Neunzigster
Jahres-Bericht
der
Schlesischen Gesellschaft
für vaterländische Cultur.

1912.

I. Band.

Breslau.
G. P. Aderholz' Buchhandlung.
1913.

Adresse für Sendungen:
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau I, Matthiaskunst 4/5.

Neunzigster

Jahres-Bericht

der

Schlesischen Gesellschaft

für vaterländische Cultur.

1912.

I. Band.

Breslau.
G. P. Aderholz' Buchhandlung
1913.

638 C
626
„Zbiory Śląskie"
422
Akc VI Nr 29/65 C

Inhalts-Verzeichnis
des I. Bandes des 90. Jahresberichtes.

Allgemeiner Bericht

Seite
über die Verhältnisse und die Wirksamkeit der Gesellschaft im Jahre 1912, abgestattet vom General-Sekretär, Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ponfick 1
Bericht über die Bibliothek 12
Bericht über das Herbarium der Gesellschaft 12
Kassen-Verwaltungsbericht 13

Berichte über die Sektionen.

II. Abteilung: Naturwissenschaften.

a. Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion.

Danckwortt, P.: Über das Protopin 85
Gibson: Über eine mögliche Beschränkung der Quanten-Hypothese 1
Herz, W.: Reversible bimolekulare Reaktionen. 97
Ladenburg, R.: Über die Absorption von Spektrallinien 36
Lummer, O.: Einige Vorlesungsversuche 56
Neumann, G.: Eine einfache photometrische Methode zur Ausmessung der Schwärzung photographischer Platten 98
Pringsheim, E.: Zur Theorie der Lumineszenz 93
Rechenberg, G.: Allgemeine Übersicht der meteorologischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte zu Breslau im Jahre 1912 . . 99
Sackur, O.: Die Bedeutung des elementaren Wirkungsquantums für die Gastheorie und für die Berechnung chemischer Gleichgewichte 56
Schenck, Rudolf: Betrachtungen über photochemische Gleichgewichte und ihre Beziehungen zu den Dunkelgleichgewichten 86
Schiff, Julius: Goethes chemische Berater und Freunde 1
Stern, Otto: Zur kinetischen Theorie des osmotischen Druckes konzentrierter Lösungen und der Gültigkeit des Henryschen Gesetzes für dieselben . 1
Wätzmann, E.: Interferenzmethode zur Untersuchung von Fehlern optischer Systeme 55
Wilborn, Felix: Untersuchungen über die Oberflächenspannungen einiger tautomerer und assoziierter Flüssigkeiten 56

b. Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion.

Arndt, W.: Zoologische Ergebnisse der ersten Lehr-Expedition der Dr. P. Schottländerschen Jubiläums-Stiftung 110
Grosser, W.: Die Schädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Schlesien im Jahre 1911 34
Grüning, G.: Weitere Beobachtungen über die Vegetation der Nordseeinsel Langeoog 1

Seite

Kern, F.: Beiträge zur Moosflora des mittleren Etschtales 25
Oberstein, O.: Die Schädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Schlesien im Jahre 1911 34
Prager, E.: Die Torfmoose des Riesengebirges 42
Schmidt, A.: Beitrag zur Kenntnis der deutsch-ostafrikanischen Mistpilze . 17
Schube, Th.: Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefäßpflanzenwelt im Jahre 1912 92
— Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen in Schlesien im Jahre 1912 103
— Zusätze zum „Waldbuch von Schlesien“ 107
Winkler, H.: Biologische Beobachtungen in den Tropen 1
— Herbstliches Ausdauern des Laubes 41
— Zur Biologie der Mistelgewächse 41

c. Sitzungen der Sektion für Obst- und Gartenbau.

Hölscher, Jelto: Bericht über die Tätigkeit der Sektion im Jahre 1912 . . 1
Oberstein, O.: Welche Gründe rechtfertigen das wiedererwachende Interesse für Mesembrianthemum als Zierpflanze? 6
Rein: Die Aufgaben des schlesischen Obstbaues auf der Gartenbau-Ausstellung Breslau 1913 5
Rosen, Felix: Bericht über die Tätigkeit der Sektion im Jahre 1912 . . . 1
— Über das Entstehen neuer und samenbeständiger Formen, Fremdes und Eignes 23
Schütze, Julius: Pflanzen-Einführungen und Neuzüchtungen 1

III. Abteilung: Geschichte und Staatswissenschaften.

a. Sitzungen der historischen Sektion.

Kaufmann: Personen und Ansichten aus dem Kreise der Historiker vor hundert Jahren 1
— Zur Geschichte der deutschen Gymnasien in den beiden ersten Jahrzehnten der deutschen Herrschaft in Elsass-Lothringen 1
Krebs: Hundert Jahre Historische Sektion 1

b. Sitzungen der rechts- und staatswissenschaftlichen Sektion.

Bielschowsky: Für und wider Parteibetrieb und Mündlichkeit als Grundlage des deutschen Zivilprozesses 15
Bitta: Parlamentarismus und wirtschaftliche Gegensätze, unter Berücksichtigung des neuen Wassergesetzentwurfes 25
Fischer, Otto: Deutschlands finanzielle Kriegsbereitschaft 11
Freymark: Die Oder in ihrer gegenwärtigen und künftigen Bedeutung für das Wirtschaftsleben Schlesiens 18
Heilberg: Zur Frage der Organisation der Rechtsanwaltschaft 8
Heilborn: Sind die deutschen Kolonien Inland oder Ausland 19
Klingmüller: Gesamtschuldverhältnisse und die Rechtsprechung des Reichsgerichts 17
Lemberg: Die Sicherungsübereignung und die Vorschläge bezüglich ihrer gesetzgeberischen Behandlung 10
Meyer, Herbert: Die rechtshistorische Bedeutung der Rolandbilder in den deutschen Städten 22

Seite

Schmeisser: Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde 24
Schott: Die Erbschaftssteuer der Frauen und Kinder und unser bürgerliches Recht 6
Steinitz: Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit 1
Wolf, Julius: Die Teuerung und ihre Ursachen 4
— Der Geburtenrückgang und seine Bekämpfung 23

IV. Abteilung.

a. Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion.

Heinevetter, Franz: Aus Eduard Schauberts Nachlaß 1
Ziegler: Die Deszendenztheorie im griechischen Altertum 1

b. Sitzungen der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion.

c. Sitzungen der Sektion für neuere Philologie.

Hilka: Neue Beiträge zur Erzählungsliteratur des Mittelalters 1

V. Abteilung.

a. Sitzungen der mathematischen Sektion.

Hessenberg: Über die Quadratur des Kreises 1
Rückle: Demonstrationsvortrag über seine außerordentliche Rechenfähigkeit 1

b. Sitzungen der philosophisch-psychologischen Sektion.

Baumgartner, M.: Zur Erkenntnistheorie Augustins 1
Kabitz, W.: Die Bildungsgeschichte des jungen Leibnitz 2
Marck, S.: Die Philosophie Henry Bergsons 1
Rückle, G.: Demonstrationsvortrag über seine außergewöhnliche Gedächtnis- und Rechenfähigkeit 2
Steinitz, K.: Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit . . . 1
Stern, W.: Orientierende Darstellung über die psychische Eigenart des Rechenkünstlers Dr. G. Rückle 2
Waetzmann, E.: Einige Probleme der Tonpsychologie 1
Ziegler, K.: Zur Deszendenztheorie im griechischen Altertum 2

c. Sitzungen der katholisch-theologischen Sektion.

Buchwald: Über die Brevierreform des Papstes Pius X vom geschichtlichen und vom praktischen Standpunkt 2
Hoffmann: Über seine Sinaireise 1
Karge: Meine Ausgrabungen am See Genesareth 1
Nikel: Die biblischen Patriarchenerzählungen und ihr geschichtlicher Wert. 1
Schulte, Lambertus, O. F. M.: Kritische Streifzüge durch die mittelalterliche Geschichte des Breslauer Bistums 1
Weidner: Die päpstlichen Kommuniondekrete in ihren katechetischen Wirkungen 1

Seite

d. Sitzungen der evangelisch-theologischen Sektion.

Konrad: Das Ordinationsalbum des Breslauer Stadtkonsistoriums 26
Müller, Konrad: Schelling's Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft 1
Roeder: Die christliche Zeit Nubiens und des Sudans (vom VI.—XVI. Jahrhundert) 26
Rothstein: Die Anfänge der jüdischen Gemeinde nach dem Exil und die Elephantine-Papyri 26
Schmidt, Hans: Die Stellung des Propheten Jeremia zur Kultusreform des Königs Josia 26

VI. Abteilung.

a. Sitzungen der technischen Sektion.

von dem Borne: Technische Aufgaben der Erdbebenforschung 1

b. Sitzungen der Sektion für Kunst der Gegenwart.

Gutbier, Ludwig: Führung durch die Ausstellung „Stätten der Arbeit" . . 2
Guttmann, Alfred: Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild 3
Kinkeldey: Hugo Wolf und seine Lieder 1
Landsberger, Franz: Das Problem der mittelalterlichen Kunst 3
Loeschmann: Führung durch die Ausstellung mit besonderer Berücksichtigung und Besprechung der Bilder von van Gogh 1

c. Sitzungen der Sektion für Geologie, Geographie, Berg und Hüttenwesen.

von dem Borne: Beobachtungen der Erdbebenwarte in Krietern und zwar insbesondere über die in den Jahren 1908—1911 gewonnenen Ergebnisse von Untersuchungen der sogenannten mikroseismischen Unruhe . . . 65
Frech: Die Beziehungen zwischen Erdbeben und Architektur 2
Lachmann, R.: Über die Bildung und Umbildung von Salzgesteinen . . . 7
— Der Bau des niederhessischen Berglandes bei Hundelshausen 13
Leonhard: Über Reisen im nördlichen Kleinasien 8
Meyer, O. E.: Die Ostafrikanische Bruchstufe südlich von Kilimatinde . . . 3
Olbricht: Über die Entstehung und Umformung von Flußsystemen 161
Quiering: Zur Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich 172
Renz, Carl: Über Steingitter im Buntsandsteingebirge der Rheinpfalz . . .
— Die Verbreitung des Tithons in den Hochgebirgen Mittelgriechenlands 179
Schmeisser: Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde 108
Supan: Die Bedeutung der Tiefseelotungen für die Entwickelungsgeschichte der Erdoberfläche 2

Nekrologe auf die im Jahre 1912 verstorbenen Mitglieder ..... 1—27.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

Allgemeiner Bericht.

Allgemeiner Bericht über die Verhältnisse und die Wirksamkeit der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1912,

erstattet

von dem General-Sekretär

Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. **Ponfick.**

Am Sonnabend, dem 28. Dezember 1912 wurde unter dem Vorsitze des Präses, Herrn Geh. Regierungsrats Professor Dr. Foerster, die Ordentliche Hauptversammlung abgehalten, nachdem sie auf Grund des § 17 der Satzungen durch einmalige Anzeige in der Schlesischen und der Breslauer Zeitung bekannt gemacht worden war.

Zunächst erteilte die Versammlung dem Schatzmeister, Herrn Kommerzienrat Berve, Entlastung von der seitens des Präsidium geprüften Rechnung des Jahres 1911. Im Anschlusse hieran sprach der Präses dem Genannten den Dank der Gesellschaft für die in der Führung der Kassengeschäfte bewiesene Sorgfalt aus.

Hierauf verlas der Generalsekretär Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick, den Allgemeinen Bericht über das Jahr 1912. Dieser beginnt mit einer Übersicht der Verluste, welche die Gesellschaft während des bezeichneten Zeitraumes, sei es durch Tod, sei es durch Ausscheiden erlitten hat.

a. Von Ehrenmitgliedern starben:
   1. Herr Geh. Justizrat Professor Dr. Felix Dahn in Breslau,
   2. „ Professor Dr. Lister in London;

b. von korrespondierenden Mitgliedern:
   Herr Geh. Medizinalrat Professor Dr. Heinrich Unverricht in Magdeburg;

c. von wirklichen einheimischen Mitgliedern:
   1. Herr Rentier Louis Burgfeld,
   2. „ Oberlandesgerichts-Senatspräsident Prof. Dr. Engelmann,
   3. „ Sanitätsrat Dr. Eduard Juliusburger,
   4. „ Sanitätsrat Dr. Kleudgen,
   5. „ Kunsthändler Arthur Lichtenberg,

6. Herr Apotheker Julius Saft,
7. „ Partikulier Simon Schweitzer,
8. „ Universitätsprofessor Dr. Franz Skutsch,
9. „ Dr. med. Wilhelm Spiegel,
10. „ Rechtsanwalt Dr. Franz Treuenfels,
11. „ Oberlandesgerichtsrat a. D. Geh. Justizrat Viol.

d. von wirklichen auswärtigen Mitgliedern:

1. Herr Königl. Gartenbaudirektor Haupt in Brieg,
2. „ em. Pfarrer A. Knauer in Bad Landeck i./Schl.

Infolge von Wechsel des Wohnortes oder aus anderen Gründen schieden aus:

12 wirkliche einheimische Mitglieder und 1 wirkliches auswärtiges.

Dagegen sind (nach dem 1. April 1912) neu aufgenommen worden:

30 wirkliche einheimische Mitglieder, nämlich:

1. Herr Dr. med. Willy Vogel,
2. „ Oberlehrer Dr. Hermann Speck,
3. „ Kuratus Josef Ungerathen,
4. „ Kaplan Bernhard Kunze,
5. „ P. Dr. Lambertus Schulte O. F. M.,
6. „ Kaufmann Hermann Schiftan,
7. „ Königl. Hofprediger Max Renner,
8. Frl. Oberlehrerin Emmy Seekel,
9. „ Dr. med. Selma Friedrich,
10. Herr Dr. phil. Franz Heinevetter,
11. „ Geheimer Regierungsrat und Gymnasialdirektor a. D., Dr. Friebe,
12. „ Bankdirektor Adolf Freund,
13. „ Dr. phil. Marcus Brann,
14. „ Oberlehrer Dr. Conrad Olbricht,
15. „ Dr. phil. Hieronymus Markowski,
16. „ Dr. phil. Emil Hollmann,
17. „ Regierungsbaumeister Karl Loewe,
18. „ Augenarzt Dr. Oskar Magen,
19. „ Bergreferendar Dr. Heinrich Quiering,
20. „ Oberlandesgerichts-Senatspräsident Hans Heidermanns,
21. „ Amtsrichter Dr. Eberhard Neugebauer,
22. „ Regierungspräsident Freiherr von Tschammer u. Quaritz,
23. „ Oberlehrer Dr. Gustav Dittrich,
24. „ Arzt und Zahnarzt Dr. Otto Neumann,
25. „ Professor Dr. phil. Erhard Schmidt,
26. „ Dr. phil. Oskar Hartwieg,
27. „ Domherr Professor Dr. Rudolf Buchwald,

28. Herr Cand. hist. Erwin Fuhrmann,
29. „ Königl. Oberbibliothekar Professor Dr. Leopold Cohn,
30. „ Architekt Alfred Gellhorn,

und nach dem 1. Januar (bis zum 1. Juli) 1913 folgende 45 Mitglieder:

31. Herr Oberlehrer Dr. Alfred Dreßler,
32. „ Oberlehrer Professor Dr. Hermann Gröhler,
33. „ Oberlehrer Professor Dr. Eugen Geisler,
34. „ Königl. Gymnasialdirektor Professor Dr. Otto Seiffert in Jauer i./Schl.,
35. „ Kaufmann Fritz Werner,
36. „ Professor Dr.-Ing. Georg Hilpert,
37. „ Professor Dipl.-Ing. Wilhelm Wagenbach,
38. „ Professor Dr.-Ing. Carl Heinel,
39. „ Cand. phil. Günther Neumann,
40. „ Apothekenbesitzer Otto Schlesinger,
41. „ Regierungsassessor Reymann,
42. „ Professor Dr. med. Richard Fuchs,
43. „ Privatdozent Dr. phil. Friedrich Andreae,
44. „ Chordirektor Paul Plüddemann,
45. „ Regierungsbaumeister Friedrich Schultze,
46. Frau Bertha Friederici,
47. Frl. Oberlehrerin Hertha Rossow,
48. „ Eleonore v. Witzendorf,
49. Herr Oberlehrer Professor Dr. Bernhard Schneck,
50. „ Chemiker und Kaufmann Dr. F. A. Basse,
51. „ Apotheker Hermann Selling,
52. Frl. Oberlehrerin Dorothea Zucker,
53. Herr Cand. med. Werner Schulemann,
54. „ Dr. phil. Erich Höhne,
55. „ Dr. phil. Erich Arbeiter,
56. „ Professor Dr. med. Alois Alzheimer,
57. „ Kaufmann Walter Sternberg,
58. „ Rechtsanwalt Erwin Riegner,
59. „ Justizrat Oscar Sachs,
60. „ Konsistorialrat Professor D. Johannes Steinbeck,
61. Frau Landschaftsrat Elisabeth Groeger,
62. Herr Oberlehrer Dr. W. Klawitter,
63. „ Dr. med. Albert Ruben,
64. „ Konsul Paul Philipp,
65. „ Oberstabsarzt Dr. Heinrich Eggert,
66. Frl. Stud. phil. Helene Stallwitz,

67. Herr Dr. phil. Richard Koebner,
68. „ Professor Dr. med. Friedrich Henke,
69. „ Provinzialschulrat Dr. Hermann Jantzen,
70. „ Oberbürgermeister Paul Matting,
71. „ Reichsgraf Hans Ulrich von Schaffgotsch,
72. „ Cand. phil. Josef Jannek,
73. „ Architekt Heinrich Bussmann,
74. Frl. Oberlehrerin Helene Wartensleben,
75. Herr Oberbergrat a. D. Rudolf Siegemann,

und 10 wirkliche auswärtige Mitglieder, nämlich:

1. Herr Kaplan Viktor Bong in Oltaschin b./Breslau,
2. „ Dr. jur. Reichsgraf von Oppersdorff auf Alt-Waltersdorf, Kr. Habelschwerdt,
3. „ Pastor Eberhard Goldmann in Harpersdorf, Kreis Goldberg i./Schl.,
4. „ Königl. Bergrat Richard Prietze in Waldenburg i./Schl.,
5. „ Kuratus Dr. Georg Schmidt in Brockau b./Breslau,
6. „ Gerichtsreferendar Dr. Jacob in Trachenberg i./Schl.,
7. „ Dr. Robert Corwegh in Leipzig,
8. „ Carl Graf Pückler, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz auf Schloß Ober-Weistritz,
9. „ Gräfl. Schaffgotsch'scher Geheimsekretär B. Baret in Koppitz bei Grottkau i./Schl.,
10. Freifrau Hiller von Gaertringen auf Reppersdorf.

Zu korrespondierenden Mitgliedern wurden ernannt:

1. Herr Professor Dr. phil. Alfred Pillet in Königsberg i./Pr.
2. „ Geh. Regierungsrat Professor Dr. Curt von Rümker in Berlin,
3. „ Lehrer Hugo Schmidt in Grünberg i./Schl.

Mithin zählt die Gesellschaft:

964 wirkliche einheimische Mitglieder,
187 wirkliche auswärtige Mitglieder,
34 Ehrenmitglieder und
134 korrespondierende Mitglieder.

Außerdem zählt die Sektion für Obst- und Gartenbau neben 82 Gesellschafts-Mitgliedern noch 110 zahlende.

In den Verwaltungs-Ausschuß wurden gewählt:
Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Foerster als Präses,
„ Oberbürgermeister a. D. Dr. Bender als Vize-Präses,
„ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ponfick als General-Sekretär,
„ Prof. Dr. Rosenfeld als stellvertretender General-Sekretär,

Herr Kommerzienrat Berve als Schatzmeister und
„ Handelsrichter Alfred Moeser als stellvertretender Schatzmeister.

In das Präsidium wurden gewählt:
Herr Professor Dr. Kükenthal,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küstner,
„ Stadtrat Julius Müller,
„ Oberpräsidialrat Dr. Schimmelpfennig,
„ Bürgermeister Dr. Trentin.

Als Delegierte der einzelnen Sektionen wurden in das Präsidium gewählt von der Medizinischen Sektion:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Uhthoff,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küttner,
„ Prof. Dr. Tietze,

von der Hygienischen:
Herr Geh. Med.-Rat u. Regierungsrat Dr. Telke,

von der Naturwissenschaftlichen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze und
„ Geh. Reg. Rat Prof. Dr. Lummer,

von der Zoologisch-Botanischen:
Herr Prof. Dittrich,

von der Sektion für Obst- und Gartenbau:
Herr Prof. Dr. Rosen,

von der Historischen:
Herr Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,

von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wolf,
„ Ob. Landesger.-Präs. Wirkl. Geh. Oberjustizrat Dr. Vierhaus,
„ Geh. Justizrat Prof. Dr. Leonhard,
„ Mathematiker Dr. Wagner,

von der Philologisch-Archäologischen:
Herr Geh. Regierungs- und Provinzial-Schulrat Dr. Thalheim,

von der Orientalisch-Sprachwissenschaftlichen:
Herr Prof. Dr. Schrader,

von der Sektion für Neuere Philologie:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,

von der Mathematischen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kneser,

von der Philosophisch-Psychologischen:
Herr Prof. Dr. Baumgartner,

von der Katholisch-Theologischen:
Herr Prof. Dr. Joh. Nikel,
„ Domherr Dr. Anton Bergel,

von der Evangelisch-Theologischen:
Herr Prof. Dr. Wobbermin,

von der Technischen:
Herr Prof. Schilling,

von der Sektion für Kunst der Gegenwart:
Herr Architekt Felix Henry,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Koch.

von der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen:
Herr Berghauptmann Schmeißer und
„ Prof. Dr. Frech.

Über die Tätigkeit der einzelnen Sektionen berichten die Herren Sekretäre das Folgende:

Die medizinische Sektion

hielt 19 Sitzungen ab, einschließlich 5 klinischer Abende.

Für die Periode 1912/13 sind gewählt: als 1. Sekretär, zugleich als Vorsitzender der Sektion:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
als 2. Sekretär, zugleich als stellvertretender Vorsitzender:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Minkowski,
ferner:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick,
„ Prof. Dr. Röhmann,
„ Prof. Dr. Rosenfeld,
„ Prof. Dr. Tietze.

Die hygienische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Pfeiffer,
„ Geh. Med.- u. Reg.-Rat Dr. Telke.

Die naturwissenschaftliche Sektion

hielt 5 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze,
„ Prof. Dr. Pringsheim,
„ Prof. Dr. Biltz.

Die zoologisch-botanische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Pax,
„ Prof. Dr. Kükenthal.

Die Sektion für Obst- und Gartenbau

hielt 3 Sitzungen.

Zum Sekretär wurde gewählt:
Herr Prof. Dr. Rosen,
zum Stellvertreter:
Herr Kgl. Garteninspektor Hölscher,
zum Verwaltungsvorstand:
Herr Verlagsbuchhändler und Handelsrichter Max Müller.

Die historische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kaufmann,
„ Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,
„ Prof. Dr. Schoenaich.

Die Sektion für Rechts- und Staats-Wissenschaften

hielt 15 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Justizrat Prof. Dr. Leonhard,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Julius Wolf,
„ Oberlandesgerichts-Präsident Dr. Vierhaus.

Die philologisch-archäologische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster,
„ Geh. Reg.-Rat u. Prov.-Schulrat Dr. Thalheim.

Die orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Prof. Dr. Meissner,
„ Prof. Dr. Schrader.

Die Sektion für neuere Philologie

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Koch,
„ Prof. Dr. Sarrazin,
„ Prof. Dr. Diels.

Die mathematische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kneser,
„ Realschuldirektor Prof. Dr. Peche.

Die philosophisch-psychologische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Stern, zugleich Vorsitzender,
„ Prof. Dr. Baumgartner,
„ Prof. Dr. Kühnemann.

Die katholisch-theologische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Joh. Nikel,
„ Religions- und Oberlehrer Herm. Hoffmann.

Die evangelisch-theologische Sektion

hielt 6 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Wobbermin,
„ Kircheninspektor Propst D. Decke.

Die technische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Schilling,
„ Professor Dipl.-Ing. Wohl.

Die Sektion für Kunst der Gegenwart

hielt 5 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Architekt Felix Henry,
„ Baurat Karl Grosser,

Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Max Koch,
„ Professor Dr. Kinkeldey,
„ Privatdozent Dr. Landsberger.

Die Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen

hielt 6 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Berghauptmann Schmeisser,
„ Prof. Dr. Frech,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Supan,
„ Dr. Lachmann,
„ Dr. Dyhrenfurth,
„ Bergwerksdirektor Eckert.

Allgemeine Versammlungen haben 4 stattgefunden. In ihnen wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Am 3. Februar
   von Herrn Prof. Dr. Stock:
   „Die Versorgung von Landwirtschaft und Industrie mit Stickstoffverbindungen“ (mit Experimenten).
2. Am 29. Februar
   von Herrn Prof. Dr. von Wenckstern:
   „Hegel und Marx“.
3. Am 16. November hielt Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Küttner einen durch Lichtbilder und zahlreiche Demonstrationen erläuterten Vortrag:
   „Über den heutigen Stand der Kriegschirurgie“.
4. Am 28. Dezember (im Anschluß an die Hauptversammlung):
   Herr Professor Dr. Gercke über:
   „Homer“.

Zur Erinnerung an die erste Wanderversammlung, welche vor fünfzig Jahren 1862 in Görlitz stattfand, hielt die Gesellschaft am 9. Juni ebendort eine Jubiläums-Wanderversammlung ab.

Die Teilnehmer der Gesellschaft wurden am Bahnhof von Herrn Oberbürgermeister Snay, sowie den Vorständen und Mitgliedern der drei wissenschaftlichen Gesellschaften in Görlitz, der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, der Naturforschenden Gesellschaft und der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz aufs liebenswürdigste begrüßt. Nach einem Frühstück auf dem herrlich gelegenen Blockhause wurden in Gruppen unter sachgemäßer Führung einiger dortiger Herren die Stadt, das Kaiser Friedrich-Museum, das Museum der Naturforschenden Gesellschaft und die Sammlungen der

Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften besichtigt. Hierauf fanden sich die Teilnehmer im Bankettsaale der Stadthalle zur Festsitzung zusammen. Der Präses begrüßte die Versammlung mit herzlichen Worten und erinnerte mit einem kurzen Rückblick an den ersten Besuch der Stadt Görlitz durch die Gesellschaft. Alsdann berief er in das Ehrenpräsidium der Festsitzung die Herren, den Landeshauptmann der preußischen Oberlausitz und Vorsitzenden der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, Herrn von Wiedebach u. Nostitz-Jänkendorf, Oberbürgermeister Snay, Stadtverordneten-Vorsteher Justizrat Roth, den Vorsitzenden der Naturforschenden Gesellschaft Sanitätsrat Dr. Freise und den Vorsitzenden der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz Museumsdirektor Feyerabend. Mit einem Danke an die Vertreter der Behörden von Provinz und Stadt schloß der Präses die Begrüßungsansprache. Zunächst dankte der Landeshauptmann für die Begrüßung im Namen der verwandten Gesellschaften. Herr Oberbürgermeister Snay begrüßte die Versammlung namens der Stadt, die mit denselben Gefühlen wie 1862 die lieben Gäste willkommen heiße. Der Präses dankte für die Willkommengrüße und nahm dann das Wort zu dem ersten Vortrage über „Franz Gareis, ein Künstler der Oberlausitz“, welchen er durch einige Lichtbilder erläuterte. Den zweiten, von zahlreichen Experimenten begleiteten Vortrag hielt Herr Geheimrat Prof. Dr. Lummer über „den nutzbaren Energievorrat der Erde“. Alsdann sprach Herr Museumsdirektor Feyerabend über „Alt-Görlitz in Lichtbildern“. Der Redner gab ein Bild über die Entwickelung der Stadt in den verschiedensten Zeitabschnitten, über die hervorragendsten Kunstdenkmäler, die altehrwürdigen Kirchen, die großartigen Profanbauten usw. Allen drei Vorträgen wurde von der Versammlung lebhafter Beifall gespendet. An diese Vorträge schloß sich das Festmahl. Der Präses brachte das Kaiserhoch aus. Herr Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus sprach auf die Stadt Görlitz mit ihrer reichen historischen Vergangenheit. Herr Oberbürgermeister Snay dankte in launigen Worten dem Vorredner und brachte sein Hoch auf die Gesellschaft aus. Herr Professor Rosenfeld rühmte in humorvoller Weise die Tätigkeit der drei gelehrten Gesellschaften von Görlitz. Der Landeshauptmann erinnerte in seinem Trinkspruche an die erfreulichen Fortschritte der Kultur der Heimat, des Schlesierlandes in den letzten fünfzig Jahren und dankte der Gesellschaft für die wundervolle Erinnerungsfeier. Nachdem ein humorvolles, von Herrn Carl Biberfeld gedichtetes Lied gesungen worden war, brachte Herr Museumsdirektor Feyerabend den Damentoast aus. Nach dem Festmahl vereinte noch längere Zeit eine zwanglose, gemütliche Unterhaltung die Teilnehmer mit den Görlitzer Freunden.

Präsidial-Sitzungen haben 3 stattgefunden. In ihnen wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

Die neu begründete „Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen“ wurde ermächtigt, neben dem Jahresbeitrage eine besondere Umlage in Höhe von 2 Mark zu erheben und ihrem eigenen Schatzmeister zuzuführen, zu welchem Herr Dr. Lachmann bestimmt ist.

Auf Antrag der „Chemischen Gesellschaft zu Breslau“ gab das Präsidium seine Zustimmung zur Umwandlung dieser Gesellschaft in eine Sektion der Gesellschaft, welche den Namen „Chemische Sektion (Chemische Gesellschaft zu Breslau)“ führen soll. Sie wird zur Zulassung außerordentlicher Mitglieder berechtigt, deren Jahresbeitrag sich auf 3 Mark belaufen soll. Die Hauptversammlung vom 28. Dezember beschloß die dadurch erforderlich gewordene Änderung des § 8 der Satzung.

Herr Lehrer Amft in Habelschwerdt hat dem Präses ein Werk überreicht, betitelt „Volkslieder der Grafschaft Glatz“, begleitet von der Bitte, zur Deckung eines durch die Drucklegung bedingten Fehlbetrages von 1200 Mark eine Beihilfe zu gewähren. Diesem Antrage hat zwar nicht entsprochen werden können, wohl aber sind 2 Exemplare angekauft und der Bibliothek überwiesen worden.

Herr Professor Dr. Andreas Galle in Potsdam schenkte aus der Bibliothek seines Vaters ein vollständiges Exemplar der Gesellschaftsschriften.

Von dem langjährigen Mitgliede und hochverdienten Vorsitzenden der Historischen Sektion, Herrn Geh. Archivrat Professor Dr. Grünhagen, hat dessen Witwe ein photographisches Abbild als Geschenk überwiesen.

An der für Breslau bevorstehenden Jahrhundertfeier 1913 beschloß das Präsidium, sich durch Ausstellung von Gemälden des Stifters Müller und des Professors Reiche, sowie der Bach-Mützelschen Sammlung zu beteiligen.

Die Einladungen des Vereins für Naturkunde zu Zwickau, des Preuß. Botanischen Vereins zu Königsberg in Pr., des Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen zu Prag, des Schlesischen Central-Gewerbe-Vereins zu Breslau zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens, sowie der Academy of Natural Sciences of Philadelphia und des Königl. Friedrichs-Gymnasium zu Breslau zur Feier ihres hundertjährigen Bestehens wurden durch Glückwunschschreiben beantwortet.

Dem Rice Institute of Liberal and Technical Learning in Houston, Texas, wurde gleichfalls auf die Einladung zu den aus Anlaß der Eröffnung der dortigen Universität am 10., 11., 12. Oktober 1912 stattfindenden Feierlichkeiten Glückwünsche schriftlich übermittelt.

Bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Vereins für Geschichte der bildenden Künste zu Breslau wurde die Gesellschaft durch den Vize-Präses, Herrn Oberbürgermeister Dr. Bender vertreten, welcher die Glückwünsche der Gesellschaft darbrachte.

Dem Ehrenmitgliede der Gesellschaft, Sr. Eminenz Herrn Kardinal Fürstbischof Dr. Kopp überbrachte der Präses, begleitet von den Herren Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick und Prof. Dr. Joh. Nikel am 21. Oktober die Glückwünsche der Gesellschaft zu seinem Goldenen Priesterjubiläum und 25 jährigen Jubiläum als Fürstbischof von Breslau.

Bericht über die Bibliothek.

Die im Austausch eingegangenen Gesellschaftsschriften und Zeitschriften lagen im Lesezimmer mehrere Wochen zur Benutzung aus und wurden dann von der Königlichen und Universitäts-Bibliothek in der üblichen Weise von Woche zu Woche übernommen.

Als Geschenkgeber seien mit Dank genannt: das Kuratorium der Fraenkel'schen Stiftungen, der Magistrat, die Kaiserliche Oberpostdirektion, die Schlesische Friedrich-Wilhelm-Universität, der Schlesische Zentral-Gewerbe-Verein und die Herren Augenarzt Dr. Depéne, Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Nonn und Landesrat Schober hierselbst, ferner der Deutsche Flotten-Verein in Berlin, der Preußische Botanische Verein in Königsberg, das Lehrerkollegium des Königlichen evang. Gymnasiums in Hirschberg in Schl. und Herr Professor Dr. Reimann in Hirschberg i. Schl. Die „Wiener Klinische Rundschau" hat sich bereit erklärt, ein Freiexemplar ihrer Zeitschrift der Gesellschaft regelmäßig zu überweisen.

Dem Schriftenaustausch sind im Jahre 1912 beigetreten:
das Gesamtarchiv der deutschen Juden in Berlin,
die Stadtbibliothek in Königsberg i. Pr.

Bericht über das Herbar der Gesellschaft.

Da außer dem Unterzeichneten fast sämtliche im vorigen Jahresberichte genannten Floristen auch im abgelaufenen Jahre mehr oder weniger umfangreiche Beiträge zum Herbar geliefert haben, hat sein Bestand wieder wesentlich zugenommen. Auch die Sammlung von Photographien schlesischer Naturdenkmäler und diejenige der Meßtischblätter wurden um mehrere Nummern vermehrt; für erstere spendete Herr Graf von Reichenbach (Goschütz) einige besonders schöne Aufnahmen aus seinem Waldbesitze.

Prof. Dr. Theodor Schube.

Kassen-Verwaltungsbericht für das Jahr 1912.

Zu dem Bestand des Gesellschaftsvermögens am 31. Dezember 1911 von

	in bar	in Wertpapieren
	6 857,80 Mk.	300,— Mk.
traten an Einnahmen im Jahre 1912 hinzu	22 418,15 „	—,— „
	29 275,95 Mk.	300,— Mk.
Verausgabt wurden im Jahre 1912 . .	18 908,31 „	—,— „
mithin verbleiben:		
in bar	10 367,64 Mk.,	
in Wertpapieren		300,— Mk.

Breslau, den 31. Dezember 1912.

Berve,
z. Zt. Schatzmeister.

Kassen-Abschluss für das Jahr 1912.

Allgemeine Kasse.

Einnahme.

Titel		Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	₰
1.	Bestand am 31. Dezember 1911	300	6 857	80
2.	Zinsen von Wertpapieren und Guthaben:			
	Div. für 1912 7½ % von ℳ 300 Schles. Bankv.-Ant. ℳ 22,50			
	Zinsen von Guthaben beim Schles. Bankverein „ 386,65		409	15
3.	Mitglieder-Beiträge:			
	a. einheimische für 1912 (931) ℳ 9 310,—			
	b. „ für das II. Semester 1912 (5) „ 25,—			
	c. auswärtige für 1912 (183) „ 1 098,—		10 433	—
4.	Jahresbeitrag der Provinz Schlesien		3 000	—
5.	Jahresbeitrag der Stadt Breslau		2 000	—
6.	Außerordentliche Einnahmen:			
	Verkauf von Schriften, Leihgebühren etc.		597	65
7.	Einnahmen aus dem Gesellschaftshause:			
	a. durch Vermietungen ℳ 3 925,—			
	b. Rückvergütung für Heizung „ 271,50			
	c. „ „ Beleuchtung „ 1 781,85		5 978	35
		300	29 275	95

Ausgabe.

Titel		Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	₰
1.	Gehälter und dauernde Unterstützungen:			
	a. Gehalt an den Kastellan ℳ 1 200,—			
	b. „ „ „ Hausdiener „ 780,—			
	c. Unterstützung an die Witwe des früheren Kastellans „ 300,—		2 280	—
2.	Heizung, Beleuchtung und Wasserverbrauch:			
	a. Koks, Kohle, Holz ℳ 1 117,82			
	b. Beleuchtung:			
	Elektrisch ℳ 1 308,71			
	Gas „ 728,04 „ 2 036,75			
	c. Wasser „ 47,88		3 202	45
3.	Schreibbedarf und Materialien		110	35
4.	Zeitungsinserate		542	40
5.	Druckkosten		5 218	90
6.	Versicherungen (Feuer)		62	53
7.	Stempel, Steuergebühren, Gerichtskosten		3	22
8.	Steuern		767	59
9.	Kleine Ausgaben		715	97
10.	Porto-Ausgaben		987	70
11.	Fernsprecher:			
	No. 3702 ℳ 196,—			
	„ 9475 „ 120,70		316	70
12.	Instandhaltung des Gebäudes		1 120	22
13.	Postscheck-Konto		3	28
14.	Hypothekenzinsen		3 375	—
15.	Verschiedenes		202	—
	Barbestand am 31. Dezember 1912		10 367	64
	Bestand an Wertpapieren:			
	ℳ 300 Schlesischer Bankvereins-Anteil	300		
		300	29 275	95

Breslau, den 31. Dezember 1912.

gez. **Berve**, z. Zt. Schatzmeister.

Geprüft, mit den Belegen verglichen und richtig befunden.

Breslau, den 27. Mai 1913.

gez. **Leser**, z. Zt. Rechnungsrevisor.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

II. Abteilung.
Naturwissenschaften.
a. Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 9. Februar.

Goethes chemische Berater und Freunde*).

Von

Herrn Professor Dr. **Julius Schiff.**

Über eine mögliche Beschränkung der Quanten-Hypothese.

Von

Herrn Dr. **Gibson.**

Sitzung am 21. Februar.

Zur kinetischen Theorie des osmotischen Druckes konzentrierter Lösungen und der Gültigkeit des Henry'schen Gesetzes für dieselben.

Von

Herrn **Otto Stern.**

I. Theoretischer Teil.

Die von van't Hoff entwickelte Theorie der Lösungen stützt sich auf den Grundbegriff des osmotischen Drucks. Habe ich (Figur 1) eine wässerige Zuckerlösung, die durch einen für Zucker undurchlässigen, für Wasser durchlässigen Stempel von reinem Wasser getrennt ist, so muß ich auf diesen Stempel einen Druck ausüben, um dem Bestreben der Zuckerlösung, sich mit dem reinen Wasser zu vermischen und den Stempel in die Höhe zu heben, das Gleichgewicht zu halten. Dieser Druck ist der osmotische Druck der Zuckerlösung. Ganz allgemein ist der osmotische Druck einer Lösung der Druck, der auf eine die Lösung von reinem Lösungsmittel trennende semipermeable Wand ausgeübt wird. Die grundlegende Bedeutung des osmotischen Druckes für die Theorie der Lösungen beruht darauf, daß er ein einfaches Maß für die beim Vermischen von

*) Abgedruckt in „Deutsche Rundschau" 1912, 38, 450.

Lösungsmittel und gelöstem Stoff maximal zu gewinnende Arbeit bildet. Lasse ich nämlich in dem in Figur 1 dargestellten Modell eine unendlich kleine Menge Lösungsmittel zur Lösung hinzutreten, so wird der Stempel um ein unendlich kleines Stück gehoben, und hierbei die Arbeit πdv geleistet, wenn dv die unendlich kleine Volumzunahme der Lösung und π ihr osmotischer Druck ist. Diese Arbeit muß aber nach dem zweiten Hauptsatze gleich derjenigen maximalen Arbeit sein, die man erhält, falls man auf irgend einem anderen isothermen und reversiblen Wege die Lösung um das Volumen dv verdünnt (z. B. durch Überdestillieren von Lösungsmittel). Man erhält also, indem man die auf irgend einem anderen Wege erhaltene Arbeit gleich πdv setzt, eine Beziehung zwischen π und den

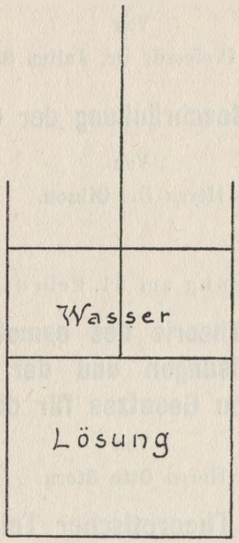


Fig. 1.

bei diesem Wege benutzten Größen, z. B. Dampfdruck, Siedepunkt, Gefrierpunkt etc. der Lösung. Nach van't Hoff gilt nun für verdünnte Lösungen folgende Beziehung:

$$\pi = RTc$$

wobei c die Konzentration der Lösung in Mol pro l, T die absolute Temperatur und R die Gaskonstante ist, d. h. der osmotische Druck einer Lösung ist gleich dem Druck, den der gelöste Stoff als ideales Gas von der gleichen Konzentration ausüben würde. Wir kennen also ganz allgemein für verdünnte Lösungen die Abhängigkeit des osmotischen Drucks von der Konzentration des gelösten Stoffes und können somit ohne weiteres auf dem oben beschriebenen Wege eine Reihe einfacher Gesetzmäßigkeiten für Dampfdruck, Siedepunkt etc. verdünnter Lösungen ableiten.

Außerdem gestattet das einfache Gesetz für den osmotischen Druck, das Massenwirkungsgesetz für chemisch miteinander reagierende gelöste Stoffe abzuleiten und die Hypothese von Avogadro von Gasen auf Lösungen zu übertragen. Es ist bekannt, daß die hier angedeutete Theorie von van't Hoff von der größten Tragweite und Fruchtbarkeit für die gesamte physikalische und reine Chemie gewesen ist und noch ist. Die ganze Theorie gilt aber nur für verdünnte Lösungen. Denn wenn auch die thermodynamisch begründeten Beziehungen zwischen osmotischem Druck und anderen Eigenschaften der Lösung für beliebig konzentrierte Lösungen gelten, so ist doch gerade das Gesetz, welches den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen beherrscht, unbekannt. Es aufzufinden, wäre, wie man sieht, von der größten Wichtigkeit. Es sind auch schon eine große Reihe von Versuchen in dieser Richtung gemacht worden, doch ohne nennenswerten Erfolg. Zur Lösung der Aufgabe stehen uns zwei Wege zur Verfügung, der des Experimentes und der der Theorie. Man kann also erstens aus Dampfdruckmessungen etc. an Lösungen bekannter Konzentration ihren osmotischen Druck berechnen und suchen, rein empirisch eine Gleichung zu finden, welche die Abhängigkeit des osmotischen Druckes von der Konzentration wiedergibt. Die in dieser Richtung, zum Teil im Verein mit theoretischen Uberlegungen unternommenen Versuche genügen jedoch nicht, um eine bestimmte Formel als allgemein gültig zu bestätigen. Bemerkenswert ist allerdings, daß die einfache, lineare Gleichung

$$\pi = \frac{RT}{v - b},$$

in der $v = \frac{1}{c}$ und b eine Konstante ist, sich in vielen Fällen gut bewährt[1]). Es gibt aber auch Fälle, in denen schon bei sehr geringen Konzentrationen die einfache Formel versagt, besonders bekanntlich bei Lösungen starker Elektrolyte. Der zweite Weg ist der, die gesuchte Formel aus der Theorie, d. h. mit Hilfe bestimmter Hypothesen abzuleiten. Hierfür kann nicht, wie manche glauben, die Thermodynamik in Betracht kommen. Denn diese kann nie etwas über die absolute Größe des osmotischen Druckes lehren. Selbst das einfache Gesetz für verdünnte Lösungen läßt sich nicht rein thermodynamisch begründen, sondern man braucht dazu molekular theoretische Hypothesen, die allerdings in diesem Falle ziemlich allgemein und weit gefaßt sein können[2]). Will man also das Gesetz für Lösungen beliebiger Konzentration theoretisch ableiten, so kommt hierfür als Grundlage nur die kinetische Molekulartheorie in Betracht. Für diesen Weg haben wir als Beispiel die Entwickelung der Gastheorie vor uns.

Die Gesetze für den Druck idealer d. h. verdünnter Gase und den osmotischen Druck verdünnter Lösungen sind ja, was Form und Bedeutung

[1]) O. Sackur, Zeitschr. phys. Chem. 70, 447 (1909).
[2]) Planck, Thermodynamik, 2. A., S. 218—19, 1905.

anlangt, völlig analog. Bekanntlich ist es nun bei den Gasen van der Waals gelungen, auf Grund molekulartheoretischer Hypothesen eine Formel abzuleiten, die nicht nur das Verhalten der Gase bei höheren Drucken, sondern auch die kritischen Erscheinungen, ja selbst das Verhalten der Flüssigkeiten mit guter Annäherung wiedergibt. Da van der Waals überdies seine Theorie auch auf Gemische ausgedehnt hat, so liegt es nahe, zu versuchen, mit Hilfe der von ihm benutzten Voraussetzungen eine Formel für den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen analog seiner Formel für komprimierte Gase abzuleiten. Dieser Versuch ist schon mehrfach gemacht worden, und es existiert eine ganze Reihe von Formeln, die das Problem auf diese Weise gelöst zu haben beanspruchen[1]). Da die Theorie von van der Waals eindeutig ist und aus ihr nur eine Formel folgen kann, und da außerdem die Beweise der obigen Formeln mir teils unvollständig, teils unscharf erscheinen, will ich im folgenden versuchen, die aus der Theorie von van der Waals für den osmotischen Druck sich ergebende Formel in möglichst einwandfreier und strenger Weise abzuleiten.

Um diese Aufgabe zu lösen, muß zuerst die einfachere Aufgabe, den osmotischen Druck verdünnter Lösungen mit Hilfe der Molekulartheorie zu berechnen, gelöst sein. Boltzmann, Riecke und Lorentz haben dieses Problem behandelt[2]). Im Gegensatze zu den idealen Gasgesetzen, deren Ableitung sich mit Hilfe der kinetischen Gastheorie äußerst klar und einfach gestaltet, liegen die Verhältnisse hier schon bei den verdünnten Lösungen recht kompliziert. Ich will zunächst auf einem sich an die Arbeit von Lorentz anlehnenden Wege einen Beweis für die Formel

$$\pi = RTc$$

zu geben versuchen. Die erste Schwierigkeit, die sich hier sofort erhebt, ist die, daß wir uns über den Mechanismus einer semipermeablen Wand bestimmte Vorstellungen machen müssen, wenn wir den auf sie ausgeübten Druck berechnen wollen. Über diesen Mechanismus wissen wir so gut wie nichts; ja es ist leicht möglich, daß die selektive Wirkung verschiedener halbdurchlässiger Wände auch auf ganz verschiedenen Ursachen beruht. Zum Glück hilft uns hier die Thermodynamik. Denn diese lehrt ja, daß die Arbeit, die wir beim Verdünnen der Lösung um dv maximal erhalten können, ganz unabhängig ist von dem Wege, auf dem wir den Vorgang sich abspielen lassen. Wenn wir also verschiedene halbdurchlässige Stempel mit ganz beliebigen Mechanismen anwenden, muß der auf sie wirkende Druck für alle gleich sein, da die mit ihrer Hilfe maximal zu

[1]) Bredig, Zeitschr. phys. Chemie 4, 44 (1889), Noyes, ebenda 5, 83 (1890), aufgenommen in Ostwalds Lehrbuch. Berkeley u. Hartley, Arrhenius u. a. Sackur (l. c) s. Literatur.

[2]) Boltzmann, Zeitschr. phys. Chem. 6, 474 (1890), 7, 88 (1891); Riecke, ebenda 6, 564; Lorentz, ebenda 7, 36.

erhaltende Arbeit in allen Fällen gleich, nämlich πdv, sein muß. Wir können uns also den Mechanismus ganz beliebig vorstellen, falls er nur nicht den Gesetzen der Thermodynamik widerspricht. Nach dem Vorgange von Lorentz denken wir uns der Einfachheit halber die semipermeable Wand als mathematische Ebene, welche die Moleküle des Lösungsmittels frei hindurchläßt, für die des gelösten Stoffes aber undurchdringlich ist. Figur 2 stelle nun einen allseitig geschlossenen Zylinder dar, dessen rechte Hälfte mit Lösung gefüllt ist, die durch die semipermeable Ebene E von reinem Lösungsmittel in der linken Hälfte getrennt wird. Die schraffierten Kreise sollen die Moleküle des gelösten Stoffes, die leeren die des Lösungsmittels vorstellen. Um den auf E ausgeübten Druck zu berechnen, braucht man nur die von den gelösten Molekülen herrührenden Stöße zu berücksichtigen, da die Lösungsmittelmoleküle glatt durch E hindurchgehen. Würden diese auch auf die gelösten Moleküle keinerlei Wirkung ausüben, so wäre der osmotische Druck einfach gleich dem, den der gelöste Stoff ausüben würde, wenn er den Raum als Gas erfüllen würde, also gleich RTc bei einer verdünnten Lösung. Es ist aber das Lösungsmittel gerade in einer verdünnten Lösung sehr konzentriert und beeinflußt die gelösten Moleküle nach der van der Waalsschen Theorie auf zwei Weisen. Erstens übt es eine Anziehung auf die gelösten Moleküle aus, die proportional der Konzentration der anziehenden und der angezogenen Moleküle ist. Durch die Anziehung der in der Lösung befindlichen Lösungsmittelmolekeln wird also die Wucht, mit der die gelösten Moleküle auf E treffen, verringert und somit der osmotische Druck verkleinert. Man sieht jedoch sofort, daß diese Wirkung durch die Anziehung kompensiert wird, welche auf die auf E auftreffenden Moleküle von dem reinen Lösungsmittel auf der anderen Seite der Ebene ausgeübt wird. Denn da man die Konzentration der Lösungsmittelmolekeln in der verdünnten Lösung gleich der im reinen Lösungsmittel setzen kann, ist die Kraft, mit der die auf E stoßenden gelösten Moleküle nach der Lösung zurückgezogen werden, gleich derjenigen, mit der sie nach der Seite des reinen Lösungsmittels hingezogen werden. Die Resultierende der insgesamt auf sie wirkenden Anziehungskräfte ist also gleich Null. Etwas schwieriger liegt die Sache bei der zweiten Art der Beeinflussung, bei den abstoßenden Kräften. Diese rühren her von dem Eigenvolum der Lösungsmittelmolekeln, welches beim Siedepunkt nach van der Waals etwa $^1/_4$ des gesamten von einer Flüssigkeit eingenommenen Raumes beträgt. Der den gelösten Molekülen zur Verfügung stehende Raum kann also höchstens $^3/_4$ des Volumens der Lösung betragen und der osmotische Druck müßte aus diesem Grunde mindestens $^4/_3 \times$ so hoch gefunden werden, als der ideale Gasdruck. Wir müssen jedoch hier wieder berücksichtigen, daß wir es nicht mit einem Druck auf eine gewöhnliche, sondern auf eine halbdurchlässige Wand zu tun haben[1]). Es sind daher

[1]) S. a. Nernst, Theoret. Chemie, 5. A., S. 248.

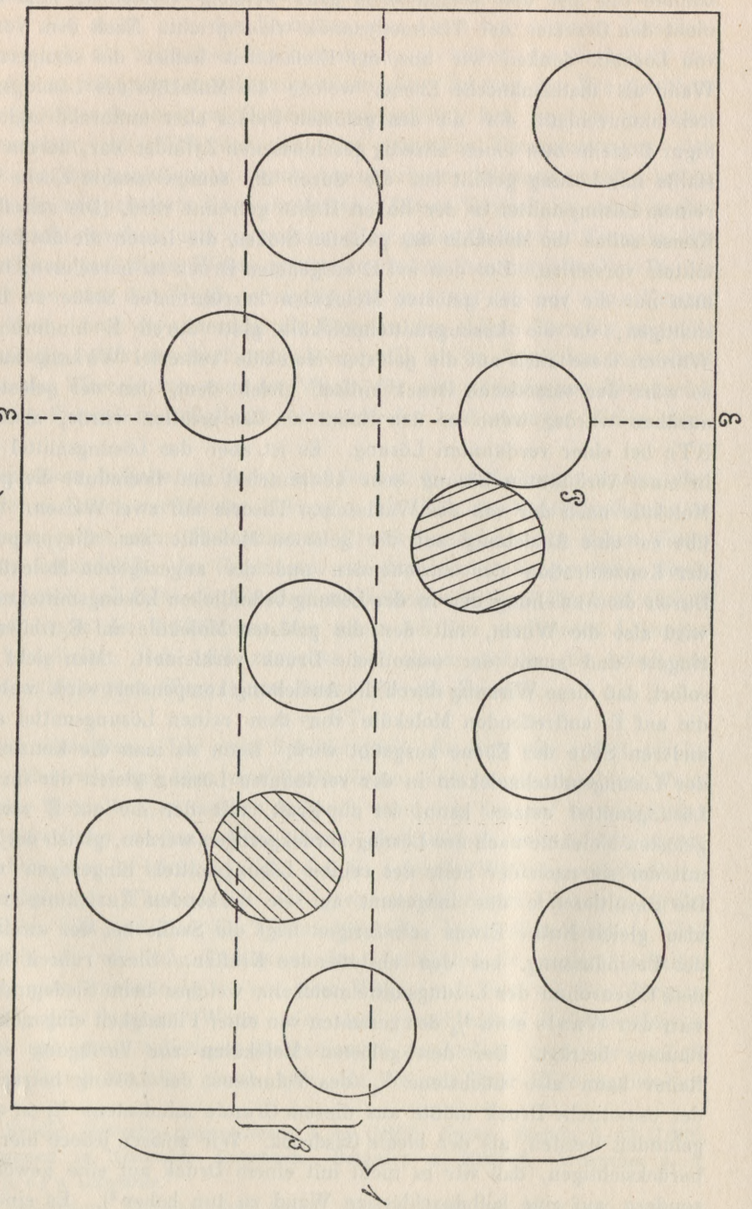


Fig. 2.

ständig Lösungsmittelmolekeln im Durchgange durch E begriffen. Ein Teil der gelösten Moleküle, der sonst, falls die Wand eine gewöhnliche wäre, auf diese treffen würde, trifft statt dessen auf gerade durch sie hindurchfahrende Lösungsmittelmolekeln, wie dies in Figur 2 z. B. bei P der Fall ist. Mit anderen Worten, der osmotische Druck, den wir messen, ist nicht der ganze von den gelösten Molekülen ausgeübte Druck, sondern nur ein Teil davon, während der andere Teil von den von der Seite des reinen Lösungsmittels her kommenden Molekülen, also vom Lösungsmittel, aufgefangen wird. Um diesen Teil zu berechnen, denken wir uns zunächst alle Lösungsmittelmolekeln in Ruhe. Dann wird der durch sie den gelösten Molekülen weggenommene Raum einfach gleich der Summe der Eigenvolumina der in der Lösung befindlichen Lösungsmittelmolekeln sein. Ihre Wirkung können wir uns daher ersetzt denken durch einen kompakten Zylinder, dessen Volumen gleich dieser Summe der Eigenvolumina ist. In Figur 2 bedeuten die gestrichelten Linien diesen Zylinder, der sich in gleichmäßiger Dicke durch Lösung und reines Lösungsmittel erstreckt, da in beiden die Konzentration der Lösungsmittelmoleküle und somit auch die Summe ihrer Eigenvolumina dieselbe ist. Die Grundfläche dieses Volumzylinders V sei β, während die des Gefäßzylinders G gleich 1 gesetzt ist. Sei nun die Länge des von der Lösung erfüllten Teiles gleich l, so ist das Volumen der Lösung $1 \cdot l = l$. Das Volumen des in der Lösung liegenden Teiles des Volumzylinders ist $\beta \cdot l$, d. h. dies ist der den gelösten Molekülen weggenommene Raum. Ihr Druck ist also um $\frac{l}{l - \beta l} = \frac{1}{1 - \beta}$ größer, als wenn ihnen das gesamte Volumen der Lösung zur Verfügung stünde, mithin gleich $\frac{RTc}{1 - \beta}$. Es ist aber aus der Figur auch ohne weiteres ersichtlich, welcher Teil der Ebene E von Lösungsmittelmolekeln durchsetzt ist. Seine Größe ist gleich dem Querschnitt durch den Volumzylinder, also gleich β. Der auf diesen Teil der Ebene wirkende Druck gelangt nicht zur Messung, sondern nur der auf den restlichen Teil der Ebene von der Größe $1 - \beta$ wirkende Druck kommt für die Berechnung des osmotischen Druckes in Betracht. Dieser ist also gleich $\frac{RTc}{1 - \beta}(1 - \beta)$, da der Druck gleichmäßig über die ganze Ebene hin wirkt. Es ist also

$$\pi = RTc.$$

Lassen wir nun die Voraussetzung fallen, daß die Lösungsmittelmoleküle in Ruhe sind, so lehrt die van der Waalssche Theorie, daß der von ihnen den gelösten Molekülen weggenommene Raum größer ist als die Summe ihrer Eigenvolumina. Jedoch wird hierdurch die Deduktion nicht geändert, da nur die absolute Größe von β hierdurch beeinflußt wird. Man sieht also, daß nach der van der Waalsschen Theorie der osmotische Druck in verdünnten Lösungen tatsächlich gleich dem Gasdruck ist, den der gelöste

Körper in demselben Volum ausüben würde, da die Beeinflussungen durch die Lösungsmittelmoleküle herausfallen. Für die Anziehungskräfte folgt dies daraus, daß ein auf die semipermeable Wand stoßendes Molekül von allen Seiten gleichmäßig von Lösungsmittel umgeben ist, so daß jedesmal die in einer bestimmten Richtung wirkende Anziehungskraft von einer gleich großen in entgegengesetzter Richtung aufgehoben wird. Die von dem Eigenvolum des Lösungsmittels herrührenden abstoßenden Kräfte bewirken zwar eine Erhöhung des Druckes, dafür wird aber ein die Erhöhung gerade kompensierender Teil des Druckes von den die semipermeable Wand durchsetzenden Lösungsmittelmolekeln aufgefangen.

Ich will nun die Voraussetzung, daß wir es mit einer verdünnten Lösung zu tun haben, fallen lassen und die allgemeine Formel für beliebig konzentrierte Lösungen ableiten. Ich setze dabei die Gültigkeit der van der Waalsschen Theorie für das betrachtete Gemisch voraus. Die Gültigkeitsgrenzen dieser Voraussetzung, die in Wirklichkeit ja nie ganz erfüllt sein wird, sollen erst weiter unten diskutiert werden. Nach van der Waals gilt für einen chemisch einheitlichen, nicht assoziierten Stoff, Gas oder Flüssigkeit, die Gleichung:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT.$$

Hierin ist p der Druck und v das Volumen eines Mols, b ist das vierfache Eigenvolum der in diesem Mol enthaltenen Moleküle, und a ist eine Konstante, die ein Maß für die Kraft ist, mit der die Moleküle sich gegenseitig anziehen. Für ein Mol eines binären Gemisches gilt nun, wie van der Waals und Lorentz gezeigt haben, genau dieselbe Formel, nur hängen die Konstanten a und b, die in diesem Falle mit a_x und b_x bezeichnet werden, von der Zusammensetzung des Gemisches in folgender Weise ab:

$$a_x = a_1 (1 - x)^2 + 2a_{12} x (1 - x) + a_2 x^2$$
$$b_x = b_1 (1 - x)^2 + 2b_{12} x (1 - x) + b_2 x^2.$$

Hier sind $1 - x$ und x die Anzahl Mole des Stoffes 1 resp 2, die in 1 Mol Gemisch enthalten sind, a_1, b_1, a_2, b_2 sind die Konstanten der reinen Stoffe, a_{12} und b_{12} sind zwei Konstanten, die der gegenseitigen Anziehung und Abstoßung der beiden Molekelarten Rechnung tragen. Es handelt sich zunächst darum, die Anteile, mit denen ein jeder der beiden Stoffe zu dem Gesamtdruck p beiträgt, zu sondern, m. a. W., die Partialdrucke p_1 und p_2 der beiden Komponenten zu berechnen. Für ideale Gase würde nach dem Daltonschen Gesetz sich ergeben:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1 - x),\quad p_2 = \frac{RT}{v} x,\quad p_1 + p_2 = \frac{RT}{v}.$$

Wir wollen nun zunächst nur die Wirkung der anziehenden Kräfte berücksichtigen. Dann würde z. B. der Partialdruck von 1 erstens durch die Anziehungskräfte der Moleküle 1 untereinander verkleinert werden.

Nach van der Waals ist diese Verkleinerung proportional der Konzentration der angezogenen und der anziehenden Molekeln, die in diesem Falle gleich und gleich $\frac{1 - x}{v}$ ist, also die Verkleinerung gleich $a_1\left(\frac{1 - x}{v}\right)^2$, da a_1 die Attraktionskonstante von 1 ist. Zweitens wird der Partialdruck aber auch durch die Anziehung verringert, welche die Moleküle 1 durch die Moleküle 2 erfahren. Da die Konzentration der angezogenen Moleküle 1 gleich $\frac{1 - x}{v}$, die der anziehenden Moleküle 2 gleich $\frac{x}{v}$ und die gegenseitige Attraktionskonstante a_{12} ist, so ergibt sich für dieses Glied $a_{12}\frac{(1 - x)x}{v^2}$. Somit ergibt sich für den Partialdruck von 1:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1 - x) - \frac{a_1 (1 - x)^2}{v^2} - \frac{a_{12}(1 - x)x}{v^2}.$$

Ebenso ergibt sich:

$$p_2 = \frac{RT}{v} x - \frac{a_2 x^2}{v^2} - \frac{a_{12}(1 - x)x}{v^2}.$$

Also ist, wenn wir zur Kontrolle den Ausdruck für p bilden:

$$p_1 + p_2 = p = \frac{RT}{v}[(1 - x) + x] - \frac{a_1 (1 - x)^2 + 2a_{12}(1 - x)x + a_2 x^2}{v^2}$$

$$\text{oder } p = \frac{RT}{v} - \frac{a_x}{v^2}.$$

Versucht man nun ebenso für die abstoßenden Kräfte die Zerlegung an der Formel:

$$p = \frac{RT}{v - b_x}$$

vorzunehmen, so stößt man auf Schwierigkeiten und erhält äußerst komplizierte und unübersichtliche Ausdrücke für die Partialdrucke. Die Ursache dieser Schwierigkeit liegt an der Ableitung der Formel:

$$p = \frac{RT}{v - b_x}.$$

Sie ist nämlich von Lorentz nicht in dieser Form abgeleitet worden, sondern er fand mit Hilfe des Virialsatzes:

$$p = \frac{RT}{v}\left(1 + \frac{b_x}{v}\right).$$

Diese Form ist mit der ersten bis auf Glieder zweiten Grades von $\frac{b_x}{v}$, d. h. wenn $\frac{b_x}{v}$ als kleine Größe betrachtet werden kann, identisch. Denn dann ist:

$$\frac{1}{1 + \frac{b_x}{v}} = 1 - \frac{b_x}{v},\ \text{also}\ 1 + \frac{b_x}{v} = \frac{1}{1 - \frac{b_x}{v}},$$

folglich:

$$p = \frac{RT}{v}\left(1 + \frac{b_x}{v}\right) = \frac{RT}{v\left(1 - \frac{b_x}{v}\right)} = \frac{RT}{v - b_x}.$$

Da nun die Theorie doch nur auf erste Potenzen von $\frac{b_x}{v}$ genau ist, der letzte Ausdruck $\frac{RT}{v - b_x}$ aber besser mit der Erfahrung übereinstimmt, hat van der Waals ihn seiner Theorie binärer Gemische zugrunde gelegt. Wir müssen aber zur Zerlegung von der ursprünglichen Lorentzschen Form ausgehen und wollen erst nachher wieder zur van der Waalsschen Form übergehen. Der Totaldruck ist demnach:

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RTb_x}{v^2} =$$

$$\frac{RT}{v} + RT\frac{b_1(1-x)^2 + 2b_{12}(1-x)x + b_2x^2}{v^2}.$$

Wir wollen hier anders als bei der Berücksichtigung der Anziehungskräfte vorgehen und untersuchen, welche Teile des obigen Ausdruckes auf die einzelnen Molekelarten kommen. Für p_1 würde sich, wenn das Eigenvolum nicht berücksichtigt wird, wieder ergeben:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1-x).$$

Nun wird aber dieser Druck erstens durch die abstoßenden Kräfte vergrößert, welche die Molekeln 1 bei Zusammenstößen unter sich selbst aufeinander ausüben. Dieser Einfluß wird durch das Glied $RT\frac{b_1(1-x)^2}{v^2}$ im obigen Ausdruck wiedergegeben, da hierin nur auf die Moleküle 1 bezügliche Größen vorkommen. Zweitens wird p_1 dadurch vergrößert, daß auch die Molekeln 2 den Molekeln 1 Raum wegnehmen. Dieser Einfluß ist in dem Gliede $RT\frac{2b_{12}(1-x)x}{v^2}$ enthalten, da es die Konstante b_{12} für die Wechselwirkung der beiden Molekelarten enthält. In diesem Gliede ist aber außerdem noch die Vergrößerung, die p_2 durch die Zusammenstöße der Molekeln 2 mit den Molekeln 1 erfährt, enthalten. Es fragt sich nun, welcher Anteil dieses Gliedes auf 1 und welcher auf 2 entfällt. Zur Beantwortung dient folgende Überlegung. Bei jedem Zusammenstoß, den ein Molekül 1 mit einem Molekül 2 erleidet, ist nach dem Axiom von der Gleichheit der Aktion und Reaktion die von 1 auf 2 gleich der von 2 auf 1 ausgeübten Kraft. Dies gilt ebenso für die Summe aller Zusammenstöße zwischen 1 und 2, d. h. es ist überhaupt die von dem Stoffe 1 auf 2 ausgeübte Gesamtkraft gleich der vom Stoffe 2 auf 1 ausgeübten. Nun ist Druck gleich Kraft pro Flächeneinheit. Da aber die beiden Gase denselben Raum erfüllen, haben sie auch überall den gleichen Querschnitt.

Also wirken auf gleiche Querschnitte gleiche Kräfte, d. h. der von 1 auf 2 ausgeübte Druck ist gleich dem von 2 auf 1 ausgeübten. Die Summe der beiden Drucke ist $\frac{2b_{12}(1-x)x}{v^2}$, also jeder von ihnen ist gleich $\frac{b_{12}(1-x)x}{v^2}$. Dies ist die Vergrößerung, die p_1 durch die Zusammenstöße der Moleküle 1 mit 2 erfährt. Mithin ist:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1-x) + RT\frac{b_1(1-x)^2 + b_{12}(1-x)x}{v^2}$$

und

$$p_2 = \frac{RT}{v}x + RT\frac{b_2x^2 + b_{12}(1-x)x}{v^2},$$

woraus sich ohne weiteres durch Addition

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RTb_x}{v^2}$$

ergibt. Natürlich hätten wir dieselbe Methode wie hier auch bei der Berechnung des Einflusses der Attraktion anwenden können und wären dadurch, wie man ohne weiteres sieht, zu demselben Resultate gelangt. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung von anziehenden und abstoßenden Kräften ergeben sich demnach aus der Formel

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RTb_x}{v^2} - \frac{a_x}{v^2}$$

die Partialdrucke der beiden Komponenten folgendermaßen:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1-x) + RT\frac{b_1(1-x)^2 + b_{12}(1-x)x}{v^2} - \frac{a_1(1-x)^2 + a_{12}(1-x)x}{v^2}$$

$$p_2 = \frac{RT}{v}x + RT\frac{b_2x^2 + b_{12}(1-x)x}{v^2} - \frac{a_2x^2 + a_{12}(1-x)x}{v^2},$$

woraus sich, wenn wir zur Kontrolle addieren und $1 + \frac{b_x}{v}$, wie oben umformen, für den Totaldruck wiederergibt:

$$p = \frac{RT}{v - b_x} - \frac{a_x}{v^2}.$$

Wir wollen die Partialdruckformel jetzt auf die Lösung anwenden und zu diesem Zweck die Bezeichnungen ändern. Wir betrachten eine Lösung vom Volumen v, die ein Mol gelösten Stoff 1 und x Mole Lösungsmittel 2 enthält. Dann geht die Formel für p_1, den Partialdruck des gelösten Stoffes, in folgende Gleichung über:

$$p_1 = \frac{RT}{v} + RT\frac{b_1 + b_{12}x}{v^2} - \frac{a_1 + a_{12}x}{v^2},$$

worin x und v jetzt also andere Bedeutung haben als bisher. Dies wäre der von den gelösten Molekülen auf E (Figur 2) ausgeübte Druck, falls E eine gewöhnliche Wand wäre. Nun soll E aber semipermeabel sein, und es muß deshalb die Wirkung des auf der linken Seite von E befindlichen

Lösungsmittels berücksichtigt werden. Enthalten nun v Liter reines Lösungsmittel x_0 Mole, so ist seine Konzentration $\frac{x_0}{v}$. Die Anziehung, die es auf die auf E stoßenden gelösten Moleküle von der Konzentration $\frac{1}{v}$ ausübt, ist also $a_{12}\frac{x_0}{v}\cdot\frac{1}{v}=\frac{a_{12}x_0}{v^2}$. Die Anziehung wirkt aber in der Richtung auf das reine Lösungsmittel zu, also den Druck vergrößernd, und es ergibt sich daher durch Kombination mit dem Anziehungsgliede $\frac{a_1+a_{12}x}{v^2}$ in der Partialdruckformel als endgültiger Ausdruck für das von den anziehenden Kräften herrührende Glied des osmotischen Druckes:

$$\frac{a_1+a_{12}x-a_{12}x_0}{v^2}=\frac{a_1-a_{12}(x_0-x)}{v^2},$$

wobei x_0-x die Differenz der Konzentrationen des Lösungsmittels in reinem Zustande und in der Lösung angibt. Um nun den Teil des Druckes zu berechnen, der von dem reinen Lösungsmittel links von E aufgenommen wird, gehen wir folgendermaßen vor. Wir denken uns zunächst, die Konzentration des Lösungsmittel in der Lösung sei eben so groß, wie in reinem Zustande. Dann können wir den oben bei der Behandlung der verdünnten Lösung gegebenen Beweis anwenden, d. h. in diesem Falle ist der Teil des von den gelösten Molekeln auf E ausgeübten Druckes, der von den Molekeln des reinen Lösungsmittels aufgenommen wird, gerade so groß, daß dadurch die durch das Eigenvolum der Lösungsmittelmolekeln in der Lösung bewirkte Vergrößerung des Druckes genau kompensiert wird. Diese Vergrößerung ist $RT\frac{b_{12}x_0}{v^2}$, wie aus der Partialdruckformel hervorgeht. So groß ist also auch die Verkleinerung des Druckes durch das Lösungsmittel links von E. Da diese aber nur von der Zahl der Zusammenstöße der gelösten Moleküle mit denen des reinen Lösungsmittels, mithin auch nur von diesen Konzentrationen abhängt, so bleibt die Verkleinerung die gleiche, nämlich $RT\frac{b_{12}x_0}{v^2}$, auch wenn die Konzentration des Lösungsmittels in der Lösung eine andere ist, z. B. $\frac{x}{v}$. Somit ergibt sich für das von den abstoßenden Kräften herrührende Glied:

$$RT\frac{b_1+b_{12}x-b_{12}x_0}{v^2}=RT\frac{b_1-b_{12}(x_0-x)}{v^2},$$

wie zu erwarten in vollständiger Analogie zu dem Attraktionsgliede. Es ist mithin der osmotische Druck:

$$\pi=\frac{RT}{v}+RT\frac{b_1-b_{12}(x_0-x)}{v^2}-\frac{a_1-a_{12}(x_0-x)}{v^2}$$

oder wenn wir wieder die Umformung aus der Lorentzschen in die van der Waalssche Form vornehmen:

$$\pi+\frac{a_1-a_{12}(x_0-x)}{v^2}=\frac{RT}{v-b_1+b_{12}(x_0-x)},$$

wobei sämtliche anziehenden und abstoßenden Kräfte der Molekeln des gelösten Stoffes und des Lösungsmittels in und außerhalb der Lösung nach van der Waals berücksichtigt sind.

Es handelt sich nun darum, die Gültigkeitsgrenzen dieser Gleichung und ihrer Voraussetzungen zu diskutieren. Hier ist zunächst klar, daß ihr Gültigkeitsbereich derselbe sein wird wie derjenige der van der Waalsschen Theorie. Diese gilt aber quantitativ nur für mäßig komprimierte Gase, für Flüssigkeiten nur qualitativ. Demnach würde also für unsere Formel, auf flüssige Lösungen angewandt, auch nur qualitative Bestätigung zu erwarten sein. Jedoch liegt die Sache bei näherer Betrachtung etwas günstiger. Was nämlich die anziehenden Kräfte anlangt, so ist für den van der Waalsschen Ansatz Voraussetzung, daß die Zahl der in der Attraktionssphäre eines Moleküls gelegenen Nachbarmoleküle groß ist. Diese Voraussetzung ist, wie man sieht, im flüssigen Zustande viel besser erfüllt, als in gasförmigen, so daß das Attraktionsglied auch für flüssige Lösungen quantitative Geltung beanspruchen kann. Für die abstoßenden Kräfte dagegen hat van der Waals gezeigt, daß seine Formulierung, welche die Unabhängigkeit des b von v ausspricht, nur für Volumina, die größer sind als 2b, gelten kann; anderenfalls wird b mit abnehmenden v kleiner. Was also das Glied b_1 anlangt, wird die Formel für Konzentrationen bis zu $\frac{1}{2b_1}$ hinauf anzuwenden sein. Am ungünstigsten steht es mit dem Ausdrucke $b_{12}(x_0-x)$. Denn für flüssige Lösungen wird die Konzentration des Lösungsmittels in der Lösung und erst recht in reinem Zustande stets größer sein, als es für die Berechnung von b_{12} zulässig ist. Es wird daher b_{12} kleiner sein als der aus der Theorie sich ergebende Wert (nach Lorentz ist $\sqrt[3]{b_{12}}=\frac{1}{2}\{\sqrt[3]{b_1}+\sqrt[3]{b_2}\}$). Dagegen wird es erlaubt sein, b_{12} in dem betrachteten Konzentrationsintervall annähernd konstant zu setzen, zumal da für den gelösten Stoff, von dem b_{12} ja ebenfalls abhängt, die Konzentration innerhalb der von der Theorie geforderten Grenzen bleiben soll. Außerdem ist natürlich, wie stets bei der van der Waalsschen Theorie, Assoziation oder Bildung von Verbindungen ausgeschlossen. Jedoch dürfte auch für den Fall, daß nur das Lösungsmittel assoziiert ist, die Formel qualitative Gültigkeit behalten, da auch dann in erster Annäherung die Wirkung des Lösungsmittels auf den gelösten Stoff proportional der Differenz seiner Konzentrationen in- und außerhalb der Lösung ist.

Was die quantitative Prüfung der Gleichung an der Erfahrung anlangt, so steht es hiermit recht ungünstig. Die Formel enthält nämlich vier

Konstanten, von denen zwar zwei, a_1 und b_1, aus den kritischen Daten des gelösten Stoffes berechenbar sind, die beiden anderen aber unbekannt sind. Man könnte nun diese unbekannten Konstanten a_{12} und b_{12} den Messungen entnehmen, doch darf es nicht als Bestätigung der Formel angesehen werden, wenn es gelingt, sie mit zwei verfügbaren Konstanten den Messungen anzupassen. Eine quantitative Bestätigung der Formel ist also erst zu erwarten, wenn man a_{12} und b_{12} anderweitig berechnen kann. Dagegen kann man bereits jetzt eine Reihe qualitativer Schlüsse aus der Gleichung ziehen. Wir können z. B. den Fall betrachten, daß die gelösten Moleküle sehr groß sind. Dann wird b_1 sehr groß sein, und der Einfluß der anderen Glieder wird dagegen verschwinden, so daß die Formel von Sackur (l. c.) $\pi = \frac{RT}{v - b}$ resultiert. Hiermit steht im Einklange, daß diese Formel am besten für Lösungen von Rohrzucker stimmt, also für besonders große Moleküle. Auch für die bei den starken Elektrolyten gefundenen Anomalien ergibt sich hier eine einfache Deutung. Jones[1]) und seine Mitarbeiter haben gezeigt, daß ganz allgemein die Kurve, welche die molekulare Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung eines starken Elektrolyten in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration darstellt, ein Minimum durchläuft. Da nun die Ionen, wie auch Jones annimmt, zweifellos stark hydratisiert sind, wird ihr b sehr groß sein, und man kann annähernd die Sackursche Formel anwenden. Man muß dann, wenn man von einer sehr verdünnten zu immer konzentrierteren Lösungen eines starken Elektrolyten übergeht, folgendes finden: Die molekulare Gefrierpunktserniedrigung, die ja proportional dem osmotischen Druck ist, wird wegen des Rückganges der Dissoziation zunächst abnehmen, bis man zu Konzentrationen gelangt, bei denen sich der Einfluß von b bemerkbar zu machen anfängt. b bewirkt, daß der osmotische Druck schneller als die Konzentration zunimmt, verursacht mithin ein Steigen der molekularen Gefrierpunktserniedrigung. Dieser Einfluß wird dem entgegengesetzt gerichteten der Dissoziationsverminderung entgegenwirken, ihn bei einer bestimmten Konzentration kompensieren (Minimum) und ihn bei noch höheren Konzentrationen überwiegen. Es resultiert also tatsächlich der empirisch gefundene Gang der Kurve, doch kann natürlich erst eine quantitative Untersuchung entscheiden, ob sich auf diesem Wege für jede Ionenart ein bestimmtes b ergibt. Den Hauptwert möchte ich jedoch auf folgende Folgerung aus meiner Formel legen. Ich will einmal den osmotischen Druck eines Stoffes mit seinem Gasdruck bei gleicher Konzentration vergleichen. Dann ist:

$$p = \frac{RT}{v - b_1} - \frac{a_1}{v^2}$$

$$\pi = \frac{RT}{v - b_1 + b_{12}(x_0 - x)} - \frac{a_1 - a_{12}(x_0 - x)}{v^2}.$$

[1]) Jones, Zeitschr. phys. Chem. 74, 325.

Wie man sieht, steht jedem der beiden die Abweichungen von den idealen Gasgesetzen verursachenden Glieder a_1 und b_1 beim osmotischen Druck ein Glied von entgegengetztem Vorzeichen gegenüber. Die idealen Gasgesetze werden also für den osmotischen Druck besser, d. h. bis zu höheren Konzentrationen und Drucken hinauf, gelten als für den Gasdruck. Es wird dies noch deutlicher, wenn man bedenkt, daß $\frac{x_0 - x}{v}$, die Differenz der Konzentrationen des Lösungsmittels in reinem Zustande und in der Lösung, annähernd gleich $\frac{1}{v}$, der Konzentration des gelösten Stoffes, gesetzt werden kann, $x_0 - x$ also annähernd gleich 1 ist. Dann lautet die Formel:

$$\pi = \frac{RT}{v - (b_1 - b_{12})} - \frac{a_1 - a_{12}}{v^2}.$$

Bedenkt man nun noch, daß a_{12} und b_{12} bei Stoffen mit nicht allzu verschiedenen kritischen Daten von derselben Größenordnung sind, wie a_1 und b_1, so sieht man, daß sich in vielen Fällen a_1 und a_{12}, sowie b_1 und b_{12} gegenseitig fast vollständig aufheben werden, so daß für den osmotischen Druck bis zu sehr hohen Konzentrationen die idealen Gasgesetze gelten werden. Jedenfalls aber wird derselbe Stoff den idealen Gasgesetzen in gelöstem Zustande viel besser folgen als in gasförmigem. Dieses Gesetz ist im folgenden einer experimentellen Prüfung unterzogen worden, deren Ergebnisse im letzten Teile der Arbeit dargestellt sind.

II. Experimenteller Teil.

Einleitung.

In dem experimentellen Teil der vorliegenden Untersuchung habe ich auf Anregung von Herrn Prof. Sackur das Problem der konzentrierten Lösungen derart in Angriff genommen, daß ich die Gültigkeit des Henryschen Absorptionsgesetzes für dieselben untersuchte. Für die Wahl gerade dieses Themas waren hauptsächlich zwei Gründe maßgebend. Erstens ist dieses Gebiet bis jetzt noch wenig erforscht worden. Es kommen hier nur die Arbeiten von Wroblewski[1]) über die Löslichkeit von CO_2 und von Cassuto[2]) über die von N_2, H_2, O_2, CO in Wasser bei hohen Drucken in Betracht. Erst ganz kürzlich — im Januar 1912 — ist von Sander[3]) eine ausführlichere Untersuchung über die Löslichkeit von Kohlendioxyd in verschiedenen organischen Lösungsmitteln bei hohen Drucken veröffentlicht worden. Es schien also wünschenswert, die dieses Gebiet betreffenden

[1]) Wied. Ann. 18, 290 (1883).
[2]) Nuovo Cimento 6 (1903).
[3]) Zeitschr. phys. Chem. Bd. 78, Heft 5.

Untersuchungen weiter auszudehnen. Der zweite Grund war folgender. Man kann, falls man den Absorptionskoeffizienten eines Gases in seiner Abhängigkeit vom Drucke kennt, den osmotischen Druck des gelösten Gases mit Hilfe einer thermodynamischen Formel berechnen (s. Teil III). Wählt man nun ein Gas — im vorliegenden Falle war es Kohlendioxyd —, dessen Verhalten im Gaszustande bei hohen Drucken bekannt ist, so kann man direkt den osmotischen Druck des gelösten Gases mit dem Drucke, den es im Gaszustande bei derselben Konzentration ausübt, vergleichen. Sollte also zwischen den Abweichungen des osmotischen Druckes und des Gasdruckes von den idealen Gasgesetzen bei ein und demselben Stoffe ein einfacher Zusammenhang bestehen, so kann man hoffen, ihn auf diese Weise zu erkennen. Man hat zwei Wege, um zu konzentrierten Lösungen eines Gases zu gelangen. Man kann einmal bei hohen Drucken und mittleren Temperaturen arbeiten, und dies ist die von Sander benutzte Methode, der Temperaturen von 20 bis 100° und Drucke von 20 bis 170 kg/cqm anwandte. Man kann zweitens aber — und dies ist der von mir eingeschlagene Weg — bei niedrigen Drucken und tiefen Temperaturen arbeiten. Dann hat man den Vorteil, daß für die Gasphase die idealen Gasgesetze gelten, die flüssige Phase ist aber trotzdem eine konzentrierte Lösung, weil die Löslichkeit der Gase mit sinkender Temperatur rapide zunimmt. Im folgenden wurde daher die Löslichkeit von Kohlendioxyd in Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat bei — 78° und — 59° und bei Drucken von 50 mm bis zu einer Atmosphäre hinauf untersucht.

1. Die Versuchsanordnung.

Es wurde zunächst versucht, eine Methode auszuarbeiten, bei der die Konzentration des gelösten Kohlendioxyds analytisch bestimmt wurde. Nachdem auf titrimetrischem Wege keine befriedigenden Resultate erzielt werden konnten, gelang es nach längeren Versuchen, eine Methode auszuarbeiten, welche die genaue gewichtsanalytische Bestimmung des gelösten Kohlendioxyds ermöglichte. Jedoch erwies sich diese Methode als recht unhandlich und umständlich. Es wurde schließlich zur Messung der Löslichkeit im Prinzip die von Bunsen angegebene, von Ostwald verbesserte Methode benutzt, die für den vorliegenden Zweck vielfach abgeändert wurde. Es wurde also die durch einen Hahn verschlossene luftleer gemachte Pipette, welche die zu untersuchende Flüssigkeit enthielt, mit einer das Gas enthaltenden Bürette verbunden, Druck und Volumen des Gases abgelesen, dann der Hahn der Pipette geöffnet und, nachdem die Flüssigkeit sich mit dem Gase gesättigt hatte, bei dem gleichen Druck wie am Anfang das Volumen des Gases wieder abgelesen. Die Differenz der beiden Volumina gibt dann das von der bekannten Menge Flüssigkeit bei dem betreffenden Drucke absorbierte Volumen des Gases. Im einzelnen

war die in Figur 3 dargestellte Versuchsanordnung folgendermaßen. A ist die in 0,1 cc geteilte 50 cc fassende geeichte Bürette, an welche unten zwei Gefäße B_1 und B_2 von 51,5 und 50,5 cc Inhalt angeschmolzen sind. Die ganze Bürette befand sich in einem mit Wasser gefüllten weiten Glasrohr C. Das Wasser wurde von Zeit zu Zeit durch Hindurchblasen von Luft gerührt und seine Temperatur mit einem in 0,1° geteilten Thermometer abgelesen. Das Ganze war auf einem soliden Holzstativ befestigt. Die Bürette war in ihrem unteren verjüngten Ende unter Zwischenschaltung einer Luftfalle D durch einen Druckschlauch mit dem mit einem Hahn versehenen Quecksilbergefäß E verbunden. Dieses war oben durch einen Gummistopfen verschlossen, durch den ein Chlorcalciumrohr mit Hahn ging, so daß das Gefäß E mit der Wasserstrahlpumpe evakuiert werden konnte. Auf diese Weise war es möglich, die Höhe des Quecksilbers in der Bürette durch Heben und Senken sowie Evakuieren und mit Luft füllen von E zu regulieren. Oben war an die Bürette ein Dreiweghahn F angeschmolzen. Auf der linken Seite führte er zu dem Manometer G, dem ein kleines Phosphorpentoxydrohr vorgeschaltet war. Das Manometer war auf einem Holzstativ montiert und wurde mit Hilfe von zwei polierten Eisenskalen, die in mm geteilt und durch Vergleich mit einer Kathetometerskala als auf 0,1 mm richtig gefunden waren, abgelesen. Indem man die Kuppe des Quecksilbers bei seitlicher Beleuchtung durch eine kleine Glühlampe mit ihrem Spiegelbilde auf der Skala zur Deckung brachten, konnte der Druck auf 0,1 mm genau abgelesen werden. Die Temperaturausdehnung der Skala und des Quecksilbers wurden nicht berücksichtigt, da es sich nur darum handelt, zum Schluß der Messung denselben Druck wie am Anfang zu haben. Zwischen Manometer und Bürette führt ein Rohr zu den drei Hähnen H_1, H_2, H_3. H_1 führt nach einem P_2O_5-Rohr und einem $CaCl_2$-Rohr mit einem Hahn, der mit der Wasserstrahlpumpe oder einer Sprengelschen Quecksilberluftpumpe verbunden werden konnte. H_2 führt zu der gewöhnlichen, H_3 zu der ganz reinen Kohlensäure. Hierüber wird weiter unten berichtet werden. Auf der rechten Seite führt der Dreiweghahn F zu der die Flüssigkeit enthaltenden Pipette M. Er ist mit dieser durch einen Schliff J und eine in einer Ebene gebogene Glasspirale K verbunden. Die Glasspirale gestattet ein starkes Schütteln der Pipette und stellt eine bewegliche Verbindung unter Vermeidung eines Kautschukschlauches her. Diese waren überhaupt, bis auf die Verbindung der Bürette mit dem Quecksilbergefäß, bei dem eigentlichen Apparat überall vermieden und alle Verbindungen durch Zusammenblasen der Glasröhren hergestellt. Zwischen der Spirale K und dem Dreiweghahn F war ein kleiner Apparat L zur Druckmessung eingeschaltet. Er bestand aus einem Quecksilbermanometer, dessen linker Schenkel sehr eng war und schräg lag. Der rechte Schenkel war weit, und über ihm war ein Gasvolumen, das von einem

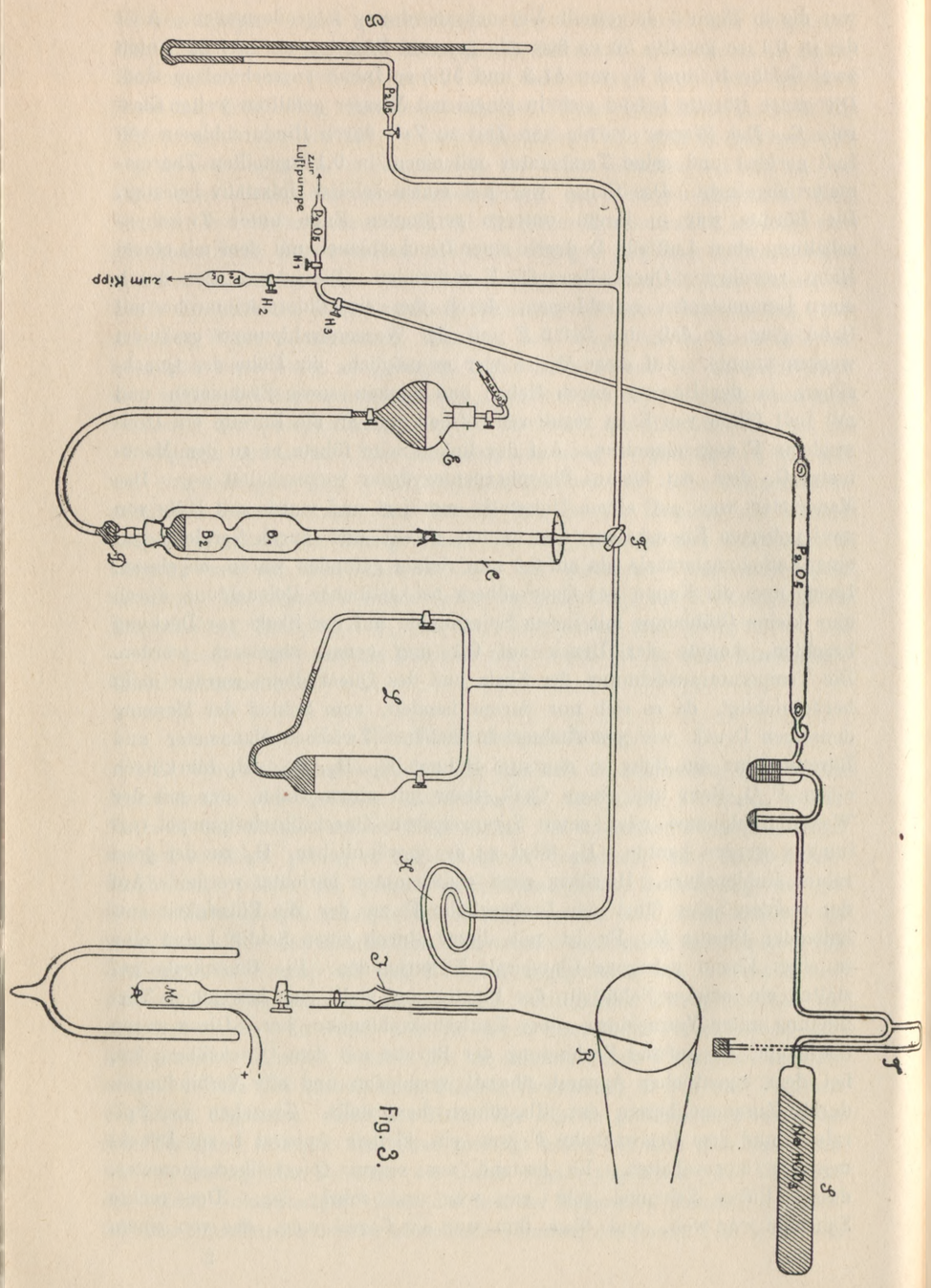


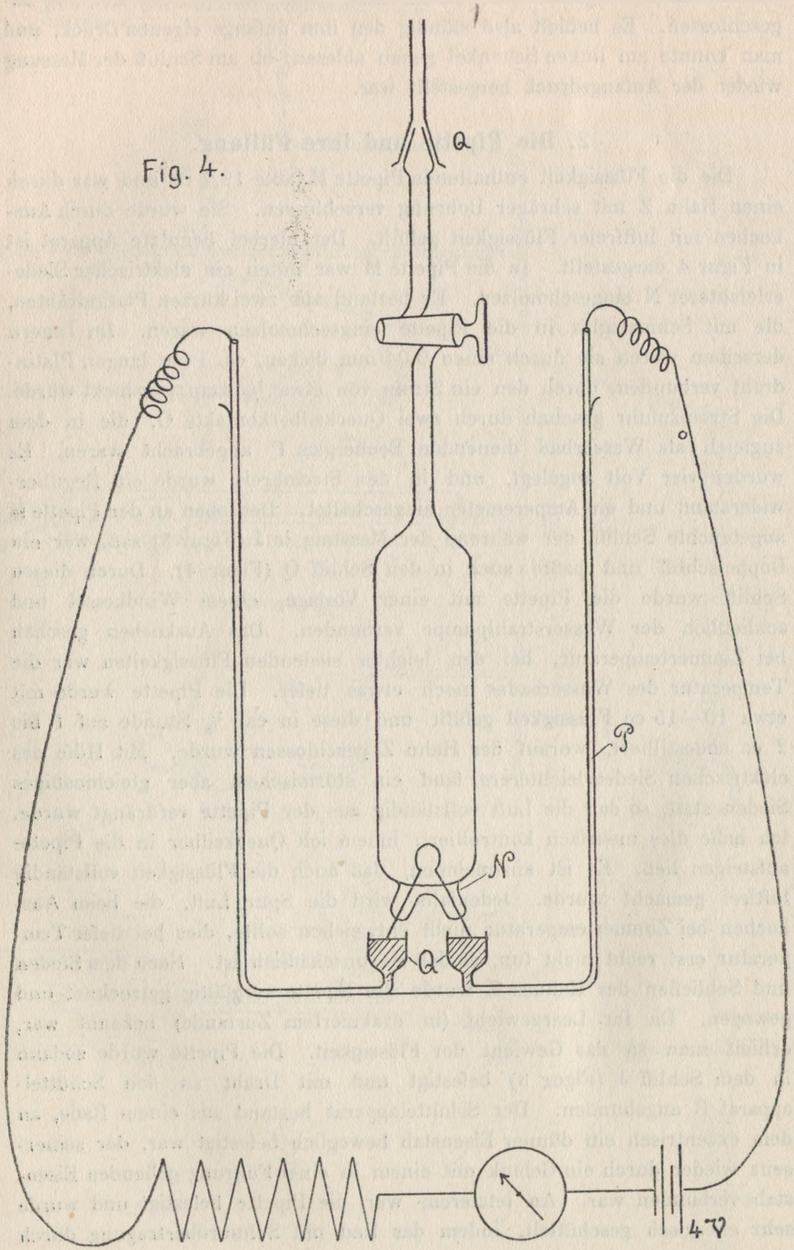
Fig. 3.

Wassermantel umgeben war, durch einen Hahn während der Messung abgeschlossen. Es behielt also ständig den ihm anfangs eigenen Druck, und man konnte am linken Schenkel genau ablesen, ob am Schluß der Messung wieder der Anfangsdruck hergestellt war.

2. Die Pipette und ihre Füllung.

Die die Flüssigkeit enthaltende Pipette M faßte 19,2 cc und war durch einen Hahn Z mit schräger Bohrung verschlossen. Sie wurde durch Auskochen mit luftfreier Flüssigkeit gefüllt. Der hierbei benutzte Apparat ist in Figur 4 dargestellt. In die Pipette M war unten ein elektrischer Siedeerleichterer N eingeschmolzen. Er bestand aus zwei kurzen Platindrähten, die mit Schmelzglas in die Pipette eingeschmolzen waren. Im Innern derselben waren sie durch einen 0,04 mm dicken, ca. 1 cm langen Platindraht verbunden, durch den ein Strom von etwa $^1/_2$ Amp. geschickt wurde. Die Stromzufuhr geschah durch zwei Quecksilberkontakte O, die in dem zugleich als Wasserbad dienenden Becherglas P angebracht waren. Es wurden vier Volt angelegt, und in den Stromkreis wurde ein Regulierwiderstand und ein Amperemeter eingeschaltet. Der oben an der Pipette M angebrachte Schliff, der während der Messung in J (Figur 3) saß, war ein Doppelschliff und paßte auch in den Schliff Q (Figur 4). Durch diesen Schliff wurde die Pipette mit einer Vorlage, einem Windkessel und schließlich der Wasserstrahlpumpe verbunden. Das Auskochen geschah bei Zimmertemperatur, bei den leichter siedenden Flüssigkeiten war die Temperatur des Wasserbades noch etwas tiefer. Die Pipette wurde mit etwa 10—15 cc Flüssigkeit gefüllt und diese in ca. $^1/_2$ Stunde auf 1 bis 2 cc abdestilliert, worauf der Hahn Z geschlossen wurde. Mit Hilfe des elektrischen Siedeerleichterers fand ein stürmisches, aber gleichmäßiges Sieden statt, so daß die Luft vollständig aus der Pipette verdrängt wurde. Ich habe dies mehrfach kontrolliert, indem ich Quecksilber in die Pipette aufsteigen ließ. Es ist anzunehmen, daß auch die Flüssigkeit vollständig luftfrei gemacht wurde. Jedenfalls wird die Spur Luft, die beim Auskochen bei Zimmertemperatur nicht entweichen sollte, dies bei tiefer Temperatur erst recht nicht tun, so daß sie unschädlich ist. Nach dem Sieden und Schließen des Hahnes Z wurde die Pipette sorgfältig getrocknet und gewogen. Da ihr Leergewicht (in evakuiertem Zustande) bekannt war, erhielt man so das Gewicht der Flüssigkeit. Die Pipette wurde sodann in dem Schliff J (Figur 3) befestigt und mit Draht an den Schüttelapparat R angebunden. Der Schüttelapparat bestand aus einem Rade, an dem exzentrisch ein dünner Eisenstab beweglich befestigt war, der seinerseits wieder durch ein Gelenk mit einem in einer Führung gehenden Eisenstab verbunden war. An letzterem war die Pipette befestigt und wurde sehr energisch geschüttelt, indem das Rad mit Schnurübertragung durch einen Elektromotor gedreht wurde.

Fig. 4.



3. Die Substanzen.

Die untersuchten Flüssigkeiten, Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat waren reinste Kahlbaumsche Präparate (Aceton aus der Bisulfitverbindung) und wurden ohne weitere Reinigung benutzt. Etwaige geringe Verunreinigungen schaden auch nichts, da die Absolutwerte wegen der Unmöglichkeit die absolute Temperatur genau zu messen (s. Abs. 8), doch nur annähernd bestimmt werden konnten. Dagegen sind, worauf es für den vorliegenden Zweck ankommt, die bei verschiedenen Drucken gemachten Messungen streng vergleichbar, da sie an ein und derselben Probe der Flüssigkeit gemacht wurden. Besondere Mühe mußte auf die Herstellung absolut reinen Kohlendioxyds verwandt werden. Da nämlich die absorbierten Gasmengen sehr groß sind, sammeln sich die in ihnen enthaltenen schwer löslichen Verunreinigungen, hauptsächlich Luft, in der Pipette über der Flüssigkeit an und erniedrigen den Partialdruck des Kohlendioxyds. Eine Verunreinigung von 0,1 % ruft so einen Fehler von 1—3 % hervor. Es erwies sich nun als unmöglich, mit einem Kippschen Apparate selbst unter den größten Vorsichtsmaßregeln genügend reines Kohlendioxyd herzustellen. Die wechselnden Mengen der Verunreinigungen betrugen 0.1—0,3 %. Das Kohlendioxyd wurde daher durch Erhitzen von Natriumbikarbonat mit Hilfe des ebenfalls in Figur 3 dargestellten Apparates gewonnen. An das ca. 200 cc fassende mit Natriumbikarbonat gefüllte Rohr S aus Jenaer Glas, welches mit Kupferdrahtnetz und Asbest umwickelt war und durch mehrere Breitbrenner erhitzt werden konnte, war mit Schmelzglas ein Trockenapparat aus gewöhnlichem Glas, bestehend aus zwei gegeneinander geschalteten, in einem Stück geblasenen Waschflaschen mit konzentrierter Schwefelsäure und einem 30 cm langen Phosphorpentoxydrohr angeschmolzen. T ist ein als Sicherheitsventil dienendes Rohr von barometrischer Länge, das in ein Quecksilbergefäß taucht. Das Phosphorpentoxydrohr war seinerseits wieder an den Hahn H_3 angeschmolzen. Da auch alle anderen Verbindungen, wie erwähnt, durch Zusammenschmelzen hergestellt waren, bildete der ganze Apparat, den Gasentwicklungsapparat inbegriffen, eine einzige Glasmasse und war vollständig dicht. Er wurde mehrfach tagelang evakuiert stehengelassen, ohne daß das Vakuum sich um mehr als 0,1 mm geändert hätte. Es mußte hierauf so großer Wert gelegt werden, weil bei den geringen Drucken (50 mm) geringe Spuren von Luft, wie gesagt, schon grobe Fehler verursachen. Das benutzte Kohlendioxyd enthielt unter diesen Umständen keine merkbaren Verunreinigungen (weniger als 0,01 %).

4. Das Kältebad.

Das Kältebad bestand aus einem innen 5 cm weiten, 20 cm langen versilberten Dewargefäß. Die Temperatur von — 78° wurde durch ein Gemisch von Äther und festem Kohlendioxyd erzeugt. Da aber die Lös-

lichkeit bei diesen tiefen Temperaturen einen sehr hohen Temperaturkoeffizienten hat, etwa 1 % für 0,1 °, so mußten besondere Mittel zur Konstanthaltung der Temperatur angewandt werden. Es erwies sich schließlich als am zweckmäßigsten, durch das Äther-Kohlendioxydgemisch einen Strom gasförmiger trockener Kohlensäure zu leiten. Dadurch wird einmal für kräftige Rührung gesorgt, zweitens die Herstellung der an Kohlendioxyd gesättigten Ätherlösung beschleunigt und drittens Siedeverzug verhindert. Außerdem wurde die Konstanz der Temperatur durch sechs hintereinander geschaltete Thermoelemente aus Kupfer-Konstanten kontrolliert. Die eine Hälfte der Lötstellen befand sich in einem Glasröhrchen, welches an die Pipette M angebunden war (s. Figur 3), der andere Teil befand sich in schmelzendem Eis, und die EMK wurde mit Hilfe eines Keiser und Schmidtschen Millivoltmeters gemessen. Auf diese Weise konnte man die Temperatur auf 0,1 ° genau messen und durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd konstant halten. Die Temperatur von — 59 ° wurde ebenfalls durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd in Äther erzeugt und nach den Angaben des Thermoelementes konstant gehalten. Der Absolutwert der Temperatur wurde mit Hilfe eines Pentanthermometers bestimmt, das in dem gesättigten Äther-Kohlendioxydgemisch — 78 ° zeigte.

5. Hilfsmessungen und -rechnungen.

a. Dichte des gasförmigen Kohlendioxyds.

Um die in dem Gasvolumen der Absorptionspipette enthaltene Anzahl cc Kohlendioxyd zu berechnen, mußte ich wissen, wie weit bei den benutzten Drucken und Temperaturen noch die Gasgesetze gelten, speziell das Gesetz, daß die Volumina sich wie die absoluten Temperaturen verhalten. Nach van der Waals ist anzunehmen, daß die Abweichungen kleiner als 1 % sein werden. Es wurde jedoch der Sicherheit halber die Frage experimentell entschieden. Es wurde dazu ein mit einem Hahn versehenes Gefäß von 60,8 cc Inhalt an die Spirale angeschmolzen. Das Gefäß wurde in das Bad von — 78 ° gebracht, der ganze Apparat mit der Sprengelpumpe evakuiiert, sodann der Hahn am Gefäß geschlossen und der Apparat mit Kohlendioxyd gefüllt. Nachdem Druck und Temperatur des Gases abgelesen waren, wurde der Hahn geöffnet, so daß das Kohlendioxyd in das evakuierte Gefäß strömte. Es wurde dann durch Heben des Quecksilbergefäßes der Anfangsdruck wieder hergestellt. Auf diese Weise wurde direkt gemessen, welches Volumen v in cc bei der absoluten Büretten-temperatur T den 60,8 bei 195 abs. entsprach. Die Resultate sind:

	T	v
p	195	60,8
100	1,49	1,49
200	1,50	1,51
700	1,50	1,515
mm		

Die Übereinstimmung ist also wie erwartet, und ich konnte für den vorliegenden Zweck die Gasgesetze als gültig annehmen.

b. Dichte der Flüssigkeiten.

Die spezifischen Gewichte der Flüssigkeiten wurden mit Hilfe eines Sprengel-Ostwaldschen Pyknometers bestimmt. Dasselbe hat oberhalb der Marke eine kleine Kugel, um die bei der Erwärmung von — 78 ° auf Zimmertemperatur sich ausdehnende Flüssigkeit aufzunehmen. Es wurden für jede Flüssigkeit die spezifischen Gewichte bei — 78 ° und bei Zimmertemperatur bestimmt. Die Werte bei — 59 ° sind extrapoliert; der Fehler betragt höchstens 0,1 %. Die Resultate sind bei den einzelnen Flüssigkeiten angegeben.

c. Dampfdruck der Flüssigkeiten.

Die Dampfdrucke von Äthylalkohol, Methylalkohol, Äthylacetat und Methylacetat sind bis — 20 ° hinunter bekannt, konnten also ohne weiteres auf — 59 ° und — 78 ° extrapoliert werden. Der Dampfdruck des Acetons wurde mit Hilfe des Theorems der übereinstimmenden Zustände aus dem des Methylacetats berechnet. Da im ungünstigsten Falle, beim Aceton bei — 59 ° und 100 mm Druck, die Berücksichtigung des Dampfdruckes das Resultat nur um 1,3 % ändert, ist eine etwaige Unsicherheit dieser Werte ohne Belang. Die Dampfdrucke sind ebenfalls bei den einzelnen Flüssigkeiten aufgeführt.

d. Dichte des gelösten Kohlendioxyds.

Um das Volumen der flüssigen Phase zu erhalten, muß man die Volumenzunahme kennen, welche die Flüssigkeit durch die Auflösung des Kohlendioxyds erfährt. Folgender kleine, in Figur 5 dargestellte Apparat, diente zur Bestimmung dieser Volumenzunahme. Er bestand aus einem 9,7 cc fassenden Gefäß, an das ein in 0,1 cc geteiltes Meßrohr angeschmolzen war. Außerdem führte in das Gefäß ein enges mit einem Hahn versehenes Gaseinleitungsrohr, welches derart eingeschmolzen war, daß sein innerer verjüngter Teil bis fast auf den Boden des Gefäßes reichte und das Ganze einer kleinen Waschflasche ähnelte. Es wurde nun das Gefäß gewogen, mit 6 bis 8 Gramm Flüssigkeit beschickt und wieder gewogen, sodann in das Kältebad gebracht, und durch das Gaseinleitungsrohr sorgfältig getrocknetes Kohlendioxyd aus dem Kippschen Apparat eingeleitet, bis das Volumen der Flüssigkeit konstant geworden war. Das Kohlendioxyd wurde vor dem Einleiten in einem kleinen (ca. 2 cc) Waschfläschchen, das sich ebenfalls im Kältebade befand und

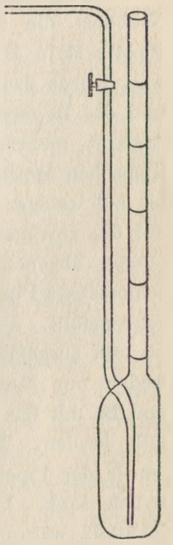


Fig. 5.

mit der untersuchten Flüssigkeit beschickt war, mit dem Dampf derselben gesättigt. Das Meßrohr war oben mit einem Chlorcalciumrohr versehen. Man erhielt so das Volumen der bei Atmosphärendruck und — 78° gesättigten Flüssigkeit. Das Volumen der kohlensäurefreien Flüssigkeit ergab sich aus ihrem bekannten Gewicht und ihrer Dichte. Die Differenz dieser beiden Volumina ergab die durch die Absorption verursachte Volumzunahme v_{CO_2}. Da das Gewicht der angewandten Flüssigkeit und der Absorptionskoeffizient bekannt waren, konnte das Gewicht g_{CO_2} des absorbierten Kohlendioxyds in g berechnet werden. Diese Gewichtsmenge dividiert durch die Volumzunahme, also $\frac{g_{CO_2}}{v_{CO_2}}$, wird von mir als Dichte d_{bO_2} des gelösten Kohlendioxyds bezeichnet. Es ergab sich für Äthylalkohol und Äthylacetat d_{CO_2} gleich, nämlich zu 1,42. Für Aceton dagegen ergab sich d_{CO_2} zu 1,62. Diese starke Kontraktion läßt vielleicht auf die Bildung einer Verbindung schließen. Die Dichte des festen Kohlendioxyds bei — 78° beträgt nach Behn[1]) 1,53—1,56. Für Methylalkohol und Methylacetat wurde ebenfalls d_{CO_2} zu 1,42 angenommen. Die Dichte der gelösten Kohlensäure beträgt nach Angström[2]) bei 0° für die meisten Flüssigkeiten 1,11. Mit Hilfe dieses Wertes wurden die Dichten für — 59° interpoliert. Sie ergaben sich zu 1,355 resp. 1,52.

6. Der Gang eines Versuches.

Die Durchführung eines Versuches gestaltete sich nun folgendermaßen. Nachdem die mit ausgekochter Flüssigkeit beschickte und gewogene Pipette M in J eingesetzt und an dem Schüttelapparat befestigt worden war, wurde das Glasröhrchen mit den Thermoelementen an M angebunden und das Dewargefäß an seinen Platz gebracht. Darauf wurde der ganze Apparat mehrfach mit sorgfältig getrocknetem Kohlendioxyd aus dem Kippschen Apparat ausgespült und schließlich mit der Quecksilberluftpumpe bis auf weniger als 0,1 mm evakuiert. Unterdessen wurde auch das Bad auf die gewünschte Temperatur eingestellt. Sodann wurde die Sprengelpumpe abgenommen und der Apparat, natürlich immer noch bei geschlossenem Pipettenhahn Z, mit reinem Kohlendioxyd aus dem Bikarbonatrohr gefüllt. Der erste Versuch wurde gewöhnlich bei einem Drucke von 50 mm ausgeführt. Je nach der zu erwartenden Löslichkeit wurde entweder nur die Bürette oder die Bürette und das Gefäß B_1 resp. B_1 und B_2 mit Gas gefüllt. Meistens mußte die Bürette sogar zweimal gefüllt werden. Nachdem Temperatur und Druck genau abgelesen waren, wurde der Pipettenhahn geöffnet, die Flüssigkeit absorbierte Gas und der Druck sank. Darauf wurde Z wieder geschlossen und die Pipette geschüttelt, während man durch Einströmenlassen des Quecksilbers aus dem

[1]) Ann. d. Phys. 3, 377 (1900).
[2]) Angström, Ann. d. Phys. 33, 223 (1887).

Reservoir E in die Bürette den Druck wieder auf den Anfangswert brachte. Dann wurde Z wieder geöffnet usw. und die ganze Operation solange wiederholt, bis auch nach mehrmaligem heftigen Schütteln sich der Druck beim Öffnen des Hahnes Z nicht mehr änderte. Dann wurde kontrolliert, ob tatsächlich wieder der Anfangsdruck hergestellt war, und das durch das Quecksilber verdrängte Gasvolumen abgelesen. Von diesem Volumen muß man das in dem Gasraum der Pipette enthaltene Kohlendioxyd abziehen, um das von der angewandten Menge Flüssigkeit absorbierte Kohlendioxyd zu erhalten. Es wurde dann der Apparat mit Kohlendioxyd von höherem Druck (100 mm) gefüllt und ebenso verfahren. Die Summe des hierbei absorbierten Gasvolumens + dem bei dem ersten Versuch absorbierten auf den höheren Druck umgerechneten Gasvolumen ergibt dann das bei 100 mm absorbierte Volumen Kohlendioxyd, das nach dem Henryschen Gesetz gleich dem beim ersten Versuch absorbierten sein sollte. Es wurden für gewöhnlich bei — 78° fünf solcher Versuche hinter einander bei 50, 100, 200, 400 und 700 resp. 650 mm gemacht. Bei — 59° wurden vier Versuche bei 100, 200, 400 und 700 mm gemacht. Es wurden für jede Flüssigkeit bei jeder der beiden Temperaturen mindestens zwei Versuchsreihen angestellt. Natürlich wurde während der ganzen Messungsreihe, die etwa drei bis vier Stunden dauerte, die Temperatur durch das Millivoltmeter kontrolliert und eventuell durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd oder Hinzufügen von Äther reguliert.

7. Die Berechnung der Versuche.

Es handelt sich nun darum, aus den Versuchen den Absorptionskoeffizienten zu berechnen. Man unterscheidet den Bunsenschen Absorptionskoeffizienten k_B, der angibt, wie viel cc des Gases, reduziert auf 0°, von 1 cc der untersuchten Flüssigkeit bei dem betreffenden Drucke aufgenommen werden, und den von Ostwald definierten Löslichkeitskoeffizienten, der das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase angibt. Ich habe, um möglichst ohne Volumkorrektionen auszukommen, zunächst immer die von 1 g Flüssigkeit bei dem betreffenden Druck aufgenommene Anzahl cc des Gases, auf 0° reduziert, berechnet. Diese Zahl, die ich fortan den Absorptionskoeffizienten k′ nennen will, unterscheidet sich von dem Bunsenschen k_B nur durch einen konstanten Faktor, der das spezifische Gewicht d der Flüssigkeit ist. Es ist nämlich nach Definition $k_B = k'.d.$ k′ hat den Vorteil, daß ich zu seiner Berechnung d nicht zu kennen brauche. Außerdem verstehe ich unter dem bei dem Versuche herrschenden Druck immer den Totaldruck, also Druck des Kohlendioxyds + Dampfdruck des Lösungsmittels. Letzterer ist übrigens bei meinen Versuchen meistens zu vernachlässigen, so daß die Unterscheidung zwischen Totaldruck und Partialdruck des Kohlendioxyds im Resultat nur wenig ausmacht. Die Berechnung

von k′ gestaltet sich demnach, wie folgt. Es sei die Menge angewandter Flüssigkeit a g. Bei dem niedrigsten Drucke von p_1 mm seien v_1 cc Kohlendioxyd von der Temperatur $t_1{}^0$ Celsius verbraucht worden. Dieses Volumen CO_2 befindet sich zum Teil gelöst, zum Teil als Gas in der Pipette. Letzteren Anteil kann ich berechnen. Das Volumen der Pipette beträgt 19,2 cc. Davon geht das Volumen ab, welches die Flüssigkeit einnimmt. Letzteres ist $\frac{a}{d}$. Der von Gas erfüllte Teil der Pipette faßt also $\left(19{,}2 - \frac{a}{d}\right)$ cc. Ist $-\ t_0{}^0$ die Versuchstemperatur des Bades, so ist $v_g = \left(19{,}2 - \frac{a}{d}\right) \frac{1 + \alpha t_1}{1 - \alpha t_0}$ die in dem Gasraum der Pipette enthaltene Anzahl cc Kohlendioxyd, bezogen auf $t_1{}^0$. Also ist $v_1 - v_g$ die in der Flüssigkeit gelöste Anzahl cc und $\frac{v_1 - v_g}{(1 + \alpha t_1)\ a} = k'$, nämlich gleich der von 1 g Flüssigkeit absorbierten Anzahl cc Kohlendioxyd, auf 0^0 reduziert. Beim zweiten Versuch mögen beim Drucke p_2 $v_2{}'$ cc von der Temperatur $t_2{}^0$ verbraucht worden sein. Dann erhält man die im ganzen absorbierte Anzahl cc Kohlendioxyd gleich v_2, indem man zu $v_2{}'$ die beim ersten Versuch absorbierten v_1 cc, reduziert auf p_2 und t_2, hinzuaddiert. Es ist also $v_2 = v'_2 + v_1 \frac{p_1}{p_2} \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$. Dann kann man ebenso wie beim ersten Versuch weiter rechnen, und auf dieselbe Weise werden die folgenden Versuche berechnet.

Um den Ostwaldschen Löslichkeitskoeffizienten k zu berechnen, muß man die Dichte d des Lösungsmittels kennen, sowie die Volumzunahme, die es durch die Auflösung des Kohlendioxyds erfährt. Da diese Volumzunahme nur bei Atmosphärendruck bestimmt wurde (s. Abschn. 5 d), so wurde angenommen, daß die Dichte d_{CO_2} des gelösten Kohlendioxyds unabhängig von der aufgenommenen Menge ist, so daß also die Volumzunahme dieser Menge direkt proportional ist. Es berechnet sich dann k aus k′ mit Hilfe von d und d_{CO_2} folgendermaßen. Beim Drucke p absorbiert ein g Flüssigkeit k′ cc Kohlendioxyd von 0^0. Das Gewicht von 1 cc Kohlendioxyd bei 760 mm und 0^0 ist 0,0019766 = cg. Das Gewicht von k′ cc bei 0^0 und dem Drucke p mm beträgt $\frac{k'cp}{760}$ g und ihr Volumen in der Lösung $\frac{k'cp}{760\ d_{CO_2}}$ cc. Das Volumen von 1 g Flüssigkeit ist $\frac{1}{d}$, also ist $\left(\frac{1}{d} + \frac{k'cp}{760\ d_{CO_2}}\right)$ cc, das Volumen Lösung, welches k′ cc von 0^0 und dem Drucke p gelöst enthält. Ein cc Lösung enthält also $\frac{k'}{\frac{1}{d} + \frac{k'cp}{760\ d_{OC2}}}$ cc Kohlendioxyd unter diesen Bedingungen. 1 cc der Gasphase enthält bei

der Temperatur $-\ t_0{}^0$ $\frac{1}{1 - \alpha t_0}$ cc Kohlendioxyd von 0^0 und dem gleichen Drucke. Ist außerdem noch der Dampfdruck p′ des Lösungsmittels zu berücksichtigen, so enthält ein cc der Gasphase nur $\frac{p - p'}{p} \cdot \frac{1}{1 - \alpha t_0}$ cc. k ist nun das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase, also

$$k = \frac{k'}{\frac{1}{d} + \frac{k'cp}{760\ d_{CO_2}}} \cdot \frac{p}{p - p'} \cdot 1 - \alpha t_0$$

k wurde immer nur aus den Mittelwerten von k′ berechnet. Als Beispiel folgt hier die Berechnung einer an Äthylacetat gemachten Messungsreihe.

Äthylacetat.

$-\ t_0{}^0 = -\ 78^0$ $d_4^{-78} = 1{,}017$

$p'_{-78} < 0{,}1$ mm $d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42.$

Berechnung der k′.

Gewicht der Pipette

mit Flüssigkeit: 34,6488 g

leer: 33,9660 „

a = 0,6828 g.

$\frac{a}{d} = 0{,}7$ cc $\quad 19{,}2 - 0{,}7 = 18{,}5$ cc.

1. Versuch:

$p_1 = 50{,}0$ mm $t_1 = 19{,}2^0$ $v_1 = 210{,}2$ cc

$$v_g = 18{,}5 \frac{1 + \alpha\ 19{,}2}{1 - \alpha\ 78} = 27{,}7$$

$$v_1 - v_g = 182{,}5$$

$$k'_1 = \frac{182{,}5}{(1 + \alpha\ 19{,}2)\ 0{,}683} = \mathbf{249{,}7.}$$

2. Versuch:

$p_2 = 99{,}2$ mm $t_2 = 19{,}7^0$ $v'_2 = 109{,}5$ cc

$$v_2 = 109{,}5 + 210{,}2 \frac{50{,}0}{99{,}2} \frac{1 + \alpha \cdot 19{,}7}{1 + \alpha \cdot 19{,}2} = 214{,}2$$

$$v_g = 27{,}8;\ v_2 - v_g = 186{,}4$$

$$k'_2 = \frac{186{,}4}{(1 + \alpha \cdot 19{,}7)\ 0{,}683} = \mathbf{254{,}5.}$$

3. Versuch:

$p_3 = 202{,}4$ mm $t_3 = 19{,}9^0$ $v'_3 = 120{,}5$ cc

$$v_3 = 120{,}5 + 214{,}2 \frac{99{,}2}{202{,}4} \frac{1 + \alpha\ 19{,}9}{1 + \alpha\ 19{,}7} = 225{,}5$$

$$v_g = 27{,}8;\ v_3 - v_g = 197{,}7$$

$$k'_3 = \frac{197{,}7}{(1 + \alpha\ 19{,}9)\ 0{,}683} = \mathbf{269{,}8.}$$

4. Versuch:

$$p_4 = 404{,}6 \text{ mm } t_4 = 20{,}0^0 \; v'_4 = 142{,}0 \text{ cc}$$

$$v_4 = 225{,}5 \; \frac{404{,}6}{202{,}4} \; \frac{1 + \alpha \, 20{,}0}{1 + \alpha \, 19{,}9} + 142{,}0 = 255{,}0$$

$$v_g = 27{,}8; \; v_4 - v_g = 227{,}2$$

$$k'_4 = \frac{227{,}2}{(1 + \alpha \; 20{,}0) \; 0{,}683} = \mathbf{309{,}9.}$$

5. Versuch:

$$v_5 = 649{,}6 \text{ mm } t_5 = 20{,}1^0 \; v'_5 = 151{,}5 \text{ cc}$$

$$v_4 = 151{,}5 + 255{,}0 \; \frac{404{,}6}{649{,}6} \; \frac{1 + \alpha \, 20{,}1}{1 + \alpha \, 20{,}0} = 309{,}3$$

$$v_g = 27{,}8; \; v_4 - v_g = 281{,}5.$$

$$k'_5 = \frac{281{,}5}{(1 + \alpha \; 20{,}1) \; 0{,}683} = \mathbf{383{,}9.}$$

8. Die Genauigkeit der Messungen.

Für die Versuche kommen folgende möglichen Fehlerquellen in Betracht. Der Fehler bei der Wägung der Flüssigkeit beträgt höchstens 1 mg und verursacht selbst bei den kleinsten benutzten Flüssigkeitsmengen einen Fehler von weniger als 0,2 %. Die Unsicherheit bei der Ablesung des Druckes beträgt 0,1 bis höchstens 0,2 mm, was selbst bei 50 mm erst einen Fehler von 0,4 % ausmacht. Bei höheren Drucken verschwindet dieser Fehler vollständig. Die Volumablesung ist auf mindestens 0,1 cc genau, kommt also als Fehlerquelle gar nicht in Betracht. Dagegen kann ein kleiner Fehler dadurch entstehen, daß das tote Volumen (Spirale, Röhren etc.) während der Messung seine Temperatur ändert. Während der ca. eine halbe Stunde dauernden Messung änderte sich die Zimmertemperatur höchstens um 1°, das tote Volumen beträgt ca. 50 cc, also der Fehler weniger als 0,2 cc, was bei einem absorbierten Volumen von 200 cc 0,1 % ausmacht. Außerdem wurden bei der Umrechnung des bei dem vorhergehenden Versuche absorbierten Volumens auf den Versuchsdruck die Gasgesetze angewandt, was bei 700 mm einen Fehler von weniger als 0,2 % verursacht. Alle diese Fehler, die in den meisten Fällen nur einen kleinen Bruchteil der hier geschätzten Höchstwerte ausmachen, treten an Einfluß gegenüber dem bei der Temperaturmessung gemachten Fehler zurück. Die Temperatur schwankte während einer Messung innerhalb von 0,1°, was infolge des starken Temperaturkoeffizienten der Löslichkeit bei tiefen Temperaturen einen Fehler von etwa 1 % verursacht. Ausnahmsweise, besonders bei höheren Drucken und großen Löslichkeiten (Aceton), bei denen der Temperaturkoeffizient sehr hoch ist, kann der Fehler auf über 2 % steigen. Die Messung der absoluten

Temperatur ist, namentlich bei — 59°, etwas unsicherer — um vielleicht 0,5° — so daß die Absolutwerte der Löslichkeit dadurch ziemlich ungenau werden. Auch sind die Temperaturen für verschiedene Messungsreihen, besonders bei — 59°, mitunter etwas verschieden. Es kommt jedoch für den vorliegenden Zweck nur auf einen Vergleich der bei derselben Messungsreihe erhaltenen Werte an, bei denen wie gesagt die Temperatur innerhalb von 0,1° konstant war. Die Genauigkeit der Messungen beträgt also, was auch aus der Übereinstimmung der verschiedenen Versuchsreihen resp. ihres Ganges hervorgeht, im allgemeinen etwa 1 %, wird jedoch in manchen Fällen etwas kleiner sein. Ein gutes Kriterium für die Genauigkeit der Messungen bietet auch die von mir in vielen Fällen festgestellte Gültigkeit des Henryschen Gesetzes innerhalb 1 %.

9. Die Resultate der Messungen.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Messungen dargestellt. Wie im Vorhergehenden angegeben; sind d und p' Dichte und Dampfdruck der Flüssigkeit, d_{CO_2} die Dichte des gelösten Kohlendioxyds und p der Versuchsdruck. k' ist der oben (Abschn. 7) definierte Absorptionskoeffizient, der für sämtliche endgültigen, mit römischen Ziffern numerierten Versuchsreihen wiedergegeben ist, und k der aus den unter M. angegebenen Mittelwerten der k' berechnete Ostwaldsche Löslichkeitskoeffizient.

Äthylalkohol.

$d_4^{17} = 0{,}7914$ $\quad d_4^{-78} = 0{,}872$ $\quad d_4^{-59} = 0{,}856$

$p'_{-78} < 0{,}1$ mm $\quad p'_{-59} = 0{,}2$ mm

$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42$ $\quad d_{CO_2}^{-59} = 1{,}35.$

— 78°.

p	k' I	k' II	k' III	k' IV	M.	k	k' V[1])	k' VI[1])
50	—	—	—	—	—	--	107,0	106,5
100	111,0	112,1	110,0	112,9	111,8	68,4	108,5	—
200	114,0	117,4	—	117,0	115,7	69,5	112,4	110,8
400	122,6	125,1	—	124,7	123,8	71,4	120,4	—
700	—	—	137,0	140,2	138,6	74,7	137,5	133,8

[1]) Die Versuchsreihen V und VI wurden mit absolutem, mit metallischem Calcium getrockneten Alkohol ausgeführt.

— 59°.

p	k′ I	k′ II	M.	k
100	41,6	39,7	40,85	27,27
200	42,0	40,0	41,0	27,16
400	43,5	41,2	42,35	27,65
740	45,3	43,0	44,15	28,10

Methylalkohol.

$d_4^{18} = 0{,}7930$ $d_4^{-78} = 0{,}884$ $d_4^{-59} = 0{,}866$
$p'_{-78} = 0{,}1$ mm $p'_{-59} = 0{,}4$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1{,}35$.

— 78°.

p	k′ I	k′ II	k′ III	M.	k
50	193,8	194,2	—	194,0	120,5
100	195,1	195,8	194,2	195,0	119,6
200	203,3	202,5	—	202,9	120,1
400	220,1	222,9	—	221,5	122,2
500	—	—	226,4	—	—
700	255,9	264,9	255,5	260,0	126,8

— 59°.

p	I	II	M.	k
100	63,6	62,3	63,0	42,5
200	64,9	63,5	64,2	42,7
400	67,1	65,4	66,3	43,1
700	69,9	68,0	69,0	43,35

Aceton.

$d_4^{18} = 0{,}7935$ $d_4^{-78} = 0{,}900$ $d_4^{-59} = 0{,}879$
$p'_{-78} = 0{,}3$ mm $p'_{-59} = 1{,}3$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}62$ $d_{CO_2}^{-59} = 1{,}52$.

— 78°.

p	I	II	III	M.	k
50	311,2	313,2	309,0	311	196,6
100	322,8	323,3	320,0	322	198,1
200	348,0	341,3	344,5	344,5	201,5
400	304,4	396,0	400,0	400	208,8
640	—	478	495,3	487	215,7
700	545,5	—	—	—	—

— 59°.

p	I	II	M.	k
100	100,6	95,0	97,8	67,2
200	104,0	98,4	101,2	68,0
400	109,1	104,1	106,6	69,2
700	120,9	116,6	118,8	72,8

Aethylacetat.

$d_4^{17} = 0{,}9033$ $d_4^{-78} = 1{,}017$ $d_4^{-59} = 0{,}994$
$p'_{-78} < 0{,}1$ mm $p'_{-59} = 0{,}3$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1{,}35$.

— 78°.

p	k′ I	k′ II	M.	k
50	249,7	250,6	250,2	177,5
100	254,5	256,6	255,6	177,1
200	269,8	273,8	271,8	179,2
400	309,9	311,9	310,9	183,2
650	383,9	389,8	386,9	191 2

— 59°.

p	k′ I	k′ II	k[1])
100	83,2	85,3	65,6
200	—	86,3	65,3
300	88,8	91,6	66,7
400	—		
700	97,7	101,5	69,7

[1]) Die Werte von k sind aus II berechnet.

Methylacetat.

$d_4^{16} = 0{,}9367$, $d_4^{-78} = 1{,}056$ $d_4^{-59} = 1{,}032$
$p'_{-78} = 0{,}2$ mm $p'_{-59} = 1{,}2$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1{,}35$.

— 78°.

p	k′ I	k′ II	M.	k
50	303,9	305,9	304,9	224,1
100	316,6	313,3	315,0	224,3
200	340,1	334,7	337,4	223,1
400	391,3	387,3	389,3	225,6
650	501,1	496,1	498,1	231,2

— 59°.

p	k′ I	k′ II	M.	k
100	94,3		94,3	75,8
200	98,7	98,2	98,45	77,1
400	103,5	103,7	103,6	77,6
700	113,0	112,7	112,9	79,0

Die in diesen Tabellen enthaltenen Ergebnisse lassen sich folgendermaßen aussprechen. Das Henrysche Gesetz gilt unvergleichlich viel besser in der Ostwaldschen Formulierung als in der Bunsenschen. Dieses Resultat hat auch Sander (l. c.) bei seinen Untersuchungen erhalten. In dem hier untersuchten Gebiet ergibt sich, daß das Gesetz, daß das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase konstant und unabhängig vom Drucke ist, in vielen Fällen innerhalb der Versuchsfehler bis zu Drucken von 200 mm gilt. Aber auch bei höheren Drucken sind die Abweichungen nicht groß und betragen im Höchstfalle etwa 10 %. Die Abweichungen liegen alle in derselben Richtung und zwar so, daß der Löslichkeitskoeffizient mit wachsendem Druck anscheinend linear zunimmt.

III. Zusammenfassender Teil.

Der osmotische Druck konzentrierter Kohlendioxydlösungen.

Nachdem wir nun die Löslichkeit des Kohlendioxyds in ihrer Abhängigkeit vom Drucke kennen, sind wir imstande, seinen osmotischen Druck mit Hilfe folgender durch einen einfachen Kreisprozeß ableitbarer Formel[1]):

$$\frac{d\pi}{dp} = k$$

zu berechnen. Der osmotische Druck π einer beim Drucke p gesättigten Gaslösung ergibt sich hiernach zu:

$$\pi = \int_0^p k\,dp\,,$$

wobei k das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase, also der Löslichkeitskoeffizient, als Funktion von p bekannt sein muß. Da sich aus den Messungen schließen läßt, daß k bis zu einem bestimmten Drucke p_0 konstant ist und sodann etwa linear zunimmt, kann ich — um möglichst einfach zu rechnen — in dem bis p_0 reichenden Intervall $k = k_0$ und in folgenden $k = k_0 + a(p - p_0)$ setzen. Dann ergibt sich:

$$\pi = \int_0^{p_0} k_0\,dp + \int_{p_0}^{p} [k_0 + a(p - p_0)]\,dp$$

$$= k_0 p + \frac{a}{2}(p - p_0)^2.$$

Würde nun der osmotische Druck den idealen Gasgesetzen gehorchen, so wäre er einfach gleich kp, da die Konzentration der Lösung k mal so groß ist als die des Gases. Setze ich also $kp = \pi_{th}$, so ist:

$$\pi_{th} = kp = k_0 p + a(p - p_0)p$$

Nun ist:

$$\pi = k_0 p + \frac{a}{2}(p - p_0)^2,$$

also ist:

$$\pi_{th} - \pi = \frac{a}{2}(p^2 - p_0{}^2).$$

Dieser Ausdruck stellt die Abweichungen des osmotischen Druckes von den idealen Gasgesetzen dar. Mit seiner Hilfe sind für die bei — 78° gemachten Versuche die folgenden Tabellen berechnet, in denen die zu p und k gehörigen Werte von π, π_{th}, $\pi_{th} - \pi$ in Atm. und c, die Konzentration der Kohlendioxydlösung in Mol pro Liter, angegeben ist. p_w stellt zum Vergleich den nach van der Waals berechneten Druck dar, den das Kohlen-

[1]) Nernst, Theor. Chemie, 5. A., S. 144.

dioxyd als Gas bei dieser Konzentration ausüben würde. Für p_0 wurde bei Aceton 5 cm, für Äthylalkohol und Äthylacetat 10 cm, für Methylalkohol 20 cm und für Methylacetat 25 cm angenommen, woraus sich die Werte von a aus der Formel $a = \frac{k - k_0}{p - p}$ in derselben Reihenfolge zu 0,366 — 0,105 — 0,252 — 0,136 — 0,208 ergeben.

Äthylalkohol.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
100	68,4	0,562	8,99	0	8,99	7,6
200	69,5	1,143	18,3	0,20	18,1	13,8
400	71,4	2,35	37,6	1,04	36,6	18,8
700	74,7	4,30	68,8	3,4	65,4	7

Methylalkohol.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	120,5	0,495	7,93	0	7,93	7,05
100	119,6	0,983	15,7	0	15,7	12,1
200	120,1	1,97	31,6	0	31,6	18,1
400	122,2	4,02	64,3	1,16	63,1	10,8
700	126,8	7,30	116,8	3,6	113,2	— 44

Aceton.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	196,6	0,803	12,85	0	12,85	10,6
100	198,1	1,625	26,0	0,18	25,8	16,7
200	201,5	3,31	52,9	0,93	52,0	14,3
400	208,8	6,87	109,8	3,9	105,9	— 56
640	217	11,35	181,6	10,1	171,5	—

Äthylacetat.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	177,5	0,730	11,68	0	11,68	9,80
100	177,1	1,456	23,30	0	23,30	15,8
200	179,2	2,95	47,2	0,52	46,7	18,2
400	183,2	6,03	96,4	2,50	93,9	— 33
650	191,2	10,2	163,5	6,9	156,6	—

Methylacetat.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	224,1	0,918	14,69	0	14,69	11,8
100	224,3	1,840	29,45	0	29,45	17,5
200	223,1	3,66	58,6	0	58,6	11,2
400	225,6	7,42	118,7	1,3	117,4	— 75
650	231,2	12,35	198	4,9	193	—

Aus den Tabellen ersieht man mit größter Deutlichkeit, daß der osmotische Druck selbst bei den höchsten Konzentrationen noch bis auf wenige Prozent den Gasgesetzen gehorcht, während der Druck im Gaszustande sich bei dieser Konzentration bereits auf dem negativen Ast der van der Waalsschen Isotherme befindet. Dieses Resultat ist ein rein empirisches und folgt direkt aus den Messungen mit Hilfe der Thermodynamik. Genau dasselbe Resultat habe ich aber am Schlusse des theoretischen Teils erhalten. Es darf also als wichtigstes Ergebnis dieser Arbeit der theoretisch sowie experimentell bewiesene Satz ausgesprochen werden: Der osmotische Druck eines gelösten Stoffes gehorcht den idealen Gasgesetzen viel besser als der Gasdruck desselben Stoffes bei derselben Konzentration und Temperatur.

Zusammenfassung.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit können kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Es wurde die aus der van der Waalsschen Theorie folgende Formel für den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen abgeleitet.
2. Es wurde die Löslichkeit von Kohlendioxyd in Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat bei — 78° und — 59°

und bei Drucken von 50 mm bis zu einer Atmosphäre hinauf gemessen.

3. Hierbei ergab sich, daß für konzentrierte Lösungen das Henrysche Gesetz in der Ostwaldschen Form recht gut erfüllt wird, in der Bunsenschen dagegen gar nicht.
4. Es wurde gezeigt, daß in Übereinstimmung mit der im ersten Teil der Arbeit gegebenen Theorie der osmotische Druck der konzentrierten Kohlendioxydlösungen nur geringe Abweichungen von den idealen Gasgesetzen zeigt und ihnen viel besser gehorcht als der entsprechende Gasdruck gleicher Konzentration.

Über die Absorption von Spektrallinien.

Von

Herrn Privatdozent Dr. **R. Ladenburg**

(nach gemeinsam mit Herrn Dr. **Reiche**-Berlin angestellten Überlegungen).

Einleitung.

§ 1. Georges-Louis Gouy[1]) hat wohl als Erster darauf hingewiesen, daß auch die schärfsten Spektrallinien einen endlichen Wellenlängenbezirk umfassen und innerhalb desselben eine gewisse Intensitätsverteilung besitzen müssen. Entsprechend hat auch die Absorption an verschiedenen Punkten einer Spektrallinie verschiedene Werte. Verwendet man daher bei der Messung der Absorption eines selektiv absorbierenden Körpers als Lichtquelle einen Spektralstreifen aus einem kontinuierlichen Spektrum, so findet man andre Werte der Absorption, als wenn man eine Spektrallinie als Lichtquelle benutzt. (Diese muß natürlich dieselben Wellenlängen emittieren, die der zu untersuchende Körper absorbiert.) Nur wenn man „unendlich schmale" Wellenlängenbezirke aus einer beliebigen Lichtquelle ausschneidet und deren Absorption Punkt für Punkt innerhalb der „aufgelösten Spektrallinie" untersucht, wird man offenbar eindeutige Resultate über den Verlauf der Absorption im Innern der Spektrallinie erhalten. Gewöhnlich mißt man aber die Gesamtabsorption einer unaufgelösten Spektrallinie, wobei als Lichtquelle entweder eine gleiche Linie oder ein Spektralstreifen eines kontinuierlichen Spektrums dient. Wie diese beiden Arten von Absorption theoretisch definiert werden können und welche Schlüsse man daraus auf den Verlauf der Absorption innerhalb der Absorptionslinie ziehen kann, soll in der vorliegenden Arbeit erörtert werden.

Theorie.

§ 2. Untersucht werde i. f. ein — selektiv absorbierender — Körper, der in einer Richtung (der Z-Richtung) die Länge l besitze und von zwei zur Z-Axe senkrechten parallelen Ebenen begrenzt sei. Er sei charakterisiert durch den Brechungsquotienten n und den Extinktionskoeffizienten[1]) $n\varkappa$; letzterer soll jedoch stets klein im Vergleich zu 1 bleiben. Durch diese Beschränkung erreichen wir, daß wir von einer Reflexion an dem untersuchten Körper absehen können.

[1]) G. L. Gouy, C. R. 88, 418, 1879.

Wir bezeichnen mit

$$\nu = \frac{2\pi c}{\lambda}$$

die Frequenz und nehmen an, daß unser Körper in der Umgebung der Frequenz ν_0 einen isolierten Absorptionsstreifen besitze. Unsern Betrachtungen soll ferner die gewöhnliche Drudesche Dispersionstheorie zugrunde liegen, in der, gerade für den vorliegenden Fall geeigneten, neuen Bezeichnungsweise von Voigt[1]). Charakteristisch ist dieser Theorie das durch Helmholtz rein formal eingeführte, der Geschwindigkeit proportionale Dämpfungsglied in der Schwingungsgleichung des Resonator-Elektrons:

$$(1) \qquad x'' + \nu' x' + \nu_0^2 x = \frac{e}{m} X;$$

hier bezeichnet x eine der Elongationskomponenten des Elektrons, $\frac{e}{m}$ seine spezifische Ladung, ν_0 seine Eigenfrequenz, X die wirksame elektrische Komponente des äußeren Feldes und ν' den a priori unbekannt gelassnen Dämpfungsfaktor. Infolgedessen wird unser Resultat formal ungeändert bleiben und seine Gültigkeit behalten, wenn man statt dieser Dämpfung mit Planck die rein elektromagnetisch begründete Strahlungsdämpfung einführt, die bei periodischer Bewegung des Elektrons in erster Näherung seiner Geschwindigkeit proportional gesetzt werden kann[2]). Schließlich umfaßt der Drudesche Ansatz (1) formal auch die Lorentzsche Theorie der Stöße[3]), nach der die regelmäßigen Schwingungen des ungedämpft mitschwingenden Elektrons durch Zusammenstöße von Zeit zu Zeit gestört werden; denn die Wirkung dieser Störung läßt sich nach Lorentz im Zeitmittel formal durch ein der ersten Ableitung x' proportionales Glied darstellen. Lediglich die Größe des Faktors ν' wird für die eine oder andere Theorie entscheiden können.

Auf Grund dieses Ansatzes sowie unter der Annahme eines isolierten mäßig starken Absorptionsstreifens erhält man die von Voigt l. c. angegebnen einfachen Formeln (19 u. 29) für die Abhängigkeit der Größen n und $n\varkappa$ von der Frequenz in der Umgebung der einzig als wirksam angenommnen Eigenfrequenz ν_0. Für uns wird lediglich die Funktion $n\varkappa$ von Bedeutung sein, die in der Voigtschen Bezeichnung folgende Form hat:

$$(2) \qquad n\varkappa = \frac{\rho\nu'}{2n_0} \frac{\nu}{(\nu_0^2 - \nu^2)^2 + \nu^2\nu'^2}.$$

[1]) Bezeichnung hier wie stets i. f. ebenso wie bei Voigt, Magneto- u. Elektrooptik, Leipzig 1908.

[2]) Vgl. M. Planck, Sitzgsber. d. Berl. Akad. 1902. S. 370.., 1903, S. 480.

[3]) H. A. Lorentz, Absorption and Emission of spektral lines. Amst. Proc. 1905.

Hierin hängt die Größe ρ mit der Ladung unsres Elektrons e, seiner spezifischen Ladung $\frac{e}{m}$ sowie mit der Zahl $\mathfrak{N}$ der Elektronen dieser Gattung durch die Gleichung

$$\rho = 4\pi\mathfrak{N}\frac{e^2}{m} \tag{2a}$$

zusammen und n_0 bedeutet den Brechungsquotienten, der in der Umgebung von ν_0 herrschen würde, wenn die Elektronen dieser Gattung nicht vorhanden wären. Die Formel (2) gilt, wenn der Brechungsquotient im Bereiche des Absorptionsstreifens nur wenig variiert, d. h. wenn

$$n^2 - n_0^2 = 2n_0(n - n_0) \tag{2b}$$

gesetzt werden kann, wo n den komplexen Brechungsindex vorstellt[1]).

Auf unsern so definierten selektiv absorbierenden Körper soll in der Z-Richtung ein nahezu paralleles Strahlungsbündel auffallen, dessen Intensität im Frequenzbereich $\nu \ldots \nu + d\nu$ gleich $\mathfrak{E}_a d\nu$ sei. Unser Körper wird dann nach dem Biot-Lambertschen Absorptionsgesetz den Bruchteil

$$\mathfrak{E}_d d\nu = \mathfrak{E}_a d\nu \cdot e^{-2kl} \tag{3}$$

hindurchlassen, wobei nach dem Vorangehenden $k = n\varkappa \cdot \frac{\nu}{c}$, also

$$2kl = \sigma \frac{\nu'^2}{(\nu_0^2 - \nu^2)^2 + \nu^2\nu'^2} \tag{4}$$

ist, falls zur Abkürzung

$$\frac{\rho\nu' l}{n_0 c} = \sigma \tag{4a}$$

gesetzt wird.

§ 3. Zur Berechnung der Gesamtabsorption, die eine beliebige Lichtquelle innerhalb der spektral unaufgelösten Spektrallinie erleidet, ist Gl. (3) über ν zu integrieren, und zwar wollen wir als Grenzen dieses Integrals $\nu_0 - \delta$ und $\nu_0 + \delta$ wählen, wobei über δ zunächst nur die Annahme gemacht werde, daß

$$\delta \ll 2\nu_0$$

ist. Wir unterscheiden nun die zwei schon genannten Arten von Gesamtabsorption:

1. diejenige Absorption — i. f. als Gesamtabsorption schlechthin, mit A bezeichnet —, die ein kontinuierliches Spektrum bezw. ein gewisser, nicht unendlich schmaler Frequenzbereich desselben in dem betrachteten Körper erfährt,
2. diejenige Absorption — i. f. als Linienabsorption A_I bezeichnet —, die das Licht einer Spektrallinie erleidet, das von einem dem absorbierenden völlig gleichen, leuchtenden Körper herrührt.

[1]) Diese Bedingung ist im wesentlichen identisch mit der bereits eingeführten, daß $n\varkappa$ klein gegen 1 ist.

Zur Berechnung der ersten Art, der Gesamtabsorption A, setzen wir (n Gl. (3) $\mathfrak{E}_a$ als konstant im untersuchten Intervall $\nu_0 - \delta$ bis $\nu_0 + \delta$ voraus und erhalten durch Integration

$$\int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} \mathfrak{E}_d\, d\nu = \mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} e^{-2kl}\, d\nu,$$

so daß

$$A = 1 - \frac{\mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} e^{-2kl}\, d\nu}{\mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} d\nu} = \frac{\int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} (1 - e^{-2kl})\, d\nu}{2\delta}$$

$$= \frac{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) \delta\mu}{2\delta} \tag{5}$$

wird, falls $\nu_0 - \nu = \mu$ und, auf Grund der Voraussetzung $\delta \ll 2\nu_0$, im Integrationsintervall ($|\mu| \leq \delta$) $\nu_0 + \nu = 2\nu_0$ gesetzt wird.

Das auf der rechten Seite von Gl. (5) stehende Integral R′ zerlegen wir zur Berechnung in 3 Teile:

$$R' = A \cdot 2\delta = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu = \int_{-\infty}^{+\infty} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu$$

$$- \int_{-\infty}^{-\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu - \int_{+\delta}^{+\infty} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu \tag{6}$$

$$= R - I - II.$$

Durch partielle Integration und mit Hilfe der Integraldarstellung der Besselschen Funktionen[1])

$$J_n(z) = \frac{i^{-n}}{\pi} \int_0^{\pi} e^{iz\cos\varphi} \cos n\varphi\, d\varphi$$

wird nach einigen Umformungen zunächst

$$R = \pi r \frac{\nu'}{2} e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right) \right], \tag{7}$$

wobei

$$r = \frac{\rho l}{n_0 c \nu'} = \frac{\sigma}{\nu'^2} \tag{7a}$$

gesetzt ist und J_0 bz. J_1 die Besselschen Funktionen 0. bz. 1. Ordnung sind.

[1]) Vgl. z. B. E. Jahnke u. F. Emde, Funktionentafeln, S. 169, Leipzig 1909.

Für sehr kleine Werte von r wird

(8a) $$(R)_0 = \frac{\pi r \nu'}{2} = \frac{\pi \rho l}{2 n_0 c},$$

und für große Werte von r (etwa von r = 10 an)

(8b) $$(R)_\infty = \nu' \sqrt{\pi r} = \sqrt{\pi \sigma}.$$

Die beiden andern Integrale der Gleichung (6) sind leicht zu berechnen, falls man

$$\nu'^2 \ll 4\mu^2$$

im betreffenden Integrationsintervall voraussetzt, also

(9a) $$\delta^2 \gg \frac{\nu'^2}{4}$$

annimmt[1]) (vgl. u.).

Dann nämlich wird

(9b) $$I = II = -\delta\left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\delta^2}}\right) + \sqrt{\frac{\pi\sigma}{4}}\,\phi\left(\sqrt{\frac{\sigma}{2\delta}}\right),$$

wobei ϕ die sog. Fehlerfunktion durch das Integral definiert ist[2]).

$$\phi(u) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-\tau^2} d\tau.$$

Ist speziell

(10a) $$\frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1,$$

so wird

(10b) $$I = II = \frac{\sigma}{4\delta}.$$

Die Bedingung (10a) oder die mit ihr identische Ungleichung

$$4\delta^2 \gg r \cdot \nu'^2$$

ist praktisch in vielen Fällen leicht erfüllbar[3]), da erstens $4\delta^2 \gg \nu'^2$ bereits in Gl. (9a) vorausgesetzt ist und da zweitens r nach oben hin dadurch bereits beschränkt ist, daß eingangs der Maximalwert von $n\varkappa$ als klein im Vergleich zu 1 vorausgesetzt wurde („mäßig starke Absorption"); denn es ist dadurch in erster Näherung:

(11) $$\frac{\rho}{2 n_0 \nu_0 \nu'} = \frac{rc}{2 l \nu_0} = \frac{r\lambda_0}{4\pi l} \ll 1$$

[1]) Da ν' ein Maß für die Breite der Absorptionslinie einer unendlich dünnen absorbierenden Schicht ist (ν' ist nämlich gleich dem Halbwertsintervall der Funktion $n\varkappa$; vgl. Voigt l. c. S. 114 u. f.), so besagt die Bedingung $4\delta^2 \gg \nu'^2$, daß das untersuchte Spektralgebiet wesentlich größer als die „Breite" des Absorptionsstreifens sein muß.

[2]) Jahnke-Emde l. c. S. 31.

[3]) Nach oben hin ist δ nur durch die Ungleichung $\delta \ll 2\nu_0$ beschränkt, d. h. für rotes Licht muß δ, in Wellenlängen umgerechnet, klein sein i. Vgl. zu einem Bezirk von etwa 1000 µµ.

vorausgesetzt, also

$$r \ll \frac{4\pi l}{\lambda_0},$$

d. h. z. B. für rotes Licht ($\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-5}$ cm) und l = 1 cm

$$r \ll 2 \cdot 10^5.$$

Deshalb sind die Integrale I und II nur als Korrektion für eine 2. Annäherung anzusehen, in 1. Annäherung — d. h. für nicht zu große Werte von r — wird $R' = A \cdot 2\delta = R$ gesetzt werden können.

Faßt man die letzten Schlüsse zusammen, so kann man sagen: für sehr kleine Werte von r wird

$$R' = A \cdot 2\delta = \frac{\pi r \nu'}{2} = \frac{\pi \rho l}{2 n_0 c}$$

für mittlere Werte von r (r von der Größenordnung 1)

$$R' = \pi r \nu'/_2\, e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right)\right]$$

und für große Werte von r, jedoch noch beschränkt durch die Bedingung

$$\frac{\nu'^2 \cdot r}{4\delta^2} \ll 1$$

(12) $$R' = \sqrt{\pi\sigma} - \frac{\sigma}{2\delta}$$
$$= \sqrt{\pi r \nu'^2} - \frac{r\nu'^2}{2\delta}$$

oder, wenn man das Korrektionsglied vernachlässigt,

(12a) $$R' = \sqrt{\frac{\pi \nu' \rho l}{n_0 c}}.$$

Man kann also sagen: Die Gesamtabsorption A ist bei kleinem r, d. h. im wesentlichen bei geringer Dichte der absorbierenden Zentren, der im absorbierenden Körper vorhandnen Gesamtzahl dieser Zentren proportional, aber von der Dämpfungskonstante ν' unabhängig. Bei großer Dichte der absorbierenden Zentren aber ist diese Absorption der Wurzel aus der Anzahl der Zentren und der Wurzel aus der Dämpfungskonstanten ν' proportional.

§ 4. Zur Berechnung der zweiten Art von Absorption — der Linienabsorption A_L — ist eine Voraussetzung über die Intensitätsverteilung der als Lichtquelle dienenden Spektrallinie nötig, d. h. über die Frequenzabhängigkeit der Funktion $\mathfrak{E}_a(\nu)$. Da nach der Definition der Linienabsorption (§ 3) die Lichtquelle mit dem absorbierenden Körper identisch sein soll, kommt ihr als Absorptionsvermögen dieselbe Funktion $\mathfrak{A}(\nu)$ wie dem untersuchten absorbierenden Körper zu; der Einfachheit halber wollen wir daher über die Funktion $\mathfrak{E}_a(\nu)$ die Annahme machen, daß sie dieselbe

ist wie diejenige der Absorption $\mathfrak{A}(\nu)$ des untersuchten Körpers; aus der Gleichung (3) aber folgt:

$$(13) \qquad \mathfrak{A}(\nu) = 1 - \frac{\mathfrak{E}_d \, d\nu}{\mathfrak{E}_a \, d\nu} = 1 - e^{-2kl},$$

wobei k durch die Gleichungen (4) definiert ist. Somit sagt unsre Annahme über $\mathfrak{E}_a$ aus, daß

$$(14) \qquad \mathfrak{E}_a(\nu) = e \cdot \left(1 - e^{-\sigma\left(\frac{\nu^2}{(\nu_0^2 - \nu^2)^2 + \nu^2 \nu'^2}\right)}\right)$$

sein soll, falls e einen von ν unabhängigen Wert hat; für das folgende genügt es e als konstant im Bereiche $\nu_0 - \delta$ bis $\nu_0 + \delta$ anzusehen. — Es ist klar, daß die Bedingung (14) ohne weiteres erfüllt ist, wenn die Strahlung unsrer Lichtquelle als Temperaturstrahlung im üblichen Sinne des Wortes anzusehen ist; e wäre dann das Emissionsvermögen[1]) des schwarzen Körpers, der die gleiche Temperatur besäße, wie unsre Lichtquelle.

Wenn wir ebenso wie oben an Stelle von ν die Variable $\mu = \nu_0 - \nu$ einführen und die einfachere Schreibweise 2 kl an Stelle von $\sigma \frac{1}{4\mu^2 + \nu'^2}$ beibehalten, wird unter den gleichen Voraussetzungen wie oben

$$A_L{}^{2}) = 1 - \frac{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right) e^{-2kl} \, d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right) d\mu}$$

$$(15a) \qquad = \frac{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right)^2 d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right) d\mu}$$

[1]) Die geringe Änderung desselben in dem schmalen Gebiet $\nu_0 \pm \sigma$ wäre in der folgenden Berechnung leicht zu berücksichtigen.

[2]) Der entsprechende Wert der „Durchlässigkeit" würde sein

$D_L = \frac{\int_{-\delta}^{+\delta} (1 - e^{-2kl}) \, e^{-2kl} \, d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta} (1 - e^{-2kl}) \, d\mu}$, wobei das hierin neu auftretende Integral

$P = \int_{-\infty}^{+\infty} (1 - e^{-2kl}) \, e^{-2kl} \, d\mu$ den Wert hat:

$P = \pi r \frac{\sqrt{}}{2} \left\{ 2 e^{-r} [J_0(ir) - i J_1(ir)] - e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right)\right] \right\}$, und für große Werte von r ist $(P)_\infty = \sqrt{\pi\sigma}(\sqrt{2} - 1)$, also $\sqrt{2} \cdot (P)_\infty = (Q)_\infty$.

Außer dem bereits bekannten Integrale R′ tritt hier noch das Integral

$$Q' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right)^2 d\mu$$

auf, das wir analog R′ in die Summe

$$Q' = Q - III - IV$$

zerlegen und berechnen können.

Man erhält dann unter derselben Voraussetzung $4\delta^2 \gg \nu'^2$ wie oben:

$$(16) \quad Q = \pi r \nu' \left\{ e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right)\right] - e^{-r} [J_0(ir) - i J_1(ir)] \right\},$$

für große Werte von r (praktisch etwa von r = 10 ab)

$$(16a) \qquad (Q)_\infty = \sqrt{2\pi\sigma}\,(\sqrt{2} - 1)$$

und

$$(17a) \quad III = IV = -\delta \left[1 - e^{-\frac{\sigma}{4\delta^2}}\right]^2 + \sqrt{\pi\sigma}\,\phi\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2\delta}\right) - \sqrt{\frac{\pi\sigma}{2}}\,\phi\left(\frac{1}{\delta}\sqrt{\frac{\sigma}{2}}\right).$$

Wenn speziell wieder

$$(17b) \qquad \frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1 \text{ ist, wird}$$

$$(17c) \qquad III = IV = \frac{\sigma^2}{48\delta^3}.$$

Daher ergibt sich in 1. Annäherung

$$(15b) \qquad A_L = \frac{Q'}{R'} = \frac{Q}{R} = 2 - \frac{2 e^{-\frac{r}{2}} [J_0(ir) - i J_1(ir)]}{J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right)},$$

ein Ausdruck, der mit Hilfe der von Jahnke-Emde veröffentlichten Tabellen der Exponential- und der Besselschen Funktionen für beliebige Werte von r leicht berechnet werden kann.

In 2. Annäherung, bei Berücksichtigung von Gliedern der Ordnung $\frac{\sigma}{4\delta^2}$ wird

$$(15c) \qquad A_L = \frac{Q}{R - \frac{\sigma}{2\delta}} = \frac{Q}{R}\left(1 + \frac{1}{R}\frac{\sigma}{2\delta}\right), \text{ so daß sich } A_L \text{ mit wachsendem r dem Ausdruck}$$

$$\left(2 - \sqrt{2}\right)\left\{1 + \sqrt{\frac{\sigma}{\pi}}\,\frac{1}{2\delta}\right\}$$

asymptotisch nähert. Da aber auch jetzt noch $\frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1$ sein soll, so ist mit großer Annäherung als Grenzwert von A_L bei wachsendem r der Ausdruck

$$(15d) \qquad (A_L)_\infty = 2 - \sqrt{2} = 0{,}58575\ldots$$

anzusehen. Dies bemerkenswerte Resultat sagt also aus, daß sich bei

geeigneten Versuchsbedingungen (geeigneter Wahl von δ) der Wert der Linienabsorption mit wachsendem $r = \frac{\rho l}{n_0 c \nu'}$ $\left(\text{aber } r \ll \frac{4\delta^2}{\nu'^2}\right)$ bei allen Körpern, die unsern Bedingungen genügen, dem universalen Grenzwert von etwa 58,6 % — und nicht etwa dem Werte 100 % — nähern muß. Andrerseits ist für sehr kleine Werte von r ($r \ll 1$)

$$A_L = \frac{r}{2} = \frac{\rho \cdot l}{2 \cdot c \cdot \nu' n_0}$$

Wir können unser Resultat auch folgendermaßen formulieren:

Setzt man zwei in jeder Beziehung gleiche, leuchtende Schichten desselben Körpers, dessen Spektrum aus isolierten Spektrallinien besteht, — also vor allem eines leuchtenden Gases, — hinter einander und bezeichnet mit i die bolometrisch oder photometrisch gemessne Intensität einer Spektrallinie (die Integralintensität der spektral nicht „aufgelösten" Linie) einer der beiden Schichten, mit i' die ebenso gemessne Intensität, die von beiden Schichten zusammen ausgesandt wird, so ist

(18a) $$\mathfrak{k} = \frac{i'}{i} = \frac{i + i(1 - A_L)}{i} = 2 - A_L$$

und unter den oben genannten Voraussetzungen, besonders der Gültigkeit der Gl. (2) und (14), nähert sich $\mathfrak{k}$ mit wachsendem r dem Ausdruck

(18b) $$(\mathfrak{k})_\infty = \sqrt{2} = 1{,}41425\ldots$$

§ 5. Genau dasselbe Resultat ergibt sich, wie eine kleine Rechnung zeigt, wenn innerhalb des untersuchten Frequenzintervalls 2δ, nicht eine Linie, sondern zwei oder mehr Linien liegen, unter der Voraussetzung, daß nun für jede einzelne Linie dieselben Bedingungen gelten, wie bisher für eine Linie, und falls die Linien so weit auseinander liegen, daß die Absorptionskurven sich gegenseitig nicht merklich beeinflussen. Dies ist für die tatsächlichen Messungen wichtig, da es häufig nicht ohne weiteres möglich sein wird, bei derartigen Messungen eine Linie von Nachbarlinien zu trennen.

Wichtig ist es ferner zu untersuchen, wie genau die beiden Schichten des Körpers — die emittierende und die absorbierende — übereinstimmen müssen, damit $A_L = \frac{Q'}{R'}$ ist. Angenommen der Wert von ν' sei in beiden Schichten identisch, dagegen die Größen ρ und l, also die an der Emission und Absorption der beiden Schichten beteiligte Elektronenzahl nicht gleich; ferner werde die emittierende Schicht durch den Index 1, die absorbierende durch den Index 2 charakterisiert, und es sei

$$i = 1,2. \begin{cases} 2\, k_i\, l_i = \frac{\sigma_i}{4\mu^2 + \nu'^2} = \frac{\rho_i\, l\, \nu'}{n_0 \cdot c} \cdot \frac{1}{4\mu^2 + \nu'^2} = \frac{r_i \nu'^2}{4\mu^2 + \nu'^2} \\ R'_i = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2 k_i l_i}\right) d\mu, \end{cases}$$

$$S' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2 k_1 l_1}\right) e^{-2 k_2 l_2}\, d\mu$$

und

$$T' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2 k_1 l_1}\right)\left(1 - e^{-2 k_2 l_2}\right) d\mu = R'_1 - S',$$

so ist

(19a) $$A_L = \frac{T'}{R'_1}.$$

Beschränken wir uns auf die erste Annäherung und auf große Werte von r_1 und r_2, so ergibt sich

$$(T)_\infty = \lim_{r=\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(1 - e^{-2 k_1 l_1}\right)\left(1 - e^{-2 k_2 l_2}\right) d\mu$$
$$= \sqrt{\pi}\left\{\sqrt{\sigma_1} + \sqrt{\sigma_2} - \sqrt{\sigma_1 + \sigma_2}\right\}$$

und

(19b) $$(A_L)_\infty = 1 + \sqrt{\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}} - \sqrt{1 + \frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}};$$

(19c) $$(\mathfrak{k})_\infty = 1 + \sqrt{1 + \frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}} - \sqrt{\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}}.$$

Zu verschiedenen Werten des Quotienten $\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}$ findet man folgende in Tabelle I zusammengestellte Zahlen für $(A_L)_\infty$ bz. $(\mathfrak{k})_\infty$ (s. a. Figur 1):

Tabelle I.

$\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}$	$(A_L)_\infty$	$(\mathfrak{k})_\infty$
0,01	0,095	1,905
0,05	0,202	1,798
0,125	0,293	1,707
0,25	0,382	1,618
0,5	0,482	1,518
1,0	0,586	1,414
2,0	0,679	1,321
4,0	0,760	1,240
8,0	0,830	1,170
15	0,873	1,127
99	0,950	1,050

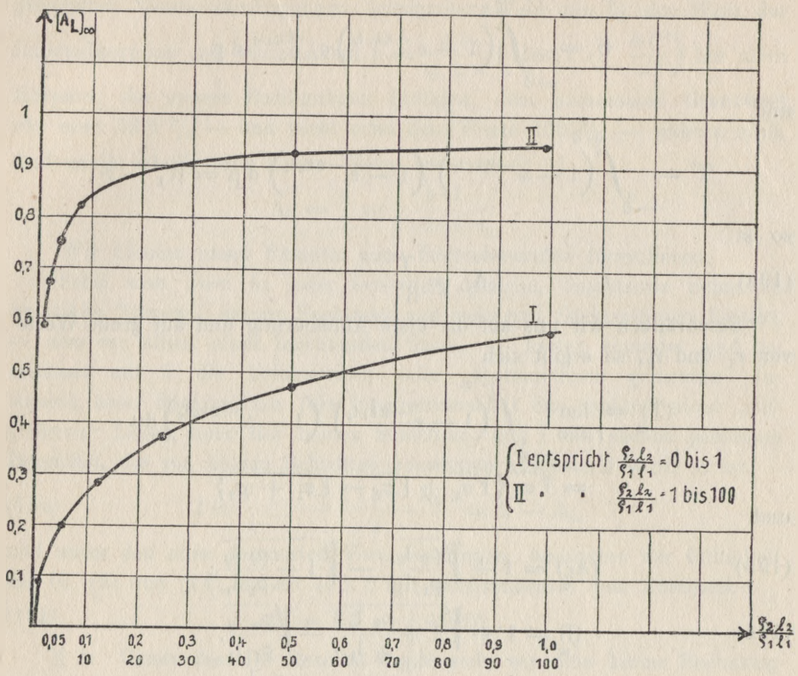


Fig. 1.

Mithin weicht $(\mathfrak{f})_\infty$ nur um 6—7 % vom Werte $\sqrt{2}$ ab, wenn die absorbierende Schicht doppelt bz. halb so lang oder so „dicht" ist, wie die emittierende Schicht, und erst wenn das Verhältnis $\frac{\varrho_2 l_2}{\varrho_1 l_1}$ 99 ist, beträgt die Linienabsorption 95 %. Diese Vergrößerung der Linienabsorption mit wachsender Dicke oder Dichte der Schicht wird ohne weiteres verständlich, wenn man die gleichzeitig eintretende Verbreiterung der Absorptionslinien berücksichtigt, wie sie kürzlich von dem einen von uns[1]) in verschiedenen Fällen des näheren erörtert worden ist. Dadurch erklärt es sich auch, daß das Biot-Lambertsche Absorptionsgesetz (Gl. 3), angewandt auf die Linie als Ganzes, streng nicht gelten kann[2]); denn es muß sich die Absorption als nicht unabhängig von der einfallenden Intensität ergeben, falls man diese z. B. durch veränderte Schichtdicke variiert — wie in der Tat Versuche an leuchtendem Wasserstoff zeigen.

Zugleich sei noch auf eine interessante Konsequenz hingewiesen, die sich ergibt, wenn man als emittierende Schicht eine sehr dünne Schicht

[1]) R. Ladenburg, Ann. d. Phys. 1912.
[2]) Vgl. R. Ladenburg, Verh. d. D. phys. Ges. 9. S. 550, 1908.

wählt, für die also r einen sehr kleinen Wert besitzt und die deshalb durch den Index (0) charakterisiert sei. Es ist nämlich

$$\left(\mathfrak{A}(\mu)\right)_0 = 2\,kl = \frac{\sigma}{4\,\mu^2 + \nu'^2}$$

und wenn wieder

$$\left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0 = e \cdot \left(\mathfrak{A}(\mu)\right)_0$$

gesetzt wird, ergibt sich in erster Annäherung

$$(20\,a)\qquad \overline{\mathfrak{A}}_{L0} = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty}\left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0\left(1 - e^{-2kl}\right)d\mu}{\int_{-\infty}^{+\infty}\left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0 d\mu} = 1 - e^{-\frac{r}{2}} J_0\left(\frac{i\,r}{2}\right),$$

wobei sich r auf die absorbierende Schicht bezieht.

Wenn r wieder groß ist, wird

$$(20\,b)\qquad \left(\overline{\mathfrak{A}}_L\right)_\infty = 1 - \frac{1}{\sqrt{\pi\,r}} = 1 - \sqrt{\frac{c\,n_0\,\nu'}{\pi\,\rho\,l}},$$

so daß die Messung von $\left(\overline{\mathfrak{A}}_L\right)_\infty$ eine Möglichkeit gibt bei bekanntem ρ und l die Konstante ν' zu messen.

Schließlich folgt aus Gl. (14) in Verbindung mit den Gl. (5) bis (9b) eine einfache Beziehung für die gesamte innerhalb einer Spektrallinie enthaltne Energie:

$$E = \int_{-\delta}^{+\delta} \mathfrak{E}(\mu)\,d\mu = e \cdot R'$$

$$(21\,a)\qquad = e\left\{\pi\,r\,\nu'/_2 \cdot e^{-\frac{r}{2}}\left[J_0\left(\frac{i\,r}{2}\right) - i\,J_1\left(\frac{i\,r}{2}\right)\right]\right.$$

$$\left. - \sqrt{\pi\,\sigma}\,\phi\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2\,\delta}\right) + 2\,\delta\left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\,\delta^2}}\right)\right\},$$

falls $2\,\nu_0 \gg \delta \gg \nu'/_2$ ist (vgl. S. 3 u. 5).

In erster Annäherung wird bei großen Werten von r

$$(21\,b)\qquad E = e \cdot \sqrt{\pi\,\sigma} = e\sqrt{\frac{\pi\,\rho\,\nu'\,l}{n_0\,c}},$$

in zweiter Annäherung

$$E = e\left\{\sqrt{\pi\,\sigma} - \frac{\sigma}{2\,\delta}\right\},$$

während für sehr kleine Werte von r

$$(21\,c)\qquad E = e \cdot \frac{\pi\,r\,\nu'}{2} = e \cdot \frac{\pi\,\rho\,l}{2\,n_0\,c}$$

wird; mit andern Worten: nur bei sehr geringer „Dichte“ (ρ) der Resonatoren, ist die Helligkeit einer Spektrallinie dieser Dichte proportional, bei großer Dichte dagegen der Wurzel aus ρ — vorausgesetzt, daß sich die Dämpfung γ' mit der Dichte nicht ändert. Wir kommen hierauf und auf die Diskussion hierüber zwischen Arrhenius und Ebert u. a. im folgenden Teile der Arbeit zurück.

Experimente.

§ 6. Eine Reihe der im vorangehenden theoretischen Teil gezogenen Konsequenzen ist experimentell leicht zu prüfen. In der Tat hat bereits vor mehr als 30 Jahren Gouy[1]) eine ebenso schöne wie ausführliche Untersuchung ausgeführt, betitelt: Recherches photométriques sur les flammes colorées, in der er gerade die oben berechnete Helligkeitsvermehrung mißt, die man beobachtet, wenn man die Dicke einer mit Metallsalzen gefärbten, möglichst homogenen Flamme verdoppelt. Die sehr exakten spektralphotometrischen Versuche von Gouy liefern direkt die oben mit $\mathfrak{k} = 2 - A_L$ bezeichnete Größe, indem Gouy sowohl zwei möglichst gleiche, gefärbte Flammen hinter einander setzte als auch mittelst eines Spiegels die Dicke einer Flamme verdoppelte. Betreffs der höchst einfachen und übersichtlichen Versuchsanordnungen und aller weiterer Einzelheiten verweisen wir auf die ausführliche Originalarbeit und begnügen uns hier mit Angabe der wichtigsten Ergebnisse, die z. T. übrigens auch in Kaysers Handbuch der Spektroskopie, Bd. II (s. S. 56 u. S. 299) aufgenommen sind[2]).

Am sorgfältigsten hat Gouy Natriumflammen untersucht und bei Benutzung verschiedener Salze (des Chlorids, Nitrats, Hyposulfits u. a.) das übereinstimmende Resultat erhalten, daß mit wachsender Natriumdampfdichte und entsprechender Zunahme der Helligkeit die Größe $\mathfrak{k}$ nicht dem Werte 1 zustrebt — entsprechend $A_L = 1$ —, sondern bereits bei mäßiger Dampfdichte einen Grenzwert von etwa 1,4 erreicht, um den es bei weiterer Steigerung der Dichte „oszilliert, ohne sich weit von ihm zu entfernen“. In einer Anmerkung (S. 65) vermutet Gouy bereits, daß $\sqrt{2}$ dieser Grenzwert von $\mathfrak{k}$ sei. Die in Figur 2 eingezeichneten Kreise stellen die von Gouy gefundenen Werte von $\mathfrak{k}$ vor, in ihrer Abhängigkeit von der Flammenhelligkeit i, deren Einheit einer willkürlichen, sehr kleinen Dichte entspricht. Die ausgezogene Kurve stellt die von unsrer Theorie gelieferte Abhängigkeit $\mathfrak{k}$ (i) vor, indem aus den Gleichungen (15b) und (21) mit

[1]) G. L. Gouy, Ann. de chimie et physique (5) 18, 1879, p. 5—101, s. a.C. R. 83, p. 269, 1876; 85, p. 70, 1877; 86, p. 878 u. 1078, 1878; 88, p. 418, 1879; Journal de phys. 9, p. 19, 1880.

[2]) Ein Teil dieser Ergebnisse wurde durch Versuche des einen von uns vor Jahresfrist durchaus bestätigt.

Benutzung der Jahnke-Emdeschen Tabelle $\mathfrak{k} = 2 - A_L$ und $i = \text{const.}$ E (Def. vgl. Gl. 21) als Funktionen von r berechnet und daraus $\mathfrak{k}$ als Funktion von i abgeleitet wurde. Der Wert $i = 11$, bei dem der konstante Wert von $\mathfrak{k}$ bereits bis auf etwa 2 % erreicht ist, entspricht etwa einem Werte $r = 10$. Ob die von Gouy gefundenen Maxima und Minima, die er selbst verschiedentlich hervorhebt, und ob die bei sehr hohen Dampfdichten gefundenen Werte 1,37, 1,36 . . . „reell“ sind, müssen weitere Versuche entscheiden. Von ihnen abgesehen, liefern die Gouyschen Experimente eine gute Bestätigung unsrer einfachen Annahmen.

Während die bisher verwandten Versuche mit dem Lichte beider Natriumlinien angestellt wurden (vgl. § 5, Anf.), lieferten Versuche Gouys mit den getrennten Linien D_1 und D_2 ganz ähnliche Resultate; die für größere Dampfdichten gefundenen Mittelwerte von $\mathfrak{k}$ waren 1,39 (D_1) bz. 1,38 (D_2). Die Resultate der mit diesen und andern Metallsalzen gefärbten Flammen enthält Tabelle II. Sie zeigt, wie bei allen Salzen die Werte von $\mathfrak{k}$ mit wachsender Dampfdichte abnehmen und in ein Gebiet kommen, in dem sie einigermaßen konstant sind. Die Grenzwerte von $\mathfrak{k}$ sind teils etwas größer, teils etwas kleiner als 1,41. Nimmt man aus allen von Gouy angegebenen Werten von $\mathfrak{k}$ (52 Zahlen), die in jenen Grenzgebieten liegen, das Mittel, so erhält man die Zahl $1{,}410_3$. während unsre Theorie

$$(\mathfrak{k})_\infty = 1{,}414_2$$

geliefert hatte.

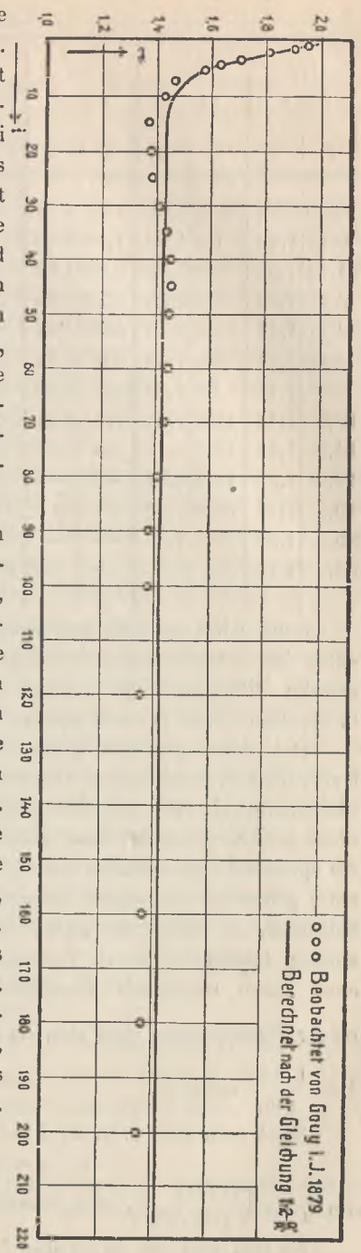


Fig. 2.

Tabelle II.

Na 589,6		Na 589,3		Ru 420,2		K 769,9/6,5		Li 670,8		Sr blau		Ca violett	
i	k	i	k	i	k	i	k	i	k	i	k	i	k
0,20	2,04	0,38	1,88	1,25	1,79	—	—	2	1,96	1,1	1,85	0,95	1,72
0,57	1,86	1,1	1,82	1,40	1,73	—	—	7,5	1,81	2,4	1,71	1,7	1,54
1,44	1,66	2,6	1,58	2,20	1,64	16	1,63	15	1,68	4,3	1,55	2,5	1,47
3,40	1,52	3,2	1,53	3,30	1,50	17	1,64	25	1,51	6,0	1,44	3,1	1,43
4,86	1,41	5,2	1,43	4,0	1,47	26	1,58	34	1,47	8,0	1,39	3,5	1,41
5,66	1,41	6,4	1,34	6,3	1,41	38	1,50	57	1,33	12,0	1,34	4,7	1,35
7,9	1,41	7,6	1,39	6,7	1,43	41	1,47	88	1,32	—	—	—	—
10,9	1,42	10,0	1,44	7,0	1,45	50	1,46	107	1,36	—	—	—	—
14,8	1,36	14,8	1,41	—	—	66	1,49	115	1,37	—	—	—	—
17,6	1,35	19,4	1,34	—	—	85	1,48	130	1,38	—	—	—	—
19,2	1,41	22,0	1,38	—	—	131	1,48	155	1,39	—	—	—	—
25,5	1,30	24,9	1,32	—	—	177	1,49	—	—	—	—	—	—
34,8	1,42	—	—	—	—	220	1,52	—	—	—	—	—	—

Gouy selbst schließt aus diesen Versuchen: „Ces résultats établissent entre les diverses raies métalliques une parenté remarquable; les plus grandes différences qui existent entre elles sont relatives à l'étendue de la function f que peuvent donner les flammes employées".

Die außerordentlich geistreich angestellten Versuche Gouys erlauben ferner eine Prüfung unsrer theoretisch abgeleiteten Beziehung (21) zwischen Linienhelligkeit (E) und Dampfdichte, obwohl letztere direkt von Gouy nicht gemessen wurde; Gouy stellte nämlich folgende Überlegungen: Wenn die optischen Eigenschaften speziell das Emissions- und Absorptionsvermögen einer gefärbten homogenen Flamme nur von dem Produkte Dicke × Dichte abhängen, so muss die gleiche Helligkeitsvermehrung, die bei den Versuchen tatsächlich durch Verdopplung der Schichtdicke (l) erzielt wurde, auch durch verdoppelte Dampfdichte (q) erzielt werden können. Unter obiger Voraussetzung muß also, da $f = \frac{i'}{i} = \frac{i(2l)}{i(l)}$ ist, f auch die Gleichung $f = \frac{i(2q)}{i(q)}$ erfüllen.

Setzt man nun z. B. für $i = 1$, $q = 1$ so ergibt sich

$$i_{q=2} = (i_{q=1}) \cdot f_1 = f_1,$$

wo $f_1 = \left(\frac{i(2l)}{i(l)}\right)_{q=1}$, also experimentell bestimmt ist.

So läßt sich aus der Kurve $f = f(i)$ (s. Fig. 2) die Funktion $i = f(q)$ berechnen.

Gouy hat jene Voraussetzung über die Abhängigkeit der optischen Eigenschaften der Flamme — die man auch als Gültigkeit des Beerschen Gesetzes bezeichnen könnte — durch verschiedene Reihen von Versuchen, besonders am Natriumdampfe, geprüft und innerhalb seiner Versuchsfehler richtig gefunden. In der Sprache der Elektronentheorie würde dies bedeuten, daß mit wachsender Dichte des Dampfes in der Flamme die Dämpfungskonstante (ν′) ungeändert bleibt, da die uns hier interessierenden optischen Eigenschaften außer von ρ, l, e/m und ν_0 nur noch von ν′ abhängen.

Diese Konsequenz scheint auf den ersten Blick der bekannten Tatsache der Linienverbreiterung bei Vergrößerung der Dampfdichte zu widersprechen; wie jedoch grade kürzlich von Ladenburg[1]) gezeigt wurde, kann wenigstens bei Natriumdämpfen in der Flamme eine derartige Linienverbreiterung als direkte Folge der Vermehrung der Zahl der wirksamen Zentren angesehen werden, ohne daß eine gleichzeitige Zunahme der Dämpfung ν′ angenommen zu werden braucht[2]).

Macht man nun noch außer der Voraussetzung der Konstanz von ν′ die Annahme, daß mit wachsender Dampfdichte die Größe ε unsrer Gleichungen (14) und (21c) unverändert bleibt — eine Annahme, die vor kurzem durch exakte noch nicht veröffentlichte Messungen der Umkehrungstemperaturen der Natriumlinien bei stark variierter Dampfdichte (Variation der Helligkeit i. Verh. 1 : 150) von Frl. H. Kohn[3]) bestätigt wurde — so liefert Gl. (21) die Abhängigkeit E (r), die mithin direkt mit der Gouyschen Funktion i (q) vergleichbar ist. In Figur 3 sind deshalb die beiden Funktionen graphisch dargestellt, die ausgezogene Kurve ist die theoretisch berechnete, die kleinen Kreise repräsentieren die Gouyschen Beobachtungen. Dabei sind die Abscissen so gewählt, daß einem Werte r = 10, q = 42 entspricht, da die Gouysche Kurve f (i), wie oben erwähnt, von der Stelle i = 11 ab als praktisch konstant anzusehen ist und diesem Punkte die Werte r = 10 und q = 42 entsprechen; im übrigen ist, nach der Definition von r, q proportional (r) ν′ = konst. gesetzt. Das Verhältnis der Ordinaten E zu i ist dadurch bestimmt, daß ein Punkt der theoretischen und der experimentellen Kurve zur Deckung gebracht wurden.

Als theoretische Kurve wurde die erste Annäherung

$$E = \varepsilon \cdot R$$

verwendet, die unabhängig vom Bezirk δ ist. In der Kurve II (der Figur 3) ist der Maßstab von r 100 mal so groß als in Kurve I, so daß II als Fortsetzung von I in vergrößertem Maßstabe anzusehen ist.

[1]) R. Ladenburg, Ann. d. Phys. (4) 1912.

[2]) Eine der Grundlagen der dortigen Betrachtungen ist die in der hier zitierten Arbeit von Gouy beobachtete Verbreiterung der Natriumlinien bei Vergrößerung der Flammendicke (l. c. S. 77).

[3]) In einer auf Veranlassung der Herren Professoren Lummer-Pringsheim im physik. Inst. d. Univ. Breslau ausgeführten Doktorarbeit.

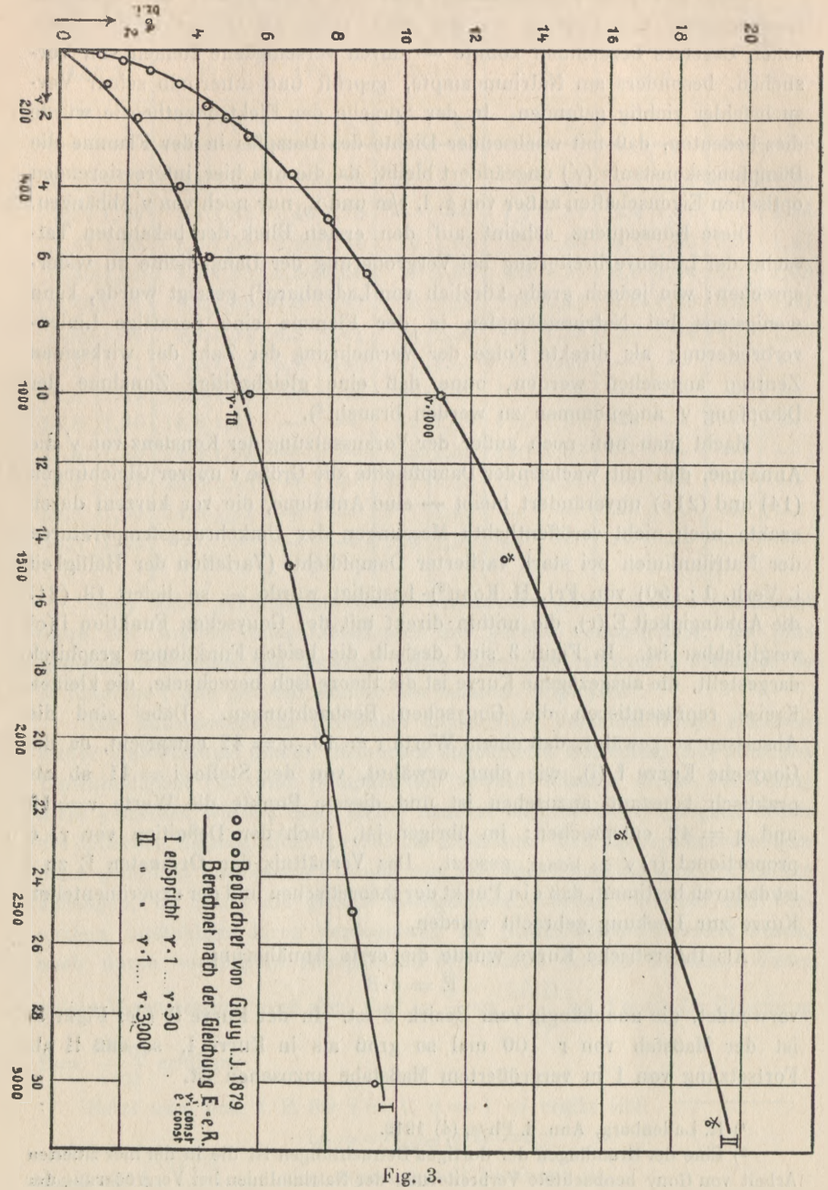


Fig. 3.

Man sieht, bis zum Werte r = 1000 liegen die beobachteten Werte so genau auf der theoretischen Kurve, als spektralphotometrische

Messungen erwarten lassen können. Von r = 1000 ab zeigen die Gouyschen Werte systematische Abweichungen, und zwar in demselben Sinne, wie die 2. Annäherung erwarten läßt, da $R' < R$ ist. Die prozentische Abweichung der 2. Annäherung von der ersten: $\frac{1}{2\delta}\sqrt{\frac{\sigma}{\pi}}\cdot 100$ — entsprechend Gl. (21c) — berechnet sich für r zwischen 2000 und 4000, wenn man ν' zu etwa 10^{10} und den dem Bereich δ entsprechenden Wellenlängenbezirk zu 20 Å annimmt, zu 1—2 % (in der Figur 2 durch liegende Kreuze bezeichnet ××), so daß auch die Größenordnung dieser Korrektion mit den Beobachtungen übereinstimmt.

§ 7. So stellen die Gouyschen Messungen eine vorzügliche Bestätigung unsrer theoretisch gewonnenen Beziehungen dar. Doch wäre es nicht richtig, hieraus auf die Gültigkeit der zugrunde liegenden Funktion $n\varkappa(\nu)$ (Gl. 2) zu schließen; diese stellt offenbar nur eine mögliche Form dar, und es ist zunächst keineswegs unwahrscheinlich, daß auch andre Funktionen zu den nämlichen oder sehr ähnlichen Resultaten führen, da diese nur durch Integration jener Funktion $n\varkappa$ gewonnen sind.

Was sich aber schließen läßt, ist folgendes: Wenn sich die Beziehung $(\mathfrak{k})_\infty = 1{,}41$ experimentell als streng gültig erweist, so ist sie als notwendige — aber nicht als hinreichende — Bedingung anzusehen, der eine Funktion $n\varkappa(\nu)$ genügen muß, wenn sie den Extinktinktionskoeffizient und damit die Intensitätsverteilung von Spektrallinien darstellen soll. So läßt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Rayleighsche Intensitätsverteilung $p \cdot e^{-q\mu^2}$ die man bekanntlich unter Zugrundelegung des Dopplerschen Prinzipes erhält[1]), die Erscheinungen leuchtender Metalldämpfe in Flammen nicht darstellt[2]). Denn der dieser Verteilung entsprechende Wert von $\mathfrak{k}$ (als Funktion von p) ist schon für mäßige p bedeutend kleiner, als der experimentell gefundene. So ergeben[3]) sich für p = 10, 100, 1000 die Werte $\mathfrak{k} = 1{,}13;\ 1{,}07;\ 1{,}05$.

Wenn sich andrerseits auch die Gouyschen Ergebnisse bestätigen sollten, die an einzelnen Metalllinien für $\mathfrak{k}$ Werte liefern, die von 1,41 merklich abweichen, so würden unsre Betrachtungen notwendig zu dem Schluß führen, daß entweder die zugrunde gelegte Funktion $n\varkappa(\nu)$ der

[1]) p ist dabei im wesentlichen mit unserm r (s. Gl. 7a) identisch, falls man für die Dämpfung bz. die Geschwindigkeit der bewegten Zentren die bei unsrer heutigen Kenntnis wahrscheinlichsten Werte benutzt.

[2]) Ein anderes, und wie uns scheint gewichtiges Argument gegen die Gültigkeit der Rayleighschen Intensitätsverteilung im Falle farbiger Flammen ist die Tatsache, daß diese Verteilung keine wesentliche Linienverbreiterung bei Vergrößerung der Schichtdicke oder der Dichte liefert, im Gegensatz zur Erfahrung (vgl. Anm. 1 u. 2 S. 16).

[3]) Diese mühsamen Rechnungen hat Herr cand. phys. H. Senftleben ausgeführt, wofür wir ihm auch an dieser Stelle unsern herzlichen Dank sagen.

gewöhnlichen Dispersionstheorie diese Erscheinungen nicht vollständig darzustellen vermag —; in der Tat ist ja in dieser Theorie die Bewegung der absorbierenden Zentren unberücksichtigt geblieben — oder daß die vorausgesetzte Proportionalität von $\mathfrak{E}(\nu)$ und $\mathfrak{A}(\nu)$ nicht streng erfüllt ist. In der Tat ist diese Proportionalität seit den Untersuchungen Pringsheims aus dem Jahre 1892/93 an leuchtenden Gasen nicht ohne weiteres als gültig anzusehen; im Falle von Metalldämpfen in der Bunsenflamme allerdings ist sie nach den Untersuchungen von Féry, Kurlbaum-Schultze, Bauer und den erwähnten Messungen von Frl. H. Kohn erfüllt.

§ 8. Andrerseits liefert die genannte Funktion $n\varkappa$ zweifellos eine erste Annäherung für die besprochenen Erscheinungen; führt sie doch in so einfacher Weise auf das Wurzelgesetz lim. (E) $= e \cdot \sqrt{\pi\sigma}$, ein Gesetz, das übrigens von Gouy selbst aus seinen Versuchen abgeleitet worden ist, wenigstens in der Form, daß die Linienhelligkeit proportional der Wurzel aus dem Produkt Dicke $\times$ Dichte ist, wenn dieses nicht zu kleine Werte besitzt und die verschiedenen untersuchten Flammen gleiche Temperatur haben[1]).

Später ist dies Gesetz[2]) Gegenstand einer Diskussion geworden. Arrhenius[3]) beobachtete nämlich, daß die Helligkeit von Natriumlinien proportional der Wurzel aus der Konzentration der Salzlösungen zunahm, die zur Speisung des Luftleuchtgasgemisches der untersuchten Flammen diente, und indem er die Annahme machte, daß die Konzentration der Salzlösung derjenigen des Dampfes in der Flamme proportional sei, betrachtete er seine Versuche als Bestätigung des Gouyschen Gesetzes. Ebert dagegen bestritt[4]) die allgemeine Gültigkeit dieses Gesetzes, auch auf Grund von Versuchen, die Gouy selbst angestellt habe[5]), und Beckmann-Waentig[6]) zeigten gelegentlich einer größeren Untersuchung an gefärbten Flammen, daß deren Helligkeit nur in einem gewissen Konzentrationsbereich der Wurzel aus der Konzentration der verwandten Salzlösung[6]) proportional sei. Diese scheinbaren Widersprüche erklären sich vollständig durch den schon von Gouy (l. c. S. 93) gezogenen und von Arrhenius[3]) zitierten Schluß, daß „die Menge von farbigem Dampf in der Flamme nicht so rasch wächst, wie die mit der Leuchtgasmischung mitgeführte Salzmenge", während letztere — wie Messungen von Beckmann-Waentig zeigen — der Konzentration der verwandten Lösung in weiten Grenzen direkt proportional ist; zudem wissen wir heute durch die Untersuchungen von Hallo, Geiger u. a., daß höchstwahrscheinlich sogar nur ein geringer Bruchteil der vom

[1]) Gouy, Ann. chem. et phys. (5) 18, Anm. 1 S. 65 a. a. O.

[2]) Wenn i proportional $\sqrt{q \cdot l}$, so folgt übrigens ohne weiteres $\mathfrak{k} = \frac{i'}{i} = \sqrt{2}$.

[3]) Sv. Arrhenius, Wied. Ann. 42, 23, 1891, 44, 383, 1891.

[4]) H. Ebert, Wied. Ann. 43, 797, 1891.

[5]) Gouy, l. c. S. 92, woselbst ebenfalls der Zusammenhang zwischen Helligkeit und Lösungskonzentration untersucht wird.

[6]) E. Beckmann u. P. Waentig, Zeitschr. f. phys. Chem. 68, 434, 1910.

Gasgemisch der Flamme zugeführten Natriummenge an der Absorption der Flamme beteiligt ist.

§ 9. Zusammenfassung.

1. Es werden zwei verschiedene Arten der Absorption definiert: die Gesamtabsorption schlechthin, wenn die Lichtquelle ein schmaler Streifen aus einem kontinuierlichen Spektrum ist; die Linienabsorption, wenn als Lichtquelle eine Spektrallinie dient, die von einem Körper emittiert wird, der mit dem absorbierenden identisch ist. Beide Arten von Absorption können unter Voraussetzung der Gültigkeit der Drudeschen Dispersionstheorie und der aus ihr abgeleiteten Absorptionskurve berechnet werden.

2. Die Gesamtabsorption schlechthin ergibt sich auf diese Weise der Breite des ausgeschnittenen Spektralstreifens umgekehrt proportional; bei geringer Zahl der absorbierenden Zentren ist sie ferner dieser Zahl proportional und von der Dämpfung unabhängig; bei großer Zahl der Zentren dagegen ist sie (in erster Näherung) der Wurzel aus dieser Anzahl und der Wurzel aus der Dämpfung proportional.

3. Für die Linienabsorption ergibt sich unter der weiteren Voraussetzung der Proportionalität von Emissions- und Absorptionsvermögen das bemerkenswerte Resultat, daß sie in erster Näherung bei wachsender Zahl der absorbierenden Zentren, unabhängig von der Breite des beobachteten Spektralgebietes, dem universalen Grenzwert $2 - \sqrt{2}$, also etwa 60 % zustrebt.

4. Infolgedessen nähert sich das Verhältnis der Helligkeit zweier hintereinander gestellter identischer Schichten eines selektiv emittierenden und absorbierenden Körpers zur Helligkeit der einfachen Schicht mit wachsender Zahl der absorbierenden Zentren dem Grenzwert $\sqrt{2}$.

5. Die Gesamthelligkeit einer Spektrallinie ferner (Proportionalität von Emissions- und Absorptionsvermögen wieder vorausgesetzt) ist bei geringer Zahl der emittierenden Zentren dieser Zahl proportional und von der Dämpfung unabhängig; bei großer Anzahl der emittierenden Zentren der Wurzel aus dieser Anzahl und der Wurzel aus der Dämpfung proportional.

6. Die Messungen Gouys an „gefärbten Flammen" bestätigen die vorangehenden Resultate der Nummern (4) und (5) in bemerkenswerter Weise.

7. Die aufgestellten „Integralgesetze" bilden somit einen Prüfstein für die möglichen Formen der Absorptionskurve und der Emissionskurve. Die Rayleighsche Intensitätsverteilung, die zu einem andern Integralgesetz für die Linienabsorption führt, stellt demnach die Erscheinungen leuchtender Metalldämpfe in Flammen höchstwahrscheinlich nicht dar.

Sitzung am 14. Mai.

nterferenzmethode zur Untersuchung von Fehlern optischer Systeme.

Von

Herrn Privatdozent Prof. Dr. **E. Wätzmann.**

Die Bedeutung des elementaren Wirkungsquantums für die Gastheorie und für die Berechnung chemischer Gleichgewichte.

Von
Herrn Privatdozent Prof. Dr. **O. Sackur.**

Einige Vorlesungsversuche.

Von
Herrn Geheimrat Prof. Dr. **O. Lummer.**

Sitzung am 17. Juli.

Untersuchungen über die Oberflächenspannungen einiger tautomerer und assoziierter Flüssigkeiten.

Von
Herrn **Felix Wilborn.**

Theoretischer Teil.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

Bestimmen wir die Steighöhe h einer Flüssigkeit in einer Kapillare, so verstehen wir unter der spezifischen Kohäsion der Flüssigkeit das Produkt aus dem Radius der verwendeten Kapillare (r) und dieser Steighöhe: $r\,h = a^2$. Da sich die Steighöhen in den Kapillaren bei gleicher Temperatur umgekehrt wie die Radien verhalten, so ist die spez. Kohäsion eine Konstante der untersuchten Flüssigkeit und von den verwendeten Kapillaren unabhängig. Die Oberflächenspannung steht mit der spez. Kohäsion in folgender Beziehung: $= \frac{1}{2}\, a^2\, g\, s$, wenn g die Beschleunigung der Schwere und s die Dichte der Flüssigkeit ist. Unter der molekularen Oberflächenenergie (M. O. E.) verstehen wir die Größe $\gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3}$, wenn M das Molekulargewicht der Substanz bedeutet. Zwischen der molekularen Oberflächenenergie und der Temperatur besteht eine zuerst von Eötvös[1]) gefundene Abhängigkeit, die sich durch die Gleichung ausdrücken läßt: $\gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3} = k \cdot (\tau - d)$, wobei τ den Abstand von der kritischen Temperatur, d eine Konstante, die für die verschiedenen Stoffe nahezu konstant ist und etwa 5 beträgt. k ist eine Konstante, die nach den Untersuchungen von Eötvös und Ramsay und Shields[2]) unabhängig von der Temperatur und für alle Flüssigkeiten nahezu gleich ist, wenn man in genügendem Abstande (etwa 35°) von der kritischen Temperatur mißt, und den Wert 2,121 besitzt. Die auf empirischem Wege gefundene Tatsache wird gestützt durch theoretische Betrachtungen von Eötvös[3]), van der Waals[4]) und van't Hoff[5]).

[1]) Eötvös, Wiedemanns Ann. 27, 448. (1886.)
[2]) Ramsay und Shields, Zt. f. phys. Chem. 12, 443. (1893.)
[3]) Eötvös a. a. O.
[4]) van der Waals, Zt. f. phys. Chem. 13, 713. (1894.)
[5]) van't Hoff. Vorlesungen III, 2. Aufl. S. 72.

Gültigkeit der Eötvösschen Gleichung.

Die Gültigkeit der Eötvösschen Gleichung knüpft sich an folgende Bedingungen:

1. Die Molekule dürfen keine bevorzugte Ausdehnung in einer Dimension haben, die den Betrachtungen, auf denen Eötvös die Formel aufgebaut hat, widersprechen würde.
2. Das Molekulargewicht darf von der Temperatur nicht abhängig sein.
3. Die Substanz darf bei Temperaturerhöhung keine intramolekulare Umwandlung erleiden, dabei ist es gleich, ob diese reversibel oder irreversibel ist.

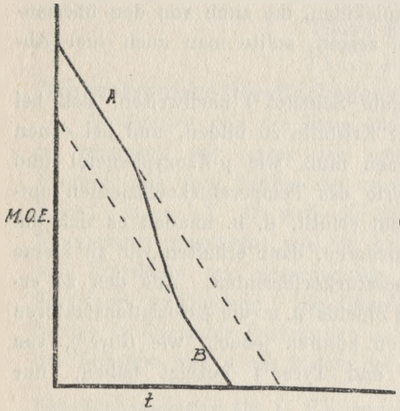
Als eine vierte Bedingung kommt die von Einstein[1]) aufgestellte hinzu, daß jedes Molekül nur auf die unmittelbar benachbarten Attraktionskräfte ausübt; bei Substanzen mit kleinen Molekülen, die auch von den übereinstimmenden Zuständen Abweichungen zeigen, sollte man auch hier Abweichungen erwarten.

Trotz der ersten Bedingung konnte Schenck[2]) nachweisen, daß bei Substanzen, die imstande sind, flüssige Kristalle zu bilden, und bei denen man langgestreckte Moleküle annehmen muß, wie p-Azoxyphenetol und p-Azoxyanisol nur wenig zu hohe Werte des Temperaturkoeffizienten auftreten. Ist die zweite Bedingung nicht erfüllt, d. h. handelt es sich um Flüssigkeiten, die assoziieren oder dissoziieren, dann erhalten wir zu kleine bzw. zu große Werte für den Temperaturkoeffizienten. Aus den so erhaltenen Werten sind von Ramsay und Shields u. a. die Assoziationsfaktoren berechnet worden, diese Berechnungen können jedoch, wie Guye[3]), van der Waals[4]), Flade[5]), Batschinski[6]) und Tyrer[7]) gezeigt haben, nur qualitatives Interesse beanspruchen.

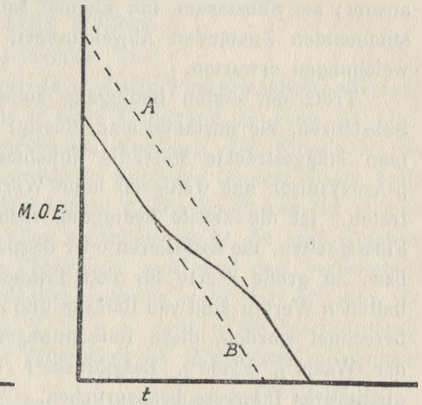
Von den Substanzen, die sich bei einer Temperaturänderung umwandeln, interessieren uns vor allem die, bei denen eine reversible Umwandlung zu beobachten ist. Es sind die sogen. tautomeren Substanzen. Unter dieser Bezeichnung verstehen wir Flüssigkeiten, deren Verhalten sich nicht durch eine chemische Formel ausdrücken läßt, die vielmehr nach zwei (oder auch mehreren) Formeln reagieren. Sind beide Formen bekannt, dann spricht man von Desmotropie als dem engeren Begriff. Das Verhalten der desmotropen Substanzen der Eötvösschen Gleichung gegenüber ist zuerst von Schenck und Ellenberger[8]), dann von Flade[9]) untersucht worden.

[1]) Einstein, s. Lit. Verz. Nr. 19.
[2]) Schenck, Zt. f. phys. Chem. 25, 346. (1898.)
[3]) Guye und Baud. Arch. d. Sc. phys. et nat. (4) t XI. (1901.)
[4]) van der Waals a. a. O.
[5]) Flade a. a. O. S. 21.
[6]) Batschinski, s. Lit.-Verz. 18.
[7]) Tyrer, s. Lit.-Verz. 24.
[8]) Schenck u. Ellenberger. Berichte d. dtsch. chem. Ges. 37, 3443. (1904.)
[9]) Flade a. a. O.

Wir bedienen uns nach dem Beispiele von Schenck der graphischen Darstellung und nehmen an, daß die Substanz zunächst praktisch ausschließlich aus der Form A besteht, sich bei einer Temperaturerhöhung in die Form B verwandelt, und daß am Schlusse die Form B praktisch ausschließlich vorhanden ist. Da beide Formen verschiedene physikalische Eigenschaften haben, mithin auch verschiedene kritische Temperaturen — und zwar möge A die höhere haben — so erhalten wir, wenn wir die molekulare Oberflächenenergie auf der Abszisse, die Temperatur auf der Ordinate auftragen, 2 parallele Grade. Da die Form A sich in die Form B umwandeln soll, so nimmt die gemessene molekulare Oberflächenenergie den in Fig. 1 gezeichneten Verlauf. Eine entsprechende Betrachtung gilt natürlich auch, wenn sich die Form B in die Form A umwandelt (Fig. 2). Bei dieser



Figur 1.



Figur 2.

Umwandlung kann der Temperaturkoeffizient nicht konstant bleiben, sondern muß im ersten Falle ein Maximum, im zweiten ein Minimum durchlaufen. In allen Fällen, in denen ein Maximum oder Minimum zu beobachten ist, ist daher auf Desmotropie zu schließen; doch ist nicht in allen Fällen, wo Desmotropie vorliegt, auch auf einen Gang des Temperaturkoeffizienten zu schließen. Liegen nämlich die kritischen Temperaturen beider Formen nahe beieinander, oder ist das Gleichgewicht von der Temperatur nur wenig abhängig, oder besteht schließlich die zu messende Substanz während der ganzen Versuchsreihe praktisch nur aus einer Komponente, so muß der Temperaturkoeffizient einen normalen Verlauf nehmen.

Die theoretischen Betrachtungen über den anormalen Verlauf des Temperaturkoeffizienten konnten die genannten Forscher bestätigen, so fanden Schenck und Ellenberger ein Maximum des Temperaturkoeffizienten beim Dibenzoylazeton, ein Minimum bei Azetylazeton; Flade ein Maximum bei Azetaldoxim, Nitroazettoluid und Formylphenylessigester, ein Minimum bei Azetylazeton.

Abhängigkeit der kapillaren Größen vom Radius der Kapillaren.

Bei seinen Messungen bediente sich Flade, um eine größere Genauigkeit zu erlangen und gleichzeitig eine Kontrolle über die Rundheit der Kapillarlumina zu haben, gleichzeitig zweier Kapillaren. Hierbei gaben beide Kapillaren übereinstimmende Resultate in den Kapillarengrößen; in einigen Fällen jedoch hatte es den Anschein, als sei die Übereinstimmung gerade dann, wenn der Temperaturkoeffizient ein Maximum oder Minimum zeigte, geringer. Diese Andeutungen fanden sich beim Azetylazeton, Formylphenylessigester und Nitroazettoluid und gaben Anlaß zu folgenden Betrachtungen:

Wir haben es bei den desmotropen Substanzen mit einem Gemisch zweier Flüssigkeiten zu tun, die sich reversibel ineinander umwandeln. Beide Komponenten besitzen verschiedene physikalische Eigenschaften, so auch verschiedene Dichte und verschiedene Oberflächenspannung. Die Zusammensetzung eines derartigen chemisch-elastischen Systems ist nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Druck abhängig. Vergrößern wir den Druck, unter dem das Gemisch steht, so muß das Gleichgewicht nach der Form hin verschoben werden, die die größere Dichte hat. Verringern wir dagegen den Druck, so wird das Gleichgewicht nach der Form mit der kleineren Dichte verschoben. Stellen wir eine Kapillare in ein derartiges System, so steht innerhalb der Kapillare die Flüssigkeit unter einem Zuge, das Gleichgewicht muß sich daher nach der Form mit der geringeren Dichte verschieben, wir hätten somit eine Diskontinuität zwischen Oberfläche in der Kapillare und freier Oberfläche zu erwarten. Messen wir nun mit zwei Kapillaren mit verschieden weiten Radien, so steht in beiden die Flüssigkeitsoberfläche unter verschiedenen mechanischen Bedingungen, wir haben also in dem Meniskus der einen Kapillare ein anderes Mischungsverhältnis der beiden Komponenten als in dem Meniskus der anderen. Daher haben wir Differenzen zwischen den Werten der spez. Kohäsion, die durch beide Kapillaren gefunden werden, zu erwarten. Diese Unterschiede können, da die mechanischen Kräfte verhältnismäßig gering sind, nur sehr klein sein, am stärksten dann, wenn beide Formen etwa in gleicher Menge vorhanden sind, was die Ergebnisse auch zu bestätigen schienen. Eine derartige Abhängigkeit der kapillaren Werte von dem Kapillarradius ist nicht auf desmotrope Stoffe beschränkt, sondern dürfte sich auch bei assoziierenden und dissoziierenden Flüssigkeiten finden.

Tritt nämlich mit der Verminderung der Molekülzahl durch Association eine Verringerung des Volumens der Flüssigkeit ein, wie das wohl in den meisten Fällen der Fall sein dürfte, so würde bei einem geringeren Drucke oder größeren Zuge das Gleichgewicht nach der Flüssigkeit mit den einfachen Molekülen verschoben werden.

Überhaupt messen wir ja, wie schon Guye[1]) erwähnt hat, nur die Verhältnisse in der Oberfläche; daß diese Verhältnisse mit denen innerhalb der Flüssigkeit identisch sind, dürfen wir nicht ohne weiteres annehmen, da ja vom kinetischen Standpunkte die Oberfläche eine Sonderstellung einnimmt. Ist nun eine Diskontinuität zwischen Oberfläche und Flüssigkeitsinneren vorhanden, so müssen auch die Bedingungen, unter denen die Oberfläche steht, von Einfluß sein.

Die anomalen Werte von k.

Wir legen uns nunmehr die Frage vor, ob der Temperaturkoeffizient in allen nicht ausgenommenen Fällen stets normale Werte aufweist. Von den von Ramsay und Shields untersuchten einfachen Substanzen fanden sich zu hohe Werte bei Paraldehyd (2,37) und Chinolin (2,43). Dutoit und Friderich[2]) fanden zu hohe Werte bei Diphenylamin (2,57), symmetrisches Diphenyläthan (2,49) und Benzophenon (2,63). Homfray und Guye[3]) fanden zu hohe Werte vor allem bei Derivaten des Malonsäureäthylesters und zwar beim Propyonylderivat bis zu 2,64, beim Polargonylderivat bis 3,68, Carrara und Ferrari[4]) zu hohe bei Thiophen (2,94), Oktylalkohol (3,02) u. a. Die höchsten Werte fand Walden[5]) beim Tristearin (6,21) und Tripalmitin (5,43). In einer weiteren Arbeit[6]) fand Walden bei einer großen Reihe von Stoffen übernormale Werte von k, so bei Triphenylphosphin (bis 3,32), o-Phtalsäurediamylester (bis 3,32), Malonsäurediamylester (2,67), Maleinsäurediamylester (2,66), Maleinsäurediäthylester (bis 2,52) u. a. m. Dabei weisen Triphenylstibin, Triphenylphosphin und Phenolpropiolsäureäthylester ein Ansteigen des k-Wertes, o-Phtalsäureäthylester und o-Phtalsäurediamylester ein ausgesprochenes Abfallen auf, wie es auch beim Tristearin und Tripalmitin beobachtet worden war. Trotz des vorliegenden, sehr großen Tatsachenmateriales scheint es schwierig, eine Erklärung für diese Abweichungen zu finden. Wenn wir von einigen Stoffen, wie Thiophen und Chinolin absehen, finden sich Abweichungen bei Substanzen mit höherem Molekulargewicht, die mit einer Vergrößerung des Molekulargewichtes, besonders durch Einführung von Benzoylresten, sowie langgestreckten Ketten zunehmen. Es ist nun klar, daß hier durch das Molekül eine stärker ausgeprägte Ausdehnung und damit eine Abweichung von der Kugelgestalt erfährt. Damit entsteht aber ein Widerspruch mit den Voraussetzungen, auf denen die Formel beruht. Auffallend sind dabei freilich die nur wenig übernormalen Werte, die Schenck bei p-Azoxyanisol

[1]) Guye, s. Lit. Verz. 20.
[2]) Dutoit u. Friderich, Contes rendus, 130, 327.
[3]) Homfray u. Guye, Journ. de Phys. 1, 505.
[4]) Carrara und Ferrari, s. Lit. Verz. 1.
[5]) Walden, s. Lit. Verz. 17.
[6]) P. Walden u. R. Swinne, s. Lit. Verz. 23.

und p-Azoxyphenetol fand. Auch finden wir keine Erklärung für die starke Temperaturabhängigkeit einzelner normaler Temperaturkoeffizienten. Wir können daher nicht umhin, zur Erklärung dieser Erscheinung Veränderungen in der gegenseitigen Lagerung der Atome im Molekül oder auch der Moleküle zu einander anzunehmen. Es ist das nicht so zu verstehen, daß die Atome, wie bei desmotropen Stoffen ihre Plätze vertauschen, sondern wir müssen vielmehr eine Änderung in der gegenseitigen Beeinflussung im Molekül annehmen. Beobachtungen, die von Drude[1]) am Benzalmalonsäureäthylester gemacht worden sind, nämlich eine abnorm starke Absorption von elektrischen Wellen bei höheren Temperaturen, die chemisch mit unseren heutigen Anschauungen nicht zu vereinbaren sind, würden für diese Vermutung eine Stütze liefern. Spekulationen wie die obigen stehen freilich noch auf sehr unsicherem Boden, wir haben aber Grund zu hoffen, daß gerade die Abweichungen von dem Eötvösschen Gesetz uns neue Aufschlüsse über die physikalischen Verhältnisse in Flüssigkeiten geben können.

Die Veranlassung zu vorliegender Arbeit boten die schon erwähnten Beobachtungen Flades, daß sich in dem Temperaturgebiet, wo bei desmotropen Substanzen der Temperaturkoeffizient ein Maximum oder Minimum aufweist, sich größere Abweichungen zwischen den Messungen in beiden Kapillaren ergaben. Waren die Vermutungen Flades zu Recht bestehend, so mußten die Abweichungen bei Kapillaren, die sich noch mehr unterscheiden als die von Flade verwandten (diese standen im Verhältnis von 2 : 3), stärker hervortreten. Zugleich erschien es angebracht, da sich diese Vermutungen auf Messungen, die mit verhältnismäßig einfachen Mitteln angestellt waren, stützten, diese nach einer möglichst genauen Methode zu prüfen. Im Anschluß daran wurden die Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie ausgerechnet und aus ihrem Verlauf Schlüsse über das Verhalten der Flüssigkeiten gezogen.

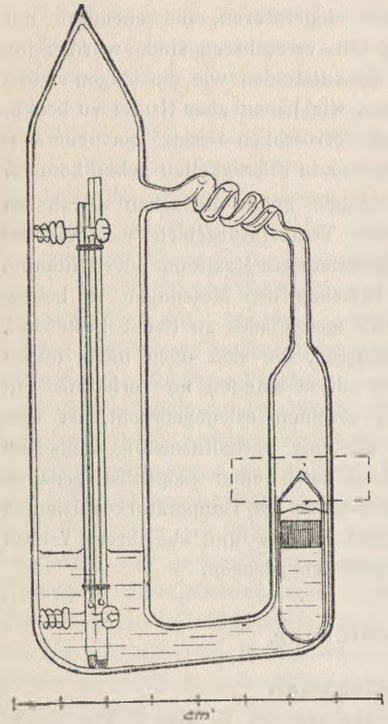
Versuchsanordnung.

Der Kapillarapparat.

Die Messung der kapillaren Steighöhe geschah in dem in Fig. 3 abgebildeten Apparate. Er bestand aus einem weiteren Rohre von ca. 2,2 cm lichter Weite, in dem sich die Kapillaren befanden, dieses weitere Rohr stand mit einem engeren parallelen Rohre von ca. 1 cm lichter Weite in Verbindung, von dessen oberem Ende eine zweite Verbindung in Form einer ziemlich englumigen Spirale nach dem ersten Rohre führte. Diese zweite Verbindung hatte den Zweck, eine leichtere Reinigung der Rohre zu gestatten, die Spiralform hatte sich als nötig erwiesen, da sonst leicht bei höheren Temperaturen ein Springen des Glases an den Ansatzstellen er-

[1]) Drude, Ber. d. dtsch. chem. Ges. 30, 959.

folgte. In dem engeren Rohre befand sich ein allseitig geschlossener Hohlkörper aus dünnem Glase, an dessen innerer Wandung ein Ring aus weichem Eisenblech fest angepreßt war. Zu den ersten Messungen bediente ich mich einer Eisenplatte, die durch einen eingeschmolzenen Platinstift von unten gehalten wurde, doch traten hier leicht infolge von Spannungen Risse an der Einschmelzstelle auf. Dieser Senkkörper hatte den Zweck, die Menisken in einfacher Weise zu erneuern und so stets für eine gründliche Benetzung der Kapillaren zu sorgen. Es befanden sich nämlich die Pole eines starken Elektromagneten etwa $1\frac{1}{2}$ cm über der Mitte des Eisenringes, die ihn während der Messung in Schwebe hielten. Wurde der Magnet ausgeschaltet, so fiel der Senkkörper herunter und drückte den Meniskus im weiteren Rohre und damit die Menisken in den Kapillaren in die Höhe. Darauf wurde der Magnet wieder eingeschaltet und, nachdem sich Gleichgewicht eingestellt hatte, gemessen. Verfasser glaubt die merkwürdige Erscheinung beobachtet zu haben, daß der Stand der Menisken in den Kapillaren nach der Erneuerung zunächst um einige Hundertel mm tiefer war und dann erst wieder auf den endgültigen Stand hinaufging. Die Entfernung des Senkkörpers von der Wandung des umschließenden Rohres durfte nicht zu weit sein, da sonst die magnetische Wirkung zu sehr geschwächt worden wäre, andererseits durfte sie aber auch nicht zu eng sein. Beim Emporziehen des Senkkörpers bildete sich nämlich infolge der momentanen Auseinanderzerrung der Flüssigkeit eine Gasblase, die, wenn genügend Raum zwischen Senkkörper und Wandung vorhanden war, sofort entwich, bei ungenügendem Zwischenraume jedoch hängen blieb, und, weil ihr Volumen nicht konstant blieb, ein genaues Ablesen unmöglich machte. Je viskoser die Flüssigkeit war, desto größer mußte der Abstand genommen werden.



Figur 3.

Die Beschaffung von geeignetem Material für die Kapillaren bot Schwierigkeiten, da kein Kapillarmikroskop zur Verfügung stand. Es wurde versucht, von den ausgesuchten Kapillaren Dünnschliffe herzustellen

und sie mit dem Mikroskop auf die Rundheit des Lumens zu untersuchen. Diese zeitraubende Arbeit erwies sich jedoch als wenig geeignet, und es wurden daher von Arno Haak, Jena, Kapillaren bezogen, die dort an beiden Enden auf ihre Durchmesser in zwei senkrechten Axen geprüft worden waren, die Abweichung dieser beiden Durchmesser von einander sollten $^5/_{1000}$ mm nicht überschreiten. Von diesem Material wurden nur solche ausgewählt, die beim Durchziehen eines Quecksilberfadens von 3—5 cm Länge keine merklichen Abweichungen in dem für die Messung in Betracht kommenden Bereiche zeigten, wobei eine Ablesegenauigkeit von $^1/_{10}$ mm angenommen wurde. Die Kapillaren wurden darauf mit sorgfältig gereinigten Quecksilber 4—6 mal ausgewogen, indem 4 4—6 cm lange Fäden in ihnen mehrmals genau gemessen, dann in einem Wägeglase gewogen wurden. Unter Berücksichtigung der Temperatur ergab sich dann auf einfache Weise der Radius. Die Abweichungen der einzelnen Werte vom Mittel betrugen höchstens $^1/_{10000}$ mm. Die Kapillaren wurden in der von Ramsay und Shields[1]) angegebenen Weise mit Äther und Alkohol geöffnet und mit einem Fuße versehen; an diesem Fuße befanden sich unten bunte Glasperlen zur Unterscheidung.

Um den Kapillaren in dem weiteren Gefäße einen festen Halt zu geben, befand sich je eine Gruppe von 3 Füßchen über und unter dem Meßbereich, die bezüglich senkrecht übereinander standen. Über je einem dieser Füßchen befand sich eine federnde Spirale aus Platiniridium (90:10), die die anderen Füßchen gegen die Rohrwandung drückte und so ein Wackeln verhinderte. Die zweite Kapillare war an die erste mit 2 Platindrähten genau parallel festgebunden, bei diesem Festbinden wurde ein Berühren der Kapillaren mit der Hand tunlichst vermieden; zum Anfassen des Platindrahtes diente eine Nickelpinzette.

Nach jedesmaligem Gebrauche wurden Rohr, Kapillaren und Platindrähte auf das sorgfältigste gereinigt, zunächst mit organischen Lösungsmitteln, dann mit einer Auflösung von Kaliumbichromat in konzentrierter Schwefelsäure event. in der Hitze längere Zeit stehen gelassen und mit Wasser nachgespült. Das Rohr und die Kapillaren wurden dann mit der Ostwaldschen Dämpfvorrichtung längere Zeit ausgedämpft und die Kapillaren durch Durchsaugen eines trockenen Luftstromes getrocknet. Die Anwendung von Alkohol und Äther wurde völlig vermieden.

Die Kapillaren wurden nun aneinander befestigt und mit einem sauberen Glasstabe auf den Grund des weiteren Rohres gestoßen; dann wurde noch einmal visiert, ob sie sich in ihrer gegenseitigen parallelen Stellung nicht verschoben hatten. War das nicht der Fall, dann wurde das zweite Rohr einige Zentimeter über der Ansatzstelle der Glasspirale verengt, und die zu untersuchende Substanz mit einem Kapillartrichter

[1]) Ramsay und Shields a. a. O. S. 448.

eingefüllt; darauf wurde es an der verjüngten Stelle zu einer Kapillare ausgezogen und mit einer Kapselpumpe[1]) evakuiert. Wurde die Flüssigkeit nicht unmittelbar nach einer Vakuumdestillation eingefüllt, so dauerte es einige Zeit, bis alle inzwischen gelöste Luft aus ihr entfernt war; Blasenbildung trat besonders an der untergetauchten Platiniridiumspirale auf. Konnte angenommen werden, daß alle Luft aus dem Apparate verdrängt worden war, so wurde an der verjüngten Stelle mit der Gebläseflamme abgeschmolzen.

Leicht siedende Flüssigkeiten wurden auch an der Wasserstrahlpumpe abgeschmolzen, dabei wurde die Flüssigkeit vor dem Abschmelzen in lebhaftes Sieden gebracht; damit hierbei die herausdestillierende Flüssigkeit nicht durch Berührung mit dem Kautschukstopfen Verunreinigungen herunterspülte, war das Rohr oberhalb der verjüngten Stelle spitzwinklig umgebogen.

Zeigten sich nach dem Abschmelzen in den Kapillaren noch Blasen, so verschwanden diese entweder bei leicht beweglichen Flüssigkeiten nach längerem Stehen von selbst oder ließen sich durch Neigen beseitigen, bei viskosen Flüssigkeiten hingegen war in diesem Falle ein Neufüllen des Rohres unerläßlich.

Feste Substanzen füllten sich bedeutend schwerer in das Rohr ein, sie wurden zunächst geschmolzen, dann wurde das Rohr, ohne die Kapillaren hinunterzustoßen, evakuiert, um die gelöste Luft aus der Substanz zu entfernen, und erst, nachdem das geschehen war, wurden die vorgewärmten Kapillaren hinuntergestoßen. Es machte sich hier der Übelstand geltend, daß die Substanzen nur sehr schwer im Vakuum entgasten und demzufolge oft in den Kapillaren nach dem Abschmelzen zur Entstehung von Blasen Veranlassung gaben. Ein Erstarren und Wiederschmelzen der Substanzen im Rohr mußte stets vermieden werden, da sonst die Gefahr bestand, das umfassende Rohr und den unteren Teil der Kapillaren zu zersprengen. Aus diesen Gründen wurde schließlich auf die Untersuchung weiterer fester Substanzen verzichtet. Besser eignet sich hierfür wohl die Ellenbergersche[2]) Anordnung des Kapillargefäßes.

Der Thermostat.

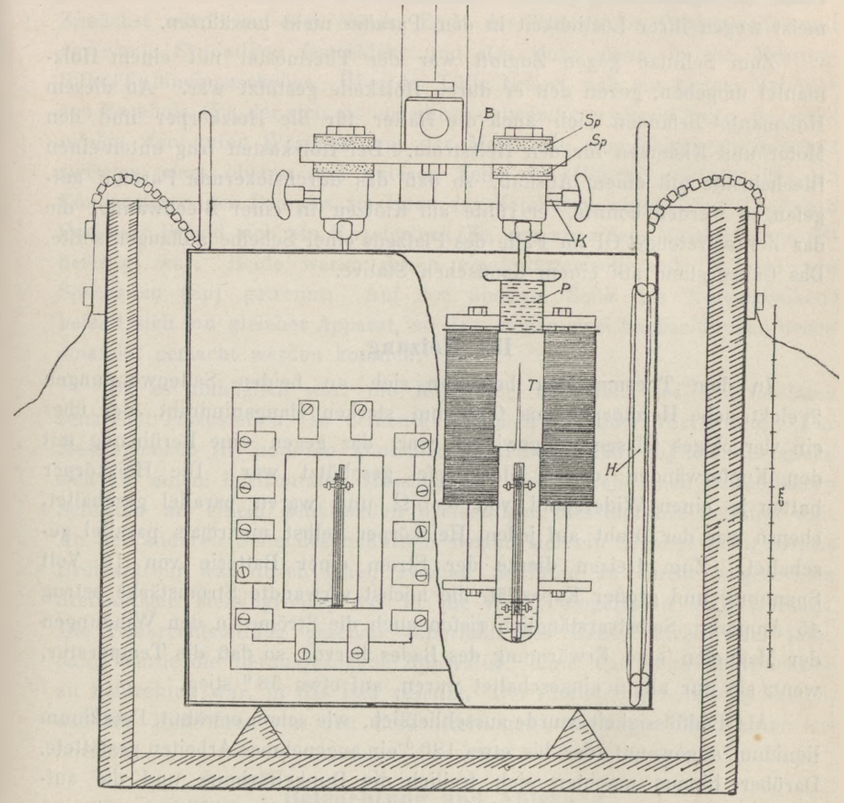
Da das vollständige Versenken des Rohres in eine siedende Flüssigkeit Schwierigkeiten geboten hätte, wurden die Untersuchungen in einem Thermostaten ausgeführt. Die ursprüngliche Absicht, ein Dewarsches Gefäß oder ein Becherglas zu benützen, mußte wegen der Fehler, die

[1]) Zum Schutze der Pumpe befand sich ein mit Holzkohle gefülltes Rohr zwischengeschaltet, das mit einer Kältemischung, meist Äther und fester Kohlensäure, gekühlt wurde.

[2]) Ellenberger, Allg. Chem. Ztg. 51. Auch Flade a. a. O. S. 37.

durch eine Verzerrung der Glaswände auftreten konnten, aufgegeben werden.

Der verwandte Thermostat (Fig. 4) bestand aus einem Kasten aus Kupferblech von 16×25 cm Grundfläche und 25 cm Höhe. Um infolge der verschiedenen Ausdehnung von Glas und Metall ein Springen der Fenster zu vermeiden, wurden diese nicht fest eingekittet, sondern aufgepreßt. Das geschah in folgender Weise: Auf der vorderen und hinteren



Figur 4.

Seite des Kastens befand sich je eine starke Messingplatte mit 2 Ausschnitten, auf die die Fenster aufgelegt und durch kleine Winkelchen aufgedrückt wurden. Zwischen den Scheiben und der Messingplatte befanden sich Rahmen aus Asbest, der mit Syndetikon getränkt war. Diese Dichtung bewährte sich bis zu Temperaturen von etwa 130° gut, dann bildeten sich im Syndetikon Risse, die ein geringes Durchsickern der Heizflüssigkeit (Paraffinum liquidum) zuließen, das aber weiter nicht störte.

Zwischen den Scheiben und den Winkeln befand sich ebenfalls Asbestpapier. Die vorderen Scheiben waren planparallel.

Die Scheiben hielten auf diese Weise Temperaturen bis etwa 160° gut aus, doch mußte genau darauf geachtet werden, daß sie gleichmäßig aufgedrückt wurden. Das geschah, indem man das Fensterkreuz sich auf der Scheibe spiegeln ließ, und so eine etwaige Verzerrung feststellte. Während aller Versuche sprang nur eine Scheibe. Es wurden auch an Stelle des Syndetikons andere Dichtungsmittel versucht, die sich jedoch meist wegen ihrer Löslichkeit in dem Paraffin nicht bewährten.

Zum Schutze gegen Zugluft war der Thermostat mit einem Holzmantel umgeben, gegen den er durch Holzkeile gestützt war. An diesem Holzmantel befanden sich auch die Halter für die Heizkörper und den Motor und Klemmen für den Heizstrom. Der Holzkasten trug unten einen Blecheinsatz mit einem Ausfluß, so daß das durchsickernde Paraffin aufgefangen werden konnte, er ruhte auf Klötzen in einer Blechwanne, die das heraustretende Öl im Falle des Platzens einer Scheibe auffangen sollte. Das Ganze stand auf einem Gaußschen Stative.

Die Heizung.

In dem Thermostaten befanden sich an beiden Seitenwandungen 2 elektrische Heizkörper aus 0,45 mm starken Manganindraht, der über ein viereckiges Glasgestell gewickelt war, das gegen eine Berührung mit den Kupferwänden durch Glasknöpfe geschützt war. Die Heizkörper hatten je einen Widerstand von 0,45 Ω und waren parallel geschaltet, ebenso war der Draht auf jedem Heizkörper selbst mehrmals parallel geschaltet. Zum Heizen diente der Strom einer Batterie von 16 Volt Spannung und großer Kapazität, die höchst verwandte Stromstärke betrug 45 Ampère. Selbstverständlich riefen auch die Ströme in den Windungen der Magneten eine Erwärmung des Bades hervor, so daß die Temperatur, wenn sie nur allein eingeschaltet waren, auf etwa 38° stieg.

Als Badflüssigkeit wurde ausschließlich, wie schon erwähnt, Paraffinum liquidum angewandt, das bis etwa 120° ein angenehmes Arbeiten gestattete. Darüber hinaus machten sich freilich die Dunkelfärbung und die auftretenden Dämpfe oft recht übel bemerkbar. Sehr sorgfältig mußte vor allem auf das Vermeiden eines Lichtbogens innerhalb der Heizkörper geachtet werden, da sonst das Öl sehr schnell dunkelte.

Rührung und Temperaturmessung.

Die Rührung geschah durch einen kräftigen Turbinenrührer, der die Flüssigkeit von oben nach unten saugte und mit einem kleinen Starkstrommotor durch eine biegsame Welle verbunden war.

Die Temperaturbestimmung geschah durch kleine Anschützthermometer, die vollständig in die Flüssigkeit versenkt wurden. Sie waren in einem Becherglasthermostaten mit von der physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüften Normalthermometern verglichen worden.

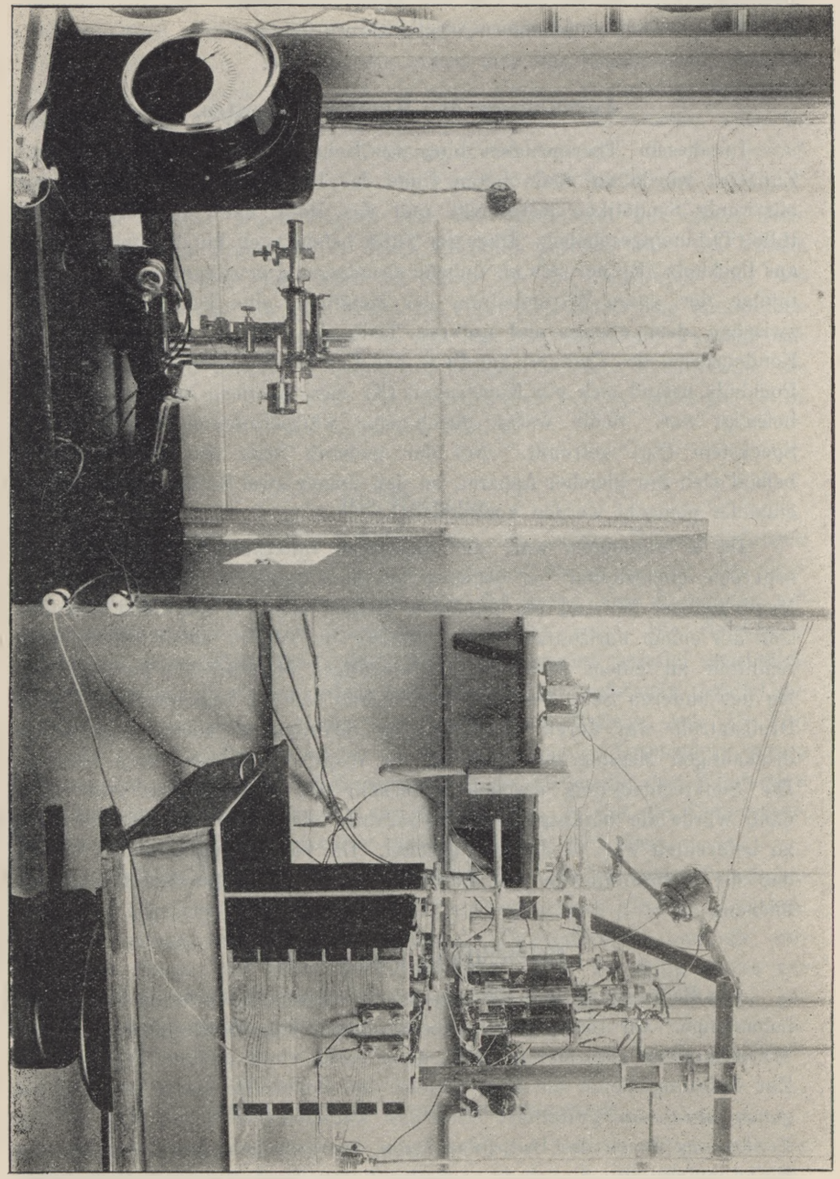
Aufhängung des Kapillarapparates.

In diesem Thermostaten hing das Rohr nun in folgender Weise: Zunächst wurde an dem oberen Ende des Rohres ein Papierstreifen mit ein wenig Syndetikon festgeklebt und das Rohr dann in die Messingtülle (T) hineingeschoben. Über der Tülle befand sich ein kleiner Zylinder aus Pockholz (P), der sich als unbedingt notwendig erwiesen hatte, da sonst infolge der guten Wärmeleitung der Metallteile eine Temperaturdifferenz zwischen dem oberen und unteren Teile des Rohres erfolgte, die ein Kondensieren des Dampfes am Ende der Kapillaren veranlaßte. Über dem Pockholz befand sich ein Kugelgelenk (K), das an einem Messingbalken (B) befestigt war. Beide waren durch eine wärmeisolierende Schicht von Speckstein (Sp) getrennt. Auf der anderen Seite des Messingbalkens befand sich ein gleicher Apparat, so daß immer zwei Beobachtungen neben einander gemacht werden konnten.

Da es unmöglich war, die Kapillaren innerhalb des Thermostaten senkrecht einzustellen, so bediente ich mich folgender Vorrichtung: Der Messingbalken (B) und ein ähnlicher Balken für den Magneten befanden sich auf einem horizontalen Messingstabe, der durch einen verstellbaren Schlitten an einem senkrechten dreikantigen Messingrohre befestigt war. An der anderen Seite des Schlittens befand sich ein Gegengewicht. Dieses Dreikantrohr war durch einen zweiten Schlitten an einem wagerechten dreikantigen Messingrohre, das in die Wand eingelassen war, befestigt, Die Senkrechtstellung geschah außerhalb des Bades durch zwei Lote, dann wurde die herausgezogene Apparatur, ohne daß eine Verschiebung zu befürchten war, in das Bad gesenkt. Die Vorrichtung hatte den Vorteil, daß die Meßröhren von den Erschütterungen von Motor und Rührer frei blieben.

Beleuchtung und Ablesung.

Die Beleuchtung der Meßröhren geschah von hinten durch eine Metallfadenlampe. Ihr Licht ging zunächst durch eine Wasserküvette, die die Wärmestrahlen absorbieren sollte, dann durch einen geölten Papierschirm. Zur Ablesung diente ein Kathetometer der Société Genevoise, das $^1/_{50}$ mm genau abzulesen gestattete. Um das Kathetometer gegen eine etwaige Erwärmung durch das Bad zu schützen, war zwischen beiden eine hölzerne Wand aufgestellt, die einen Ausschnitt zur Beobachtung hatte. (Siehe Abb. 5.)



Figur 5.

Dichtebestimmungen.

Die Dichten eines Teiles der untersuchten Stoffe waren noch nicht für alle Temperaturen bekannt. Ihre Bestimmung geschah in einem uförmigen Dilatometer[1]), das an dem einen Schenkel einen weiteren zylindrischen Teil trug, während der übrige Apparat aus einer 1,6 mm weiten Kapillare bestand. Oberhalb des erweiterten Teiles waren beide Kapillaren gleichmäßig mit einer 13 cm langen Teilung versehen. Ein Ablesefehler von $^1/_4$ mm entsprach bei einer Dichte von 1 noch nicht einem Fehler von 1 in der dritten Dezimalstelle. Da die Ablesegenauigkeit jedoch größer war, ist die dritte Stelle noch als genau zu betrachten. Das Volumen des Apparates wurde von cm zu cm durch Auswägen mit gereinigtem Quecksilber festgestellt. Um immer eine stets gleiche Temperatur zu haben, wurden die Messungen im Nullgradthermostaten vorgenommen. Aus den gefundenen 12 Werten wurden die anderen intrapoliert und das Volumen für die jeweilige Temperatur umgerechnet. Das Volumen betrug ca. 2 cm^3. Das Dilatometer hing zur Messung in einem Thermostaten, der aus 2 ineinandergehängten Bechergläsern bestand und durch einen elektrischen Heizkörper in der üblichen Form[2]) geheizt wurde. Das mit der zu messenden Flüssigkeit gefüllte Rohr wurde nach der Messung noch einmal gewogen, um einen etwaigen Verlust an Substanz zu konstatieren, das war jedoch nie der Fall; nur Cyclopentadiem mußte im abgeschmolzenen Rohre gemessen werden. Die Dichten wurden im Abstande von 10—20° bestimmt.

Die Messung der kapillaren Größen.

Die Messungen der kapillaren Größen geschahen in der Weise, daß bei einer Temperatur immer etwa 7, zuletzt 10 mal die Steighöhe in beiden Kapillaren gemessen wurde. Jeder Meniskus wurde bei der einzelnen Messung etwa dreimal abgelesen, um einen Irrtum zu vermeiden, und stets auf die genaue Stellung des Fernrohres geachtet. Die Übereinstimmung der einzelnen Werte war verschieden, sie war bei weniger viskosen Flüssigkeiten im allgemeinen besser, die Abweichungen der einzelnen Messungen vom Mittel betrugen etwa $^4/_{100}$ mm im Durchschnitt. Diese so erhaltenen Steighöhen bedurften noch zweier Korrektionen, so daß sich die wirkliche Steighöhe als $h_{korr} = h_{beob.} + h' + h''$ ergab[3]). h' war die Korrektion, die eingeführt werden mußte, weil das weitere Rohr nicht frei von Kapillarität war, sie betrug je nach der Größe der spezif. Kohäsion $^4/_{100}$ bis $^1/_{100}$ mm, die zweite ist $= r/_3$, wenn r der Radius der Kapillare ist. Zwischen den Werten der spez. Kohäsionen in beiden

[1]) Siehe Pick. Ztschr. f. phys. Chem. 77, 583.
[2]) Siehe Pick a. a. O. S. 583.
[3]) Walden. Lit. Verz. 23.

Kapillaren ergaben sich konstante Abweichungen, die sich dadurch erklären lassen, daß die Lumina der verwandten Kapillaren noch Abweichungen von der Kreisform zeigten. Diese Abweichungen fallen bei engen Kapillaren stärker ins Gewicht als bei weiten, weil ja die Meßgenauigkeit immer die gleiche bleibt. Aus diesem Grunde ist auch die Verwendung noch engerer Kapillaren, die ja auch sonst größere Schwierigkeiten bieten, nicht empfehlenswert.

Die Werte der weiten Kapillaren sind als relativ genau zu betrachten, da die Differenzen der beiden Durchmesser mit dem Kapillarmikroskop nicht mehr festgestellt werden konnten. Daher habe ich die Radien der engen Kapillaren aus den Steighöhen der weiteren Kapillaren nach der Gleichung $r'_2 = r_1 h_1/h_2$ ausgerechnet, wenn r_1 und h_1 die Werte in der weiten Kapillare, r'_2 und h_2 die in der engen Kapillare bedeuten. Auf diese Weise erhalte ich mit einander vergleichbare Werte der spezif. Kohäsion. In dieser Korrektion liegt eine gewisse Willkürlichkeit, da die Werte der weiten Kapillare sicherlich noch etwas zu hoch sind, aber diese Abweichungen dürften die Versuchsfehler nicht überschreiten. Die Messungen wurden mit ganz wenigen Ausnahmen bei ansteigender Temperatur ausgeführt, indem das Bad zunächst wenige Grade über die gewünschte Temperatur erwärmt, dann die gewünschte Temperatur durch Abkühlen erreicht, und der ihr entsprechende Heizstrom eingestellt wurde.

Merkwürdige Schwierigkeiten bot der Versuch, Formamid zu messen, da diese Substanz stets einen Beschlag an der äußeren Wandung der Kapillaren und der inneren Glaswandung bildete, der auch nach der Entfernung (durch Abkühlung des unteren Teiles des Rohres) immer wieder auftrat. Diese Erscheinung, die eine Messung unmöglich machte, konnte nicht erklärt werden. Alle anderen Rohre blieben vollständig klar, vorausgesetzt, daß sie sich nicht zu nahe an der vorderen Wandung befanden und so eine Abkühlung erlitten.

Die Ergebnisse der Messungen.

Die verwendeten Kapillaren hatten bei 20° folgende Radien in cm:

Kapillare 6 : r = 0,022025,
Kapillare 8 : r = 0,022223,
Kapillare 9 : r = 0,010662 r′ = 0,010629,
Kapillare 10 : r = 0,010565 r′ = 0,010511,
Kapillare 11 : r = 0,014776 r′ = 0,014705.

Die angeführten Größen sind in folgenden Maßen ausgedrückt: Die Temperatur (t) in Cels.-Graden, die spez. Kohäsion ($a^2 = r\,h_{korr.}$) in cm^2, die Oberflächenspannung ($= \frac{1}{2} a^2 g s$) in dyn/cm, die molekulare Oberflächenenergie (M. O. E.) $= \gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3}$ in Erg.

Formylphenylessigsäureäthylester.



$CH \cdot CH \cdot COOC_2H_5$ und $CH : C \cdot COO\,C_2H_5$, $M = 192{,}1$.
$O \quad C_6H_5$ $\quad$ $OH \quad C_6H_5$

Das Präparat wurde vom Verfasser nach der Vorschrift von W. Wislicenus[1]) hergestellt, in die Kupferverbindung übergeführt, diese aus Alkohol umkristallisiert und zersetzt. Der so erhaltene Ester ist durch dreimalige Vakuumdestillation gereinigt. Das verwandte Produkt war zwischen 135° und 136° bei 19 mm übergegangen. Dichte nach Flade.

1. Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
37,3	2,957	2,968	6,256	6,263
49,6	2,862	2,873	6,064	6,071
68,9	2,735	2,745	5,7945	5,8005
78,3	(2,676)	(2,686)	5,665	5,671
118,9	2,358	2,368	5,708	5,714.

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
37,3	0,06597	0,06618	0,06585	0,00012
49,6	0,06386	0,064155	0,06384	0,00002
68,9	0,06103	0,06130	0,06100	0,00003
78,3	(0,05972)	0,05994	0,05964	0,00008
118,9	0,05267	—	—	— .

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
37,3	1,103	35,69	35,81
49,6	1,090	34,15	34,31
68,9	1,069	31,93	32,15
78,3	1,060	31,07	31,17
118,9	1,019	27,12	— .

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. $E._1$	k_1	M. O. E_2	k_2
37,3	1113		1117	
		3,25		3,17
49,6	1073		1078	
		2,90		2,80
68,9	1017		1024	
				2,72
78,3	(994,5)	2,50	998,4	
118,9	891,5		— .	

[1]) Wislicenus. Ann. 291, 164.

Bei dieser Substanz fand Flade ein Maximum des Temperaturkoeffizienten zwischen 60 und 79°, während aus meinen Messungen eines zwischen 37° und 50° auftritt. Ob Unterschiede in der Reinheit der Präparate oder eine zu langsame Umwandlungsgeschwindigkeit die Differenzen bedingen, läßt sich nicht entscheiden.

Bei 119° trat eine Störung in der engen Kapillare, bei 78° eine in der weiten ein. Sieht man von dieser ab, so zeigt sich ein Abfallen des Temperaturkoeffizienten, der seinen normalen Wert im untersuchten Gebiet noch nicht erreicht, was mit den Fladeschen Messungen im Einklange steht.

Die Substanz gehört zu denen, bei welchen Flade eine Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Röhrenradius an der Stelle, wo k ein Maximum aufweist, vermutet hatte. Da die von Flade benutzten Kapillaren sich in ihren Radien wie 3 : 4, meine dagegen wie 1 : 2 verhalten, hätte diese Abweichung sich stärker bemerkbar machen müssen, was jedoch nicht der Fall ist.

Azetylazeton.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CO \cdot CH_3$ und $CH_3 \cdot C : CH \cdot CO \cdot CH_3$ ·
OH M = 100,1.

Kahlbaumpräparat, noch 3 mal im Ladenburgschen Kolben fraktioniert, die verwandte Menge war zwischen 137,4 und 137,8 bei Atmosphärendruck übergegangen.

Dichten nach Schenck und Ellenberger.

1. Messung.

Kapillaren 10 und 11.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,5	4,152	4,160	5,813	5,823
70,0	3,829	3,837	5,3585	5,3685
80,6	3,7085	3,7165	5,202	5,211
100,9	3,492	3,499	4,896	4,905

Spezifische Kohäsionen

t	a_1^2	$a_1'^2$	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1'^2 - a_2'^2$
40,5	0,061486	0,06118	0,06153	0,06108	0,00010
70,0	0,056725	0,05645	0,05664	0,05623	0,00022
80,6	0,054875	0,054605	0,05508	0,05468	—0,00008
100,9	0,051735	0,05148	0,05186	0,05148	0,00000

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,5	0,959	28,93	28,95
70,0	0,930	25,88	25,89
80,6	0,920	24,86	24,86
100,9	0,899	22,82	22,87

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. $E._1$	k_1	M. O. $E.^2$	k_2
40,5	640,7		641,1	
		1,87		1,88
70,0	585,5		585,7	
		1,81		1,81
80,6	566,5		566,7	
		1,89		1,86
100,9	528,1		528,9	

2. Messung.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,0	2,755	2,765	5,738	5,744
59,3	2,619	2,629	5,456	5,462
84,2	2,436	2,446	5,072	5,078
125,4	2,144	2,153	4,486	4,473
145,6	1,987	1,996	4,143	4,148

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2^2$
40,0	0,06091	0,06128	0,05966	0,00025
59,3	0,05792	0,05825	0,05806	0,00026
84,2	0,05390	0,05417	0,05399	— 0,00009
125,4	0,04746	0,04773	0,04757	— 0,00011
145,6	0,04401	0,04427	0,04413	— 0,00012

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,0	0,959	28,65	28,82
59,3	0,940	26,71	26,86
84,2	0,916	24,22	24,34
125,4	0,873	20,28	20,44
145,6	0,851	18,37	18,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. $E._1$	k_1	M. O. $E._2$	k_2
40,0	635,2		638,9	
		1,82		1,83
59,3	600,1		603,5	
		1,87		1,89
84,2	553,7		556,3	
		1,83		1,79
125,4	478,6		482,4	
		1,84		1,84
145,7	441,0		443,7	

Schenck und Ellenberger hatten bei dieser Substanz ein Minimum des Temperaturkoeffizienten zwischen 60 und 80° gefunden, ebenso konnte Flade dieses Resultat bestätigen, jedoch fand sich das Mischungsgebiet sehr groß und erstreckte sich über das ganze Beobachtungsgebiet. Aus den vorliegenden Messungen ergibt sich ein Minimum zwischen 80 und 90, bezw. zwischen 84 und 125°. Worauf diese Unterschiede zurückzuführen sind, ist ohne weiteres nicht zu entscheiden, ein zu langsames Einstellen des Gleichgewichtes würde gerade das umgekehrte Ergebnis erwarten lassen, da in dem Paraffinbade die Substanz sicher längere Zeit in der Wärme gestanden hatte als bei der Verwendung von Siedeflüssigkeiten bei den genannten Forschern. Die Werte der 2. Messung über 125° sind nicht mehr einwandsfrei, da sich die Substanz gelblich gefärbt hatte.

Auch bei diesem Stoffe hatte Flade eine Abweichung zwischen den Ergebnissen in beiden Kapillaren bei dem Minimum des k-Wertes gefunden und daher eine Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Röhrenradius vermutet.

Methylazetylazeton.

$$CH_3 \cdot CO \cdot CH(CH_3) \cdot CO \cdot CH_3 \quad \text{und} \quad CH_3 \cdot C(OH) : C(CH_3) \cdot CO \cdot CH_3 \qquad M = 115{,}1$$

Kahlbaumpräparat. Wurde noch 2 mal unter vermindertem Druck fraktioniert, die verwandte Fraktion war bei 13 mm zwischen 61 und 62° übergegangen. Dichte selbst bestimmt.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
36,3	2,937	2,948	—	—
65,8	2,727	2,737	5,796	5,802
75,7	2,655	2,665	5,632	5,638
98,1	2,486	2,495	5,277	5,283
120,7	2,313	2,321	4,912	4,917

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
36,3	0,06552	—	—	—
65,8	0,06084	0,06131	0,06101	— 0,00017
75,7	0,05921	0,05959	0,05929	— 0,00008
98,1	0,05548	0,05584	0,05556	— 0,00008
120,7	0,05162	0,05194	0,05171	— 0,00008

Oberflächenspannungen.

t	s		
36,3	0,964	30,97	—
65,8	0,9345	27,93	28,10
75,7	0,925	26,89	27,04
98,1	0,903	24,57	24,74
120,7	0,8815	22,33	22,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
36,3	755,6		—	
		(2,03)		
65,8	695,6		699,7	
		2,18		2,15
75,7	674,0		677,9	
		2,14		2,13
98,1	626,0		630,2	
		2,13		2,13
120,7	577,9		582,0	

Sieht man von dem zu niedrigen Werte zwischen 36 und 66° ab, wo wohl ein Versuchsfehler vorliegt, so zeigt sich ein sehr schwaches Abfallen des Temperaturkoeffizienten, aus dem man vielleicht schließen könnte, daß das Maximum der Umwandlung zwischen 66 und 76° liegt. Vergleicht man die kapillaren Werte dieses Stoffes mit denen des Azetylazetons, so findet man eine Vergrößerung der Werte der Oberflächenspannung, der molekularen Oberflächenenergie und ihres Temperaturkoeffizienten.

Azetaldoxim.

$$CH_3 \cdot CH{=}NOH \quad \text{und} \quad CH_3 \cdot CH{=}HON \qquad M = 59{,}08.$$

Kahlbaumpräparat. Die verwandte Fraktion war zwischen 113° und 114° übergegangen. Dichten nach Flade.

Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,3	2,801	2,811	—	—
63,6	2,622	2,632	5,568	5,574
84,2	2,451	2,460	5,208	5,213
112,3	2,213	2,222	4,701	4,706
145,2	1,912	1,920	4,065	4,069

Spezifische Kohäsionen

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
40,3	0,06248	—	—	—
63,6	0,05851	0,05891	0,05862	— 0,00011
84,2	0,05470	0,05505	0,05482	— 0,00012
112,3	0,04942	0,04976	0,04949	— 0,00007
145,2	0,04271	0,04304	0,04279	— 0,00008

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,3	0,946	29,00	—
63,6	0,923	26,49	26,67
84,2	0,900	24,15	24,31
112,3	0,868	21,04	21,19
145,2	0,830	17,39	17,52

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
40,3	456,4		—	
		1,43		
63,6	423,9		426,8	
		1,51		1,53
84,2	392,9		395,4	
		1,49		1,50
112,3	350,8		353,2	
		1,63		1,59
145,2	298,7		301,0	

Die kapillaren Größen dieser Substanz wurden zuerst von Dutoit und Fath[1]) gemessen. Die von Flade berechneten k-Werte sind:

t	33,05		77,47		107,55
		1,43		1,38	
k			1,42		

Flade fand bei seinen eigenen Messungen ein Maximum des Temperaturkoeffizienten zwischen 79 und 108°:

t	12,3	35,4	60,2	79,4	107,8	135,7	151,7	169,3
k		1,47	1,51	1,40	1,70	1,58	1,47	1,46

und schloß daraus auf eine Umwandlung der einen Form in die andere. Die von mir gefundenen k-Werte weisen ein Maximum jedoch ebensowenig wie die von Dutoit und Fath auf; worauf diese Abweichungen beruhen, läßt sich nicht erklären. Die Substanz ist offenbar assoziiert. Die Assoziation geht nach meinen Messungen im Gegensatz zu denen der anderen Forscher mit steigender Temperatur zurück.

[1]) Dutoit u. Fath, Journ. de Phys. 1,367.

Methylazetessigsäuremethylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH(CH_3) \cdot COO \cdot CH_3$ und $CH_3 C(OH) : C(CH_3) \cdot COO \cdot CH_3$ $\quad M = 130,1$

Das Kahlbaumpräparat wurde einer mehrfachen Destillation unter vermindertem Druck unterworfen, die verwandte Menge war bei 73° und 18 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
36,0	2,764	2,774	5,843	5,849
67,5	2,532	2,542	5,367	5,373
97,1	2,304	2,313	4,879	4,884
119,5	2,134	2,143	4,518	4,523
139,7	1,976	1,985	4,190	4,194
151,4	1,883	1,891	3,997	4,001

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
36,0	0,06166	0,06180	0,06150	0,00016
67,5	0,05651	0,05678	0,05650	0,00001
97,1	0,05144	0,05163	0,05138	0,00006
119,5	0,04766	0,04783	0,04759	0,00007
139,7	0,04416	0,04436	0,04414	0,00002
151,4	0,04207	0,04232	0,04202	0,00005

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_2	γ_1
36,0	1,012	30,61	30,68
67,5	0,980	27,17	27,30
97,1	0,948	23,92	24,02
119,5	0,924	21,60	21,67
139,7	0,904	19,58	19,67
151,4	0,891	18,39	18.50

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
36,0	779,6		781,4	
		2,30		2,26
67,5	707,0		710,3	
		2,39		2,42
97,1	636,4		638,8	
		2,31		2,33

119,5	584,7		586,65	
		2,33		2,30
139,7	537,7		540,1	
		2,38		2,33
151,4	509,9		512,8	

Die Temperaturkoeffizienten sind höher als die normalen, lassen jedoch keinerlei Gang erkennen. Demnach besteht der Ester in dem untersuchten Gebiet weit vorwiegend aus der einen Form, oder es sind zwar beide Formen vorhanden, die Umwandlung ist jedoch aus einem der auf S. 3. angeführten Gründe nicht zu erkennen. Da man bei Substanzen von diesem Typus nach anderen Messungen stets zu dem ersten Ergebnisse gelangt ist, dürfte auch vielleicht aus diesen Messungen eine Bestätigung dafür erhellen.

Aethylazetessigsäureäthylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot COO \cdot C_2H_5$

C_2H_5 und

$CH_3 \cdot COH : C \cdot COO \cdot C_2H_5$.

C_2H_5

Die Substanz wurde nach der Vorschrift von W. Wislicenus vom Verf. hergestellt, zweimal unter gewöhnlichem und zweimal unter vermindertem Druck fraktioniert. Die verwandte Fraktion war zwischen 82 und 83° bei 12 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
38,8	2,677	2,687	5,545	5,551
61,6	2,511	2,521	5,225	5,231
81,6	2,366	2,375	4,926	4,931
97,8	2,249	2,258	4,682	4,687
133,0	1,993	2,002	4,157	4,162
148,3	1,879	1,887	3,925	3,929.

Spezif. Kohäsionen.

t	a^2_1	a^1_2	$a_2{}'^2$	$a^2_1 - a_2{}'^2$
38,8	0,05919	0,05920	0,05900	0,00019
61,6	0,05554	0,05579	0,05560	— 0,00006
81,6	0,052115	0,05260	0,05242	— 0,00031
97,8	0,04976	0,05000	0,04984	— 0,00012
133,0	0,04413	0,04442	0,04427	— 0,00014
148,3	0,04160	0,04194	0,04180	— 0,00020.

[1]) Wislicenus, Ann. 186. S. 187.

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
38,8	0,960	27,88	27,88
61,6	0,938	25,56	25,67
81,6	0,919	23,59	23,71
97,8	0,904	22,07	22,175
133,0	0,867	18,78	18,89
148,3	0,852	17,39	17,53.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E_1	k_1	M. O. $E._2$	k_2
38,8	837,5		837,6	
		2,48		2,38
61,6	779,9		783,3	
		2,505		2,49
81,6	729,8		733,5	
		2,44		2,46
97,8	690,3		693,6	
		2,43		2,45
133,0	603,6		607,5	
		2,47		2,43
148,3	565,8		570,3.	

Ebensowenig wie bei dem von Schenk und Ellenberger sowie Flade untersuchten Azetessigsäureäthylester zeigt das Aethylderivat irgend einen Gang in den Temperaturkoeffizienten, die allerdings höher als die normalen liegen.

Allylazetessigsäureäthylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot COO \cdot C_2H_5$

C_3H_5 und M = 170,11.

$CH_3 \cdot COH : C \cdot COO \cdot C_2H_5$

C_3H_5.

Der Ester wurde analog dem Aethylazetessigester vom Verf. dargestellt und durch viermalige Destillation beim gewöhnlichen und zweimalige bei vermindertem Druck gereinigt. Die verwandte Menge war zwischen 88° und 91,5° bei 10 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 6 und 9.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
39,2	2,695	2,705	5,580	5,586
62,9	2,541	2,551	5,270	5,276
80,4	2,409	2,419	5,004	5,010
105,7	2,240	2,249	4,645	4,650
121,2	2,1255	2,1345	4,420	4,425
140,0	1,993	2,002	4,1455	4,1505.

Spezif. Kohäsionen.

t	a^2_1	a^2_2	$a_2'^2$	$a^2_1 - a_2'^2$
39,2	0,05959	0,05957	0,05951	0,00008
62,9	0,05620	0,95627	0,05608	0,00012
80,4	0,053305	0,05344	0,05326	0,000045
105,7	0,04957	0,04961	0,04945	0,00012
121,2	0,04704	0,04722	0,04703	0,00002
140,0	0,04417	0,04430	0,04415	— 0,00002.

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
39,2	0,970	28,35	28,34
62,9	0,948	26,13	26,10
80,4	0,931	24,34	24,41
105,7	0,906	22,04	22,05
121,2	0,892	20,58	20,65
140,0	0,873	18,90	18,07.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
39,2	888,4		888,1	
		2,47		2,48
62,9	829,7		828,9	
		2,67		2,44
80,4	783,9		785,9	
		2,43		2,475
105,7	722,5		723,2	
		2,63		2,475
121,2	681,9		684,9	
		2,48		2,52
140,0	635,3		637,6.	

Die Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie zeigen hier eine geringere Übereinstimmung in den beiden Kapillaren als gewöhnlich, diese Differenzen scheinen auf ein teilweises Versagen der weiteren Kapillare zurückzuführen zu sein.

Betrachtet man die Werte der engen Kapillare allein, so dürfte man auf ein schwaches Ansteigen und damit auf ein Abnehmen der vorwiegend vorhandenen Form schließen, jedoch ist die Zunahme so gering, daß dieser Schluß etwas gewagt erscheinen muß.

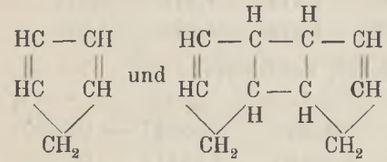
Isoamylazetessigsäureäthylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot C_2H_5$
$\quad\quad\quad

Derivaten gefundenen Werten, so erkennt man mit der Größenzunahme des Moleküles eine Zunahme der molekularen Oberflächenenergie und ihres Temperaturkoeffizienten. Eine Gesetzmäßigkeit auf die zuerst Ramsay und Aston[1]) hingewiesen haben.

Sämtliche Substanzen scheinen vorwiegend aus der einen Form zu bestehen, erst beim Alylderivat machen sich Andeutungen beim Amylderivat sichere Kennzeichen einer zunehmenden Beimischung der anderen Form bemerkbar.

Cyclopentadien und Dicyclopentadien.



M = 66,05
(bezw. 112,10).

Das Rohprodukt stammte von der Fabrik Rütgers Werke, Erkner bei Berlin, und war vor der Verwendung zweimal bei gewöhnlichem Druck und einmal im Vakuum fraktioniert worden. Der intensive, unangenehme Geruch ging dabei in einen mehr kampferartigen über. Beim Erhitzen der Substanz scheiden sich geringe Mengen eines braunroten Produktes an der Glaswandung ab, das gut gereinigte Präparat hält sich dagegen gut. Schmelzpunkt unscharf bei 32,5°. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,4	2,979	2,990	6,184	6,191
60,7	2,8345	2,845	5,875	5,881
81,7	2,6655	2,6755	5,5335	5,5395
101,1	2,518	2,528	5,222	5,227
125,8	2,303	2,312	4,792	4,797
139,9	2,190	2,109	4,552	4,557

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a^2_2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
40,4	0,06586	0,06602	0,06580	0,00006
60,7	0,06268	0,06272	0,06251	0,000017
81,7	0,05896	0,05896	0,05909	0,00013
101,1	0,05571	0,05577	0,05571	0,00000
125,8	0,050965	0,05119	0,05102	0,00004
139,9	0,04848	0,04864	0,04848	0,00000

[1]) Ramsay und Aston, Ztschr. f. phys. Ch. 15, 89. (1894.)

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,4	0,968	31,27	31,35
60,7	0,946	29,09	29,11
81,7	0,934	27,01	27,07
101,1	0,916	25,04	25,06
125,8	0,894	22,36	22,45
139,9	0,874	20,78	20,85

Die molekulare Oberflächenenergie (bezogen auf Ciklopentadien) und der Temperaturkoeffizient.

t	M.O.E.$_1$	k_1	M.O.E.$_2$	k_2
40,4	522,2		523,5	
		1,43		1,48
60,7	493,2		493,5	
		1,49		1,45
101,1	430,4		430,8	
		1,49		1,44
81,7	461,9		463,0	
		1,63		1,66
125,8	393,55		395,3	
		1,51		1,51
139,9	371,5		372,7	

Die Substanz wurde untersucht, weil auch polymere Flüssigkeiten genau wie desmotrope Abweichungen zeigen dürften, aber auch hier stimmen die in beiden Kapillaren gemessenen Werte innerhalb der Versuchsfehler überein.

Die Temperaturkoeffizienten zeigen an, daß die Flüssigkeit zum größten Teil aus Dicyclopentadien besteht, und daß sich das Gleichgewicht mit der Temperatur nur wenig verschiebt.

Tristearin.

$CH_2 \cdot C_{18}H_{35}O_2$
$CH \quad C_{18}H_{35}O_2$
$CH_2 \quad C_{18}H_{35}O_2$

Das Kahlbaumpräparat wurde dreimal aus Benzol und Benzol-Ligroingemischen umkristallisiert und schmolz bei 71,1° unkorrigiert. Dichten nach Walden[1])

Kapillaren 8 und 11.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
65,1	3,050	3,061	4,562	4,571
74,7	2,998	3,009	4,493	4,502
102,0	2,868	2,878	4,291	4,299
133,2	—	—	4,057	4,065

[1]) Walden, s. Lit.-Verz. 17.

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2^2$
65,1	0,06744	0,06757	0,06724	0,00020
74,7	0,06630	0,06655	0,06623	0,00007
102,0	0,06321	0,06356	0,06325	— 0,00004
133,2	—	0,06012	0,059465	

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
65,1	0,8718	28,84	28,90
74,7	0,8650	28,13	28,20
102,0	0,8486	26,40	26,46
133,2	0,8301	—	24,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M.O.E.$_1$	k_1	M.O.E.$_2$	k_2
65,1	2922		2927	
		5,41		5,32
74,7	2870		2876	
		5,03		5,12
102,0	2728		2733	
				5,35
133,2	—		2566	

Das Tristearin war von Walden[1]) untersucht worden, der hier abnorm hohe Werte des Temperaturkoeffizienten fand, die auf eine starke Dissoziation schließen lassen. Guye[2]) nimmt an, daß eine solche Dissoziation in der Oberfläche, die ja hier allein eine Rolle spielt, wohl denkbar ist. Tritt ein solcher Zerfall, der sich freilich mit den chemischen Begriffen nicht recht vereinbaren läßt, wirklich ein, so liegt der Gedanke nahe, daß die Bedingungen, unter denen die Oberfläche steht, hier eine Rolle spielen, und sich in den kapillaren Größen geltend machen. Leider bereiteten die Messungen der Substanz aus den auf S. 9 angeführten Gründen große Schwierigkeiten und die erhaltenen Werte machen keinen Anspruch auf sehr große Genauigkeit. Es ist jedoch klar ersichtlich, daß ein derartiger Einfluß nicht vorhanden ist, die Ergebnisse beider Kapillaren stimmen innerhalb der Fehler gut überein.

Beim Tristearin und anderen Estern des Glyzerins war von mehreren Forschern[3]) die merkwürdige Erscheinung des doppelten Schmelzens beobachtet worden. Um diese Erscheinung zu studieren, wurde die Substanz in einem Schmelzröhrchen und gleichzeitig in einem weiteren Rohr im

[1]) Walden, s. Lit.-Verz. 17.

[2]) Guye, s. Lit.-Verz. 20.

[3]) S. Bartoli. Gaz. chim. it. 24, II, 168. Scheij, Rec. trav. Pays-Bas 18, 169 und die dort angegebene Literatur.

Wasserbade langsam erhitzt, sie schmolz bei 71°. Schnell abgekühlt, aber auch schon beim Erkalten an der Luft schmolz die Substanz schon wieder bei 55°, wurde dann fest und schmolz zum zweiten Male wieder bei 71°. Es handelt sich also ganz offenbar um zwei verschiedene Modifikationen, von denen die bei 71° schmelzende die stabile ist, in die sich die metastabile, bei 55° schmelzende, umwandelt. Es wurden nun beide Modifikationen unter dem Mikroskop untersucht. Hier bereitete die zur Herstellung der metastabilen notwendige Unterkühlung Schwierigkeiten, und diese Modifikation wurde erst erhalten, als das Tristearin auf einem Objektträger von der Dicke eines Deckglases geschmolzen und dieser dann auf eine blanke Quecksilberoberfläche geworden wurde. Beide Modifikationen kristallisieren in sternförmigen Aggregaten und konnten durch die Kristallform auch im polarisierten Licht nicht unterschieden werden. Identifiziert wurden sie, indem sie zwischen Objektträger und Deckglas im Wasserbade geschmolzen wurden[1]).

Überblicken wir die Gesamtheit der Ergebnisse, so finden wir, daß die Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Kapillarradius in keinem Falle gezeigt werden konnte. Die Vermutungen Flades, daß die von ihm gefundenen Abweichungen auf den auseinandergesetzten Gründen beruhen, haben sich als irrtümlich herausgestellt, da sie bei der vorliegenden Versuchsanordnung stärker hätten hervortreten müssen. Die spezifischen Kohäsionen zeigen Abweichungen bis 0,5%. Die Differenzen zwischen den in der weiteren Kapillare gemessenen spezifischen Kohäsionen mit den in der engeren Kapillare gemessenen werden mit steigender Temperatur meist kleiner. Eine Erklärung dafür dürfte vielleicht darin liegen, daß die Kalibrierung der Kapillaren noch zu ungenau ist und daher ein schwach kegelförmiges Lumen, wie es ja durch die Herstellung der Kapillaren verursacht wird, besonders bei weiteren Kapillaren störend in Erscheinung tritt.

Über das Protopin.

Von

Herrn Dr. **P. Dankworth.**

[1]) Nach Abschluß der Arbeit gelangte dem Verfasser zur Kenntnis, daß die Erscheinungen des doppelten Schmelzens bei einer Anzahl von Glyzerinestern schon von Böhmer (Zeitschr. f. Nahrungsmittelch. XIV, 97 [1907]) erklärt worden war.

Betrachtungen über photochemische Gleichgewichte und ihre Beziehung zu den Dunkelgleichgewichten.

Von

Rudolf Schenck.

(Vorläufige Mitteilung.)

In der großen Zahl photochemischer Vorgänge muß man zwei verschiedene Gruppen unterscheiden, solche, in denen das Licht einen auch im Dunklen von selbst verlaufenden Vorgang lediglich beschleunigt und solche, bei denen die Strahlungsenergie Arbeit gegen die chemischen Kräfte leistet. Die chemischen Veränderungen, welche im letzteren Falle durch das Licht bewirkt werden, gehen im Dunklen vollständig, bei der Verminderung der Strahlungsintensität teilweise wieder zurück. Derartige Lichtreaktionen sind in den letzten Jahren des öfteren untersucht worden. Ich nenne hier die Untersuchungen Regeners[1]) über die Bildung des Ozons im ultravioletten Licht, die Beobachtungen Luthers[2]) über das System Anthracen $\gtrless$ Dianthracen und die interessanten Arbeiten Coehns[3]) über die photochemische Spaltung des Salzsäuregases und des Wasserdampfes in seine Elemente sowie die Zerlegung des Schwefeltrioxydes in Schwefeldioxyd und Sauerstoff.

Über die Gleichgewichtsverhältnisse des letztgenannten Systemes im Dunklen ist man durch sorgfältige Messungen einer ganzen Reihe von Forschern[4]) vorzüglich orientiert, man kennt die Gleichgewichtskonstanten in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur genau und ist auf Grund dieser Kenntnisse auch in der Lage, die Gleichgewichtskonstanten für die tieferen Temperaturgebiete, in denen die Einstellung von Gleichgewichten durch die geringe Reaktionsgeschwindigkeit erschwert und ihre Messung durch die weitgehende Verschiebung nach einer Seite analytisch unmöglich gemacht wird, rechnerisch zu ermitteln. Die Berechnung ergibt, daß in der Umgebung der Zimmertemperatur das Gleichgewicht praktisch vollständig zugunsten des Schwefeltrioxydes verschoben ist, das Trioxyd ist hier praktisch undissoziiert.

[1]) E. Regener, Ann. d. Phys. [4] 20, 1033 (1904).

[2]) R. Luther und F. Weigert; Sitzungsber. der Kgl. Preuß. Akad. der Wissenschaften 25. 828 (1904).

[3]) A. Coehn, Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1907; Ber. d. D. Chem. Ges. 43. 880; 130; 42, 3183; Jahrb. der Radioact 7. 577—639 (1910).

[4]) M. Bodenstein u. W. Pohl, Z. f. Elektrochem. 11, 373 (1905).

Bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht aber wird es weitgehend gespalten und zwar bis ein neuer von der Intensität des Lichtes, nicht aber von der Temperatur der Umgebung abhängiger Gleichgewichtszustand erreicht ist.

Um unsere Betrachtungen ganz allgemein zu halten, denken wir uns eine umkehrbare Reaktion zwischen den gasförmigen Stoffen A, B und D, welche Elemente oder Verbindungen sein können. Das Gleichgewicht des Reaktionssystemes

$$A + B \gtrless D$$

bei einer konstanten Temperatur der Umgebung im Dunklen sei charakterisiert durch die Beziehung

1) $k_d = \frac{c_A \cdot c_B}{c_D}$ (Konstante des Dunkelgleichgewichts).

Das photochemische Gleichgewicht in einem mit Strahlung von der Wellenlänge λ erfüllten Raum sei bestimmt durch

2) $k_\lambda = \frac{c'_A \cdot c'_B}{c'_D}$ (Konstante des Lichtgleichgewichtes), wobei k_λ von der Intensität abhängt.

Nun ist es ohne Zweifel experimentell durchführbar, in ein und demselben Gefäße den durchstrahlten Raum an den Dunkelraum angrenzen zu lassen; man hat ja nur nötig, einen monochromatischen Lichtstrahl der Wellenlänge λ, durch den Gefäßraum zu senden. In dem durchstrahlten Teil des Raumes wird sich Lichtgleichgewicht, in den angrenzenden dunklen Teilen Dunkelgleichgewicht einstellen. Die Temperatur sei dabei in allen Teilen konstant gehalten gedacht. Ehe die Gleichgewichte erreicht sind, werden sich natürlich Diffusionsvorgänge zwischen durchstrahltem und Dunkelraum vollziehen, welche zur Ruhe gelangen, wenn die den Gleichgewichten entsprechenden Konzentrationen der Stoffe A, B und D sich eingestellt haben. Alsdann besteht auch Gleichgewicht zwischen den beiden Räumen.

Die Verhältnisse liegen ganz ähnlich wie bei Gleichgewichten desselben Reaktionssystemes in zwei aneinander grenzenden Lösungsmitteln. Der durchstrahlte Raum läßt sich gegenüber dem Dunkelraum als ein besonderes Medium, als eine besondere Phase[1]) behandeln. In unserem System erhalten wir also zwei aneinander grenzende Phasen, die Lichtphase und die Dunkelphase. Die Konzentrationen der einzelnen an der Reaktion beteiligten Molekülarten müssen, da das Gleichgewicht ein allseitiges ist, in einem Verteilungsgleichgewicht zu einander stehen, es besteht im einfachsten Falle ein dem Henryschen Gesetz analoges Verteilungsgesetz.

[1]) Baucroft 1906.

Wenn wir mit c_A, c_B, c_D die Konzentrationen der Stoffe A, B, D in der Dunkelphase, mit c'_A, c'_B, c'_D in der Lichtphase, mit α, β, δ die Verteilungskoeffizienten bezeichnen, so ist

$$3) \quad c_A = \alpha \cdot c'_A$$
$$c_B = \beta \cdot c'_B$$
$$c_D = \delta \cdot c'_D.$$

Durch Einführung dieser Beziehungen in die Gleichung 1) erhalten wir

$$k_d = \frac{\alpha \cdot c'_A \cdot \beta \cdot c'_B}{\delta \cdot c'_D} = \frac{\alpha \cdot \beta}{\delta} = k_\lambda$$

$$4) \quad \frac{k_d}{k_\lambda} = \frac{\alpha \cdot \beta}{\delta}$$

d. h. das Verhältnis des Dunkelgleichgewichtes zu dem Lichtgleichgewicht hängt nur ab von den Verteilungskoeffizienten α, β und δ. Diese Größen sind Funktionen der Lichtintensität, so daß zwischen verschieden stark beleuchteten Teilen des Raumes ganz ähnliche Beziehungen wie zwischen Dunkelraum und bestrahltem Raum bestehen, welche wir ganz allgemein schreiben wollen.

$$5) \quad \frac{k'_\lambda}{k_\lambda} = \frac{\alpha' \cdot \beta'}{\delta'}.$$

Wie wir aus der Verteilung der Stoffe zwischen zwei verschiedenen Lösungsmitteln wissen, sind die Verteilungsgleichgewichte, so lange es sich um verdünnte Lösungen handelt, für jede einzelne Molekülart unabhängig von der Anwesenheit anderer Molekülarten.

Wir machen jetzt die Annahme, daß das Gleiche der Fall ist bei den einzelnen Molekülarten, welche bei photochemischen Gleichgewichten beteiligt sind. Dann gilt auch bei Abwesenheit etwa von B und D für die Verteilung des Stoffes A zwischen der Dunkelphase und der Lichtphase die Konzentrationsbeziehung

$$c_A = \alpha \cdot c'_A$$

bei der Abwesenheit von A und D, bezw. A und B

$$c_B = \beta \cdot c'_B \quad \text{und} \quad c_D = \delta \cdot c'_D.$$

Sind z. B. A oder B Stoffe, auf welche das Licht, wenn sie allein vorhanden sind, eine chemische Wirkung nicht ausüben kann, so werden, falls der gemachte Analogieschluß Berechtigung besitzt, beim Belichten Konzentrations- bezw. Druckänderungen sich vollziehen. Das Licht würde also unter bestimmten Verhältnissen anstatt chemischer mechanische Arbeit zu leisten imstande sein.

Beobachtungen über solche Effekte liegen bisher noch nicht vor[1]), sie würden völlig neu sein und würden wegen ihrer nahen Beziehungen zu den photochemischen Erscheinungen eine sehr erhebliche Bedeutung besitzen. Es ist daher notwendig, die wichtige Konsequenz unserer Gleich-

[1]) Es liegt aber nahe, Beziehungen zu dem Lichtdrucke anzunehmen.

gewichtsbetrachtungen experimentell zu prüfen. Eine Reihe von Wegen, welche zum Ziele führen können, ist denkbar und wir gedenken sie zu beschreiten. Sie an dieser Stelle schon zu diskutieren, erscheint uns aber unnötig.

Es erscheint also möglich, die photochemischen Veränderungen eines chemischen Systems herzuleiten aus den mechanischen Einflüssen, welche das Licht auf die einzelnen Molekülarten des Systems äußert. Die Messung der Verteilungskoeffizienten zwischen Licht- und Dunkelraum für die Einzelstoffe wird den Schlüssel zu dem Verständnis des photochemischen Verhaltens chemischer Reaktionssysteme liefern.

Freilich würde es verkehrt sein, einen meßbaren Effekt bei jeder Melekülart und bei jeder Strahlungsart zu erwarten. Die Beeinflussung eines Stoffes durch Licht von einer gegebenen Wellenlänge λ wird nur unter ganz bestimmten Bedingungen eintreten können und mit diesen wollen wir uns jetzt beschäftigen.

Zunächst erscheint es erforderlich, den Begriff des Dunkelgleichgewichtes etwas näher zu bestimmen. Wir wollen darunter das für eine gegebene Temperatur T bestehende thermodynamische Gleichgewicht verstehen, wie es sich im Innern eines schwarzen Körpers von der Temperatur T einstellen würde. Dort besteht thermodynamisches Gleichgewicht zwischen den chemischen Vorgängen und den Strahlungsvorgängen. Die Strahlung von der Wellenlänge λ hat in ihm eine ganz bestimmte Intensität $J_{\lambda 0}$.

Lassen wir nun durch eine kleine Öffnung einen Strahl der Wellenlänge λ von der höheren Intensität J_λ in den Raum des schwarzen Körpers einfallen, so tritt in der Bahn des Strahles eine Verschiebung des chemischen Gleichgewichtes ein, unter Umständen würde daneben eine Verschiebung des Strahlungsgleichgewichtes nach der Seite der höheren Temperatur erfolgen. Durch einen geeigneten Thermoregulator aber sind wir imstande, die Temperatur T in dem Raume aufrecht zu erhalten, und diesen Spezialfall wollen wir annehmen.

Dann handelt es sich um das Problem, die Bedingungen und den Sinn der isothermen Gleichgewichtsverschiebung durch Erhöhung der Strahlungsintensität vom Betrag J_0 auf den Betrag J festzustellen, welches wir zurückführen auf das Problem der Verschiebung des Verteilungskoeffizienten der an der Reaktion beteiligten Molekülarten. Wie hängen die Koeffizienten α, β, γ von der Lichtintensität J_λ ab?

Da nur solche chemische Systeme lichtempfindlich sind, welche Licht von der Wellenlänge λ zu absorbieren vermögen, so ist ohne weiteres die Annahme berechtigt, daß man Konzentrationsverschiebungen in einem durchstrahlten Raume nur bei denjenigen Molekülarten erwarten darf, welche Licht von der Wellenlänge λ absorbieren; die nicht absorbierenden Molekülarten werden durch das Licht nicht beeinflußt. Wir haben also

mit einem von dem Werte Eins erheblich abweichenden Verteilungskoeffizienten nur bei absorbierenden Stoffen zu rechnen.

Besitzt in unserem System A, B, D nur A Absorptionsvermögen, so ist nur α von 1 verschieden. Es gehen also die Gleichungen 4) und 5) über in die einfacheren

$$6)\ \frac{k_d}{k_\lambda} = \alpha \qquad \text{bezw. } 7)\ \frac{k'_\lambda}{k_\lambda} = \alpha.$$

Wir haben also bei unseren Gleichgewichtsbetrachtungen nur auf den absorbierenden Stoff Rücksicht zu nehmen. Bei zwei absorbierenden Stoffen, welche bei dem stark selektiven Charakter des Absorptionsvermögens aber wohl nur selten neben einander auftreten werden, sind die Gleichungen sinngemäß unter Berücksichtigung von β bezw. β' zu ändern.

Um die Frage zu entscheiden, ob α größer oder kleiner als 1 sein wird, knüpft man am besten an bestimmte Beobachtungen an. Wir wählen den Vorgang der Ozonbildung im ultravioletten Lichte. Die Gleichgewichtskonstante der Reaktion

$$3\,O_2 \gtrless 2\,O_3$$

$$k_d = \frac{c^3_{O_2}}{c^2_{O_3}}$$

ist für das Dunkelgleichgewicht sehr groß, da die Ozonkonzentration, welche bei Zimmertemperatur mit Sauerstoff im Gleichgewicht ist, unmeßbar klein ist. Letztere steigt in kurzwelligem violetten Lichte sehr stark an, so daß die Konstante

$$k_\lambda = \frac{c'^3_{O_2}}{c'^2_{O_3}}$$

sich wesentlich verkleinert. Setzen wir

$$c_{O_2} = \alpha \cdot c'_{O_2} \quad \text{und} \quad c_{O_3} = \beta \cdot c'_{O_3}$$

so folgt

$$k_d = \frac{\alpha^3 \cdot c'^3_{O_2}}{\beta^2 \cdot c'^2_{O_3}} = \frac{\alpha^3}{\beta^2} \cdot k_\lambda .$$

Durch die Untersuchungen von Kreusler[1]) ist festgestellt, daß das Absorptionsvermögen des Sauerstoffs für Wellenlängen unterhalb 193 $\mu\mu$ liegt und daß dort die Bildung des Ozons vorzugsweise erfolgt. Das Ozon besitzt für diese Strahlen kein Absorptionsvermögen, denn der ultraviolette Absorptionsstreifen des Ozons liegt nach E. Meyer[2]) bei größeren Wellen-

[1]) Kreusler, Ann. d. Phys. [4] 6, 419 (1901).

[2]) Edg. Meyer, Ann. d. Phys. [4] 12, 855 (1903). Ferner F. Krüger und M. Moeller. Phys. Ztschr. 13, 729 (1912).

längen, bei 240—270 $\mu\mu$. In dem ganz kurzwelligen Gebiete können wir daher $\beta = 1$ setzen und schreiben

$$\frac{k_d}{k_\lambda} = \alpha^3.$$

Da nach unseren Ausführungen $k_d > k_\lambda$ ist, so folgt $\alpha > 1$ d. h. der Sauerstoff vermindert seine Konzentration im kurzwelligen ultravioletten Lichte, er verdünnt sich dort, indem er nach Stellen geringerer Lichtintensität wandert.

Von Regener[1]) ist der Nachweis erbracht, daß ultraviolettes Licht von den Wellenlängen, welche im Absorptionsgebiet des Ozons liegen, selbst auf sehr verdünntes Ozon desozonisierend wirkt. In diesem Gebiete absorbiert der Sauerstoff nur in geringem Maße. Es nähert sich dort also α wieder dem Werte 1, dagegen ist β groß. Es folgt

$$\frac{k_d}{k_{\lambda'}} = \frac{\alpha^3}{\beta^2}.$$

Die Verteilung des Ozons zwischen dem Dunkelraum und dem mit Strahlung von der Wellenlänge 257 $\mu\mu$ erfüllten Raume würde wieder zugunsten des Dunkelraumes verschoben sein.

Leider sind wir über die anderen photochemischen Reaktionen, was die Lichtabsorptionsverhältnisse anbetrifft, nicht so gut orientiert. Wir dürfen aber annehmen, daß allgemein Erhöhung der Lichtintensität auf eine Verminderung der Konzentration des lichtabsorbierenden Stoffes hinwirkt, nicht allein in chemischer, sondern auch in mechanischer Hinsicht. Vermutlich verdünnt sich ein lichtabsorbierender Stoff, dem man eine chemische Umlagerung unmöglich macht, im Lichtfelde, und zwar um so mehr, je höher die Lichtintensität und je kürzer die Wellenlänge ist.

Das Licht übt auf die absorbierenden Stoffe einen Zwang aus, dem diese sich durch Verdünnung (Auswanderung nach Stellen geringerer Lichtintensität) oder wenn die Umstände es zulassen, durch Umlagerung in nichtabsorbierende Stoffe zu entziehen streben. Es gilt auch hier das Prinzip vom kleinsten Zwange[2]).

Nach diesen Ausführungen ist es nun nicht schwer, sich eine Vorstellung von dem Verhalten eines absorbierenden, an chemischen Umlagerungen verhinderten Gases in einem isothermen Raume, in welchem eine monochromatische Lichtquelle von hoher Intensität brennt, zu machen. Die Strahlung breitet sich nach allen Seiten aus und nimmt mit wachsendem Abstand von der Quelle ab. Der durch die kugelförmige Ausbreitung be-

[1]) l. c.

[2]) Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß umgekehrt die Kompression lichtabsorbierender Gase von Lumineszenz begleitet ist.

dingten Abnahme überlagert sich die durch die Lichtabsorption bedingte. Wir haben in diesem Raume also ein starkes Gefälle der Lichtintensität. Ihr würde, falls unsere Überlegungen richtig sind und einen Fehler nicht enthalten, ein Konzentrationsgefälle des Gases entsprechen und zwar derart, daß an den Stellen höchster Lichtintensität die geringste, an den Stellen geringster Lichtkonzentration die höchste Stoffkonzentration besteht.

Die Verhältnisse würden ähnlich liegen wie bei einem Gas, welches wir unter einem bestimmten Druck von einem Lösungsmittel, dessen Zusammensetzung sich von der Oberfläche nach dem Boden zu stetig ändert, etwa einer Lösung, wie sie durch Diffusion einer konzentrierten Salzlösung in übergelagertes reines Wasser allmählich entsteht, absorbieren lassen. Im Gleichgewichte zeigen die Konzentrationen des gelösten Gases von der Oberfläche nach dem Boden zu ebenfalls eine stetige Änderung.

Die Anschauung bietet keinerlei Schwierigkeit, wenn wir einen durchstrahlten Raum als ein Medium auffassen, dessen Eigenschaften andere sind als die des nichtdurchstrahlten, wenn wir den durchstrahlten quasi als Lösungsmittel betrachten, dessen Beschaffenheit von der Lichtintensität abhängt.

Wenn ich auch weitere Spekulationen, solange wir nicht festeren experimentellen Boden unter den Füßen haben, als unangebracht erachte, so möchte ich es doch nicht unterlassen, auf eine Konsequenz der entwickelten Anschauung hinzuweisen. Wenn wir das Lichtfeld als eine Art von Lösungsmittel ansehen, so ist auch die Annahme berechtigt, daß der Übertritt eines Gases aus dem Dunkelraum in das Lichtfeld mit einer Wärmetönung, einem Analogon zu der Lösungswärme, Hand in Hand gehen wird. Der Energieinhalt eines absorbierenden Gases im Lichtfeld würde danach ein anderer sein als der im Dunkelraum bei der gleichen Stofftemperatur.

Nun hat Herr Trautz[1]) in letzter Zeit am Chlorgas einige eigentümliche Beobachtungen gemacht, die, wenn sie sich auch an anderen Stellen reproduzieren lassen, mit der Materie dieser Abhandlung im engen Zusammenhange stehen dürften. Er beobachtete nämlich eine deutliche Beeinflussung der Schallgeschwindigkeit im Chlorgas beim Belichten mit einer Quarzlampe. Im Kundtschen Rohr ergaben sich beim Bestrahlen andere Wellenlängen und damit andere Verhältnisse der spezifischen Wärmen als im Dunklen. Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß auch in einer Arbeit aus dem physikalischen Institut der Universität Marburg[2]) ein Einfluß der Röntgenstrahlung auf die spezifische Wärme des Sauerstoffs beschrieben wird. Derartige Effekte können wir verstehen, wenn wir eine

[1]) Trautz: Zeitschr. f. Elektrochemie. 18. 519. (1912.

[2]) Richarz: Sitzungsber. der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg, 4. Aug. 1910.

Übergangswärme beim Übertritt von Gas aus einem minderbelichteten in einen höher belichteten Raum als möglich ansehen.

Die weitere Aufgabe wird es nun sein, die Beeinflussung der Gaskonzentration durch die Belichtung experimentell einwandsfrei nachzuweisen und weiter die Beziehungen zwischen der Lichtintensität, den optischen Konstanten der beeinflußten Stoffe und der Größe des Effektes zu studieren.

Derartige Studien haben nicht allein photochemisches Interesse, sie sind geeignet, auch weiter Material zu liefern für die Frage nach der freien Energie[1]) der Strahlung.

Zur Theorie der Lumineszenz[2]).

Von

E. Pringsheim.

In der modernen Strahlungstheorie nehmen wir an, daß die Spektrallinien der Gase von schwingungsfähigen Gebilden bestimmter Eigenperiode ausgesandt werden, die einen Bestandteil des Atoms bilden und mit den Dispersionselektronen der Dispersionstheorie identisch sind. Diese Gebilde haben genau den gleichen Charakter wie die Resonatoren, die Planck bei der Herleitung seines Strahlungsgesetzes benutzt. Diese Resonatoren betrachtet Planck als ruhend, so daß sie keine Zusammenstöße erleiden. Da die Gesetze der schwarzen Strahlung aber bloß unter der Annahme reiner Temperaturstrahlung gelten, so muß man, damit die Resonatoren durch Temperaturstrahlung überhaupt zur Emission gelangen können, die Planckschen Voraussetzungen dahin ergänzen, daß durch irgend einen, für die Theorie gleichgültigen, Mechanismus ein Austausch der kinetischen Energie der Körpermoleküle mit der Schwingungsenergie der Resonatoren erfolgt. Wir können uns, um die Anschauung zu fixieren, die Sache etwa so vorstellen, daß die durch Absorption gewonnene Schwingungsenergie eines Resonators vollständig in Molekularbewegung übergeht und die durch Molekularbewegung dem Resonator zugeführte Energie in Form von Strahlung emittiert wird.

Bei der Ähnlichkeit der Dispersionselektronen mit den Planckschen Resonatoren liegt die Vermutung nahe, daß ähnliche Betrachtungen wie sie Planck auf seine Resonatoren anwendet, auch für die Emission der Gase gelten werden, und zwar auch für den Fall, dass diese Emission nicht als Temperaturstrahlung, sondern als Lumineszenz auftritt. Mit

[1]) Vergl. hierzu van t'Hoff: Die chemischen Grundlehren nach Menge, Maß und Zeit. Braunschweig, Vieweg und Sohn, 1912, pg. 63—66.

[2]) Die in dieser Mitteilung niedergelegten Resultate sind in anderer Form schon in einem Artikel: „Temperaturstrahlung und Lumineszenz" enthalten, den ich im Mai 1912 an die Zeitschrift „Scientia" in Mailand gesandt habe, der aber noch nicht erschienen ist.

solchen Lumineszenzvorgängen haben wir es zweifellos zu tun bei den Geißlerschen Röhren, ebenso bei der Funken- und Bogen-Entladung, wo die Emission der Strahlung nicht von rein thermischen Bedingungen sondern von elektrischen Vorgängen abhängt. Vielen Beobachtern ist es aufgefallen, daß auch in diesen Fällen häufig — wenn auch keineswegs immer — die relative Intensität der kurzwelligen Strahlung gegenüber der langwelligen mit der Stärke der Erregung zunimmt, und dies hat manchmal sogar zu der Annahme geführt, daß es sich auch hier um Temperaturstrahlung handelt, weil es eine charakteristische Eigenschaft der schwarzen Strahlung und damit der Temperaturstrahlung überhaupt ist, daß die relative Intensität der kürzeren Wellen mit steigender Temperatur wächst.

Diese charakteristische Eigenschaft der schwarzen Strahlung theoretisch herzuleiten, hat die größten Schwierigkeiten gemacht. So lange man an dem aus der statistischen Mechanik übernommenen Satze von der Gleichverteilung der Energie unter die verschiedenen Freiheitsgrade festhält, muß jede Strahlungstheorie zu der schon von Rayleigh aufgestellten Formel führen, nach der die Intensität aller Schwingungszahlen gleichmäßig mit der Temperatur fortschreiten würde. Um zu einer mit der Erfahrung in Übereinstimmung stehenden Formel zu gelangen, mußte Planck den Satz von der Gleichverteilung der Energie aufgeben und seine Quantenhypothese einführen.

Ganz analog gelangt man auch bei der Lumineszenz der Gase mit Hilfe der Quantenhypothese zu dem gleichen Resultate, daß i. A. die Strahlung größerer Schwingungszahl gegenüber der geringerer Schwingungszahl um so mehr bevorzugt wird, je stärker der die Strahlung erregende Vorgang ist. Die einem Resonator von einem erregenden Impulse im Mittel zugeführte Schwingungsenergie wird nämlich cet. par. desto größer sein, je größer die Intensität des die Strahlung erregenden Vorgangs ist. Da nun nach der Planckschen Hypothese ein Resonator nur Energiequanten von bestimmter Größe auszustrahlen vermag, und da die Größe eines Energiequantums proportional der Schwingungszahl ist, so werden mit steigender Stärke der Erregung die Fälle, in denen einem Resonator von großer Schwingungszahl ein für die Emission genügendes Energiequantum zugeführt wird, immer zahlreicher werden.

Dieser Gedanke läßt sich unter gewissen Annahmen auch quantitativ weiter durchführen. Im thermodynamischen Gleichgewichtszustande ist nach Planck die mittlere Energie eines Resonators von der Schwingungszahl ν (abgesehen von der „latenten“ Energie)

$$U = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \quad \ldots 1),$$

wovon die Hälfte auf die kinetische Energie entfällt. $h\nu = \varepsilon$ ist das

Elementarquantum, $h = 6{,}5 \cdot 10^{-27}$ erg. sec und $k = 1{,}3 \cdot 10^{-16} \frac{\text{erg}}{\text{grad}}$.

Diese mittlere Energie erhält der Resonator bei der Temperaturstrahlung dadurch, daß ein fortwährender Austausch zwischen seiner Energie und der kinetischen Energie der Körpermoleküle stattfindet. Der einzige Ausdruck in der Formel 1), der mit der Energie der Körpermoleküle zusammenhängt, ist die Größe kT, die proportional ist der mittleren kinetischen Energie eines Moleküls, durch welches der Resonator zur Strahlung erregt wird, also proportional der mittleren Energie des erregenden Impulses. Das gleiche gilt auch noch dann, wenn wir als Strahlungserreger nicht die Moleküle, sondern freie Atome oder Elektronen annehmen.

Auch bei Lumineszenzstrahlung kann ein stabiler Gleichgewichtszustand eintreten. Denken wir uns einen unendlich ausgedehnten, homogenen und homogen zur Strahlung erregten Körper, also z. B. ein unendlich großes, von einem elektrischen Strome gleichmäßig durchflossenes Geißlerrohr, so muß sich, sofern nur das Emissionsvermögen E_λ und das Absorptionsvermögen A_λ von der vorhandenen Strahlungsdichte unabhängig ist, ein stationärer Strahlungszustand ausbilden, bei dem im Mittel für jeden Resonator die absorbierte Energie gleich der in der gleichen Zeit emittierten ist. Denn wäre die eine größer als die andere, so würde in dem ganzen Körper die Strahlungsdichtigkeit und damit die in jedem Resonator absorbierte Energie dauernd ab- oder zunehmen, ohne daß die emittierte Energie eine Veränderung erfahren würde. Das Strahlungsgleichgewicht stellt sich also automatisch ein. Damit der Zustand aber wirklich stationär ist, haben wir noch eine Vorsorge zu treffen. Da nämlich bei einem reinen Lumineszenzvorgang jedem Volumenelement von außen so viel Energie zugeführt werden muß, als zur Emission verbraucht wird, und da außerdem in jedem Volumenelement durch Absorption die gleiche Energiemenge zugeführt wie durch Emission entzogen wird, so würde die Energiedichte dauernd um den gleichen Betrag steigen, der vom Volumen Eins emittiert wird. Um dies zu verhindern, müssen wir uns vorstellen, daß durch irgend einen, im übrigen ganz beliebigen Mechanismus einem jeden Volumenelemente die ihm durch Absorption zugeführte Energie wieder entzogen wird. Darin liegt keine theoretische Schwierigkeit, auch im Falle der Temperaturstrahlung mußten wir ja jedem Planckschen Resonator die von ihm absorbierte Energie dauernd entzogen und den Körpermolekülen zugeführt denken, damit der Resonator in einer Weise zur Emission angeregt wird, die den Bedingungen der Temperaturstrahlung entspricht.

Haben wir nun einen solchen, unendlich ausgedehnten, lumineszierenden Körper im Gleichgewichtszustande, so wird auch hier die Strahlung durch den Austausch der Energie der erregenden Impulse

mit der Schwingungsenergie der Resonatoren zustande kommen, es muß sich also eine bestimmte Verteilung der Energie zwischen beiden Systemen ausbilden. Auch hier werden die Gesetze der Statistik gelten und es muß daher eine ganz analoge Beziehung zwischen der mittleren Energie eines Resonators und der mittleren Energie eines erregenden Impulses gelten, wie bei der Temperaturstrahlung, vorausgesetzt, daß alle strahlenden Resonatoren durch einen einheitlichen Mechanismus nach dem gleichen Gesetze erregt werden. Unter diesen Voraussetzungen wird daher die mittlere Strahlungsenergie eines Resonators durch den Ausdruck gegeben sein:

$$U = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{f(i)}} - 1} \quad \ldots 2),$$

wo f(i) für jeden Lumineszenzvorgang eine bestimmte Funktion der Intensität des die Lumineszenz erregenden Vorgangs ist. Für einen Körper, in dem die Gleichung 1) des thermodynamischen Gleichgewichts gilt, ist nach dem für die Temperaturstrahlung grundlegenden Kirchhoffschen Gesetze:

$$\frac{E_{\lambda T}}{A_{\lambda T}} = e_{\lambda T},$$

wo $E_{\lambda T}$ und $A_{\lambda T}$ das Emissions- bezw. Absorptionsvermögen des strahlenden Körpers für die Wellenlänge λ und die ihm zukommende absolute Temperatur T, $e_{\lambda T}$ das Emissionsvermögen des schwarzen Körpers für die gleiche Wellenlänge und Temperatur bedeuten. Wenn wir in der Gleichung 2)

$$f(i) = kT_1 \quad \ldots 3)$$

setzen, so geht sie in die Form der Gleichung 1) über, für unsere lumineszierende unendlich ausgedehnte Lichtquelle muß daher

$$\frac{E\lambda}{A\lambda} = e_{\lambda T_1}$$

sein. Wenn ferner, wie angenommen, E_λ und A_λ von der vorhandenen Strahlung unabhängig sind, so wird E_λ/A_λ eine für den Strahlungszustand des Körpers charakteristische, von seiner räumlichen Ausdehnung unabhängige Größe. Bei einem solchen lumineszierenden Körper also wird sich das Verhältnis des Emissions- und Absorptionsvermögens für alle Wellenlängen, für welche überhaupt Dispersionselektronen vorhanden sind, für welche also Emission auftritt, von einer Spektrallinie zur andern in der gleichen Weise mit der Wellenlänge ändern wie das Emissionsvermögen des schwarzen Körpers für die durch Gleichung 3) definierte Temperatur T_1.

Danach wäre also in vielen Fällen ein weitgehender Parallelismus zwischen den Erscheinungen der Lumineszenz und der Temperaturstrahlung

zu erwarten und zum Nachweis der Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes genügt es daher nicht, zu zeigen, daß es eine bestimmte Temperatur T_1 gibt, für welche bei verschiedenen Wellenlängen $\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e_{\lambda T_1}$ ist, sondern es muß noch gezeigt werden, daß diese Temperatur mit der thermisch bestimmten Temperatur T des strahlenden Körpers übereinstimmt. Bei Lichtquellen, bei denen es nicht möglich ist, eine bestimmte Temperatur des strahlenden Körpers thermisch festzustellen, ist es gegenstandslos, von der Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes und von Temperaturstrahlung zu sprechen.

Unsere Betrachtungen gelten wie gesagt nur für solche Lumineszenzvorgänge, bei denen Emissions- und Absorptionsvermögen von der Strahlungsdichte unabhängig sind. Daher können wir bei den Erscheinungen der Fluoreszenz und Phosphoreszenz und der Resonanzstrahlung der Gase, bei denen die Emission von der auffallenden Strahlung abhängt, keine Gesetzmäßigkeiten der gefundenen Art erwarten. Bei diesen Erscheinungen ist in der Tat keine Spur einer Analogie mit der schwarzen Strahlung beobachtet worden.

Unabhängig von jeder Hypothese können wir allgemein als „spezifische Temperatur" eines strahlenden Körpers für die Wellenlänge λ diejenige Temperatur T_1 definieren, für welche das Emissionsvermögen $e_{\lambda_1 T_1}$ des schwarzen Körpers gleich dem Verhältnis $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$ für den strahlenden Körper ist[1]). Dann gibt uns die Abweichung zwischen der spezifischen und der wahren Temperatur des Strahlers ein Maß für die Größe der Abweichung der betreffenden Strahlung vom Kirchhoffschen Gesetze und somit ein Maß für den Grad der Lumineszenz. Dieses Maß würde sich am besten wohl durch die Größe

$$\frac{T_1 - T}{T}$$

ausdrücken lassen. Die oben (Gleichung 3) eingeführte Größe T_1 würde mit dieser spezifischen Temperatur identisch sein.

Sitzung am 19. November 1912.

Reversible bimolekulare Reaktionen.

Von

Herrn Privatdozent Prof. Dr. **W. Herz**.

[1]) Nachträglich ist mir eine Arbeit von E. Bauer (Recherches sur le rayonnement. Thèses. Paris, Gauthier-Villars, 1912) bekannt geworden, in der dieselbe Größe als température d'émission definiert wird.

Eine einfache photometrische Methode zur Ausmessung der Schwärzung photographischer Platten.

Von

Herrn G. Neumann.

Allgemeine Übersicht

der meteorologischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte zu Breslau im Jahre 1912.

Mitgeteilt von Dr. G. Rechenberg.

Höhe des Barometers über Normal-Null = 147,03 m.

1912.	I. Barometerstand, reduziert auf 0° Celsius in Millimetern					II. Temperatur der Luft in Graden nach Celsius				
Monat	Datum	höchster	Datum	niedrigster	mittlerer	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere
		mm		mm	mm		°		°	°
Januar	11.	767,2	7.	719,9	751,08	3.	6,6	13.	—17,6	— 4,29
Februar	22.	58,1	2.	29,5	45,70	18.	11,9	5.	—17,6	1,58
März	12., 13	58,9	19.	33,5	47,17	27.	19,2	14.15.	— 3,0	6,47
April	4.	60,0	9.	32,5	49,48	22., 25.	16,9	4., 13.	— 4,5	6,88
Mai	9.	59,3	22.23.	40,2	47,75	12., 22.	26,6	1.	— 0,1	12,32
Juni	28.	54,9	2.	38,2	47,11	7.	27,1	1.	8,8	17,77
Juli	12.	56,1	19.	41,3	49,15	28.	29,9	6.	10,4	20,02
August	17.	51,6	27.	34,6	45,45	2.	29,2	30.	9,7	16,43
September ..	22.	60,6	15.	40,1	50,78	2., 4.	17,7	30.	2,2	9,56
Oktober	5.	64,8	2.	32,6	50,36	2.	16,7	6.	— 1,7	6,68
November ..	7.	63,4	12.	27,5	48,15	1.	9,4	8.	— 4,3	2,20
Dezember...	4.	61,3	27.	36,9	50,75	29.	11,9	7.	— 3,8	3,49
Jahr	Jan. 11.	767,2	Jan. 7.	719,9	748,58	Juli 28.	29,9	Jan.Fbr. 13. 5.	—17,6	8,26

1912.	III. Feuchtigkeit der Luft, a. absolute in Millimetern					b. relative in Prozenten					IV. Wolkenbildung und Niederschläge			
Monat	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	heitere	gemischte	trübe	Höhe der Niederschläge in Millimetern.
											Tage.			
Januar	2.	7,0	13.	1,1	3,08	öfter	100	30.	41	82,9	4	16	11	35,75
Februar ...	24.	8.5	5.	0,8	4,67	öfter	100	5.	44	83,7	1	12	16	34,95
März	26.	8,9	12.13.	3,1	5,42	4., 21.	100	20.	39	74,4	1	18	12	22,05
April	6.	9,3	13.	2,6	4,96	14.	100	24.	33	67,4	4	18	8	51,50
Mai	23.	11,9	1.	3,1	7,25	4.	100	3.	25	67,7	—	22	9	60,90
Juni.....	8.	14,5	17.	5,8	10,69	3., 6.	99	24.	40	70,4	2	17	11	89,75
Juli	26.	14,4	17.	7,0	10,66	30.	99	19.	25	63,1	7	21	3	35,60
August	20.	15,1	12.	6,8	9,99	21.	99	1.	35	72,2	3	12	16	144,30
September.	5.	9,9	22.30.	5,1	7,01	öfter	100	2.	42	79,2	2	11	17	52,95
Oktober ...	2.	10,3	4.	3,0	5,94	24.	100	4.	49	79,7	3	11	17	49,50
November .	1.	6,8	7.	2,8	4,55	öfter	100	1.	46	83,6	—	14	16	34,87
Dezember .	29.	7,8	7.	3,1	4,93	öfter	100	30.	57	82,5	6	10	15	46,40
Jahr	Juni 8.	14,5	Febr. 5.	0,8	6,60	öfter	100	Mai Juli 3. 19.	25	75,6	33	182	151	658,52

V. Herrschende Winde.

Januar. Die Winde, die in der ersten Monatswoche wiederholt stärker als gewöhnlich auftraten, wehten überwiegend aus West, Ost und Südost, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

Februar. Die Winde traten durchweg nur schwach auf; vorherrschend waren Südost, West, Nordwest und Südwest.

März. Die Winde, die in der zweiten Hälfte des Monats wiederholt stark auftraten, wehten überwiegend aus West und Südost, Nord- und Nordostwinde wurde nur je einmal notiert.

April. Die Winde wehten in der ersten Monatshälfte wiederholt stark; sie kamen vorherrschend aus Ost, West, Nordwest und Nordost, der sonst häufige Südost wurde nur einmal beobachtet.

Mai. Die Winde, die mit einer einzigen Ausnahme, am 13., nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und West, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

Juni. Die Winde traten durchweg nur in mittlerer Stärke auf und verteilten sich mit Ausnahme der häufigen Südost- und Nordwest-Richtungen ziemlich gleichmäßig auf die Windrose.

Juli. Die Winde, die stes nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und den östlichen Richtungen.

August. Die Winde traten wiederholt stärker als gewöhnlich auf und wehten überwiegend aus westlichen Richtungen; Nordwinde wurden garnicht, Nordostwind nur einmal notiert.

September. Die Winde wehten durchweg nur in mittlerer Stärke und kamen vorherrschend aus Nordwest, demnächst auch häufig aus West und Nordost.

Oktober. Die Winde traten stets nur schwach auf; sie kamen überwiegend aus Südost, verteilten sich aber sonst ziemlich gleichmäßig auf die Windrose.

November. Die Winde, die in der ersten Monatswoche stärker als gewöhnlich auftraten, wehten vorherrschend aus den Richtungen Südost bis West, Nordost und Ost wurde nur je einmal beobachtet.

Dezember. Die Winde, die nur die Mitte des Monats und gegen Ende stärker auftraten, wehten aus West und Südwest; Nord, Nordost und Ost wurden garnicht notiert.

VI. Witterungs-Charakter.

Januar. Der Luftdruck zeigte wiederholte und auch oft sehr plötzliche Schwankungen. Die Temperatur war in der ersten und in der dritten Monatswoche über Normal, sonst aber stark darunter, so daß der Mittelwert um $1^1/_2$ Grad zu niedrig wurde. Die

Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und infolgedessen auch die Sonnenscheindauer waren annähernd normal. Niederschläge, die zum größten Teil aus Schnee bestanden, waren in der ersten Monatshälfte häufig. Eine Schneedecke von 10 cm Höhe bildete sich am 7. und hielt sich bis zum Ende des Monats in abnehmender Stärke.

Februar. Auch in diesem Monat waren die Schwankungen des Luftdrucks noch ziemlich beträchtlich. Die Temperatur war in der ersten Monatswoche stark unter Normal, stieg aber dann beträchtlich an und hielt sich bis zum Ende des Monats über dem Mittelwerte, so daß der Durchschnittswert um $2^1/_2$ Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß, die Sonnenscheindauer erreichte nur die Hälfte des normalen Wertes. Niederschläge, die zum größeren Teil aus Regen bestanden, waren zwar nicht häufig, fielen aber wiederholt in beträchtlichen Mengen, so daß ihre Summe etwas zu groß wurde. Eine schwache Schneedecke hielt sich nur in der ersten Monatswoche.

März. Der Luftdruck bewegte sich in meist nur mäßigen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur war, obwohl sie an keinem Tage bedeutende Höhe aufwies, beständig über Normal, so daß der Durchnittswert um $4^1/_2$ Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft war zu groß, die Himmelsbedeckung und die Sonnenscheindauer annähernd normal. Niederschläge, die noch an vier Tagen als Schnee auftraten, waren zwar nicht selten, fielen aber stets nur in unbedeutenden Mengen, so daß ihre Summe nur $^2/_3$ des Mittelwertes erreichte*).

*) Am 27. wurde Wetterleuchten beobachtet.

April. Die Schwankungen des Luftdrucks, der sich zumeist über dem Durchschnittswerte bewegte, waren ziemlich beträchtlich. Die Temperatur war in der ersten Hälfte des Monats und in den letzten Tagen sehr niedrig; sie wies aber keine extremen Werte auf und ihr Mittelwert blieb um 1 Grad unter Normal. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach angenähert dem Durchschnitt, die Himmelsbedeckung war unter dem Mittelwerte und infolgedessen die Sonnenscheindauer darüber. Niederschläge, die noch an sechs Tagen aus Schnee bestanden, waren in der ersten Monatshälfte sehr häufig und fielen auch oft in beträchtlichen Mengen, so daß ihre Summe den Durchschnittswert um die Hälfte überstieg. Am 12. bildete sich noch einmal eine Schneedecke von 12 cm Höhe

(die größte Höhe des vergangenen Winters), die aber infolge der steigenden Temperatur bald wieder verschwand*).

*) Am 22. wurde das erste diesjährige Gewitter notiert.

Mai. Der Luftdruck bewegte sich in nur mäßigen Schwankungen beständig um den Mittelwert. Auch die Temperatur zeigte nur geringe Schwankungen; sie bewegte sich zumeist unter Normal, stieg aber auch schon 2 mal, am 12. und am 22. zu sommerlicher Höhe an. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach dem langjährigen Durchschnitt, dagegen war die Himmelsbedeckung zu groß und die Sonnenscheindauer blieb um $^1/_4$ unter dem Mittelwert. Regenfälle waren häufig und traten auch wiederholt in beträchtlichen Mengen auf, so daß ihre Summe zu groß wurde. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 4 Gewitter und 1 mal Wetterleuchten.

Juni. Der Luftdruck bewegte sich in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter dem Durchschnittswert, in der zweiten Hälfte darüber. Die Temperatur war um die Mitte des Monats herum unter Normal, sonst fast immer darüber, auch wurden 7 Sommertage gezählt (Max. 25° oder darüber), so daß sich ihr Mittelwert um 1° zu hoch stellte. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß und die Sonnenscheindauer erreichte nur $^3/_4$ des Durchschnittswertes. Regenfälle waren wiederum recht zahlreich, ihre Summe überstieg den normalen Wert um $^1/_3$. 8 Gewitter wurden beobachtet.

Juli. Der Luftdruck bewegte sich in nur mäßigen Schwankungen vorwiegend über dem Mittelwerte. Die Temperatur war nur in den ersten Tagen des Monats unter Normal, stieg dann aber stark an und blieb bis zum Ende des Monats fast beständig darüber; 18 Sommertage wurden notiert, und daher stellte sich der Mittelwert um fast 2° zu hoch. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung blieben bedeutend unter dem Durchschnittswerte; aber auch die Sonnenscheindauer blieb stark darunter, da in diesem Monat wie fast überall in Europa, so auch hier ungewöhnlich dichter Dunst notiert wurde, der das Registrieren der Sonnentätigkeit stark beeinträchtigte. Regenfälle traten nur in der ersten und in der letzten Woche des Monats auf und waren auch nie bedeutend, so daß ihre Summe noch nicht die Hälfte des normalen Wertes erreichte. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 7 Gewitter und 2 mal Wetterleuchten.

August. Der Luftdruck bewegte sich infolge des Vorüberziehens tiefer Depressionen fast beständig unter dem Mittelwerte. Die Temperatur stieg nur an wenigen Tagen über Normal, sank aber wiederholt stark darunter, so daß das Monatsmittel um mehr als 1 Grad zu niedrig wurde. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß, und die Sonnenscheindauer erreichte nur etwa die Hälfte des Durchschnittswertes. Regenfälle waren sehr häufig und traten auch oft in beträchtlichen Mengen auf, so daß ihre Summe den Mittelwert um fast das Doppelte überstieg. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 4 Gewitter und 1 mal Wetterleuchten.

September. Der Luftdruck bewegte sich in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter dem Mittelwerte, in der zweiten darüber. Die Temperatur war beständig unter Normal, oft sogar recht beträchtlich, so daß ihr Durchschnittswert sich um mehr als 4 Grad zu niedrig stellte. Die Feuchtigkeit der Luft und auch wiederum die Himmelsbedeckung waren zu groß und die Sonnenscheindauer erreichte nur wenig mehr als $^1/_3$ des normalen Wertes. Auch Regenfälle waren wieder sehr häufig, traten aber nur selten in ergiebigen Mengen auf, so daß ihre Summe angenähert dem Durchschnittswerte entsprach. Elektrische Erscheinungen wurden nicht mehr beobachtet.

Oktober. Der Luftdruck bewegte sich in wiederholt recht beträchtlichen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur war mit Ausnahme weniger Tage am Ende des Monats wiederum fast beständig zu niedrig, im Mittel um mehr als 2 Grad. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach etwa dem Durchschnittswerte, die Himmelsbedeckung war wieder zu groß und die Sonnenscheindauer um die Hälfte zu klein. Niederschläge, die an einem Tage, am 4., schon als Schnee auftraten, waren reichlich und daher überstieg ihre Summe den Mittelwert beinahe um das Doppelte.

November. Die Schwankungen des Luftdrucks waren sehr häufig und auch oft sehr beträchtlich, so daß der Barometerstand sich wiederholt in wenigen Tagen um 20 mm und mehr änderte. Die Temperatur war in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter Normal, in der zweiten meist darüber; es wurden schon 10 Tage mit Frost notiert. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung waren annähernd normal, dagegen blieb die Sonnenscheindauer wieder um mehr als die Hälfte zurück, da die Aufheiterung des Himmels oft erst zur Nachtzeit erfolgte. Niederschläge, welche an 15 Tagen aus Regen, an 6 Tagen aus Schnee

bestanden, waren zwar sehr häufig, erreichten aber, da sie meist in nicht nennenswerten Mengen fielen, nicht ganz die normale Höhe.

Dezember. Die Schwankungen des Luftdrucks, der sich zumeist um den Mittelwert bewegte, waren zwar nicht unbeträchtlich, erreichten aber nicht annähernd die Höhe des Vormonats. Die Temperatur war nur an drei Tagen, vom 4 bis zum 6., um ein Geringes unter Normal, war aber sehr oft mehr als 5 Grad darüber, so daß ihr Mittelwert sich $4^1/_2$ Grad zu hoch stellte. Die Feuchtigkeit der Luft war normal, die Himmelsbedeckung zu gering. Aber wiederum blieb auch die Sonnenscheindauer um die Hälfte zurück aus demselben Grunde wie im November. Regenfälle, die nur an einem Tage, am 19., mit Schnee gemischt waren, traten nur um die Mitte des Monats und in der letzten Woche reichlich auf, waren aber oft ergiebig, und ihre Summe überstieg daher den Mittelwert um mehr als ein Drittel.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

II. Abteilung. **Naturwissenschaften.** b. Zoologisch-botanische Sektion.

Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion im Jahre 1912.

1. Sitzung am 11. Januar 1912.

Herr H. Winkler sprach über

Biologische Beobachtungen in den Tropen.

Die Ausführungen bezogen sich hauptsächlich auf Lianen und Ameisenpflanzen und sind wiedergegeben in des Vortrag. „Pflanzenwelt der Tropen", Stuttgart 1912—13.

Sitzung am 25. Januar 1912.

Herr G. Grüning berichtete über

Weitere Beobachtungen über die Vegetation der Nordseeinsel Langeoog.

Der Vortragende besprach zuerst die ökologischen Verhältnisse, sowie ihren Einfluß auf die heimische Pflanzenwelt und erörterte sodann unter Demonstration von Herbarmaterial seine auf der Insel im Juli 1911 gemachten Pflanzenfunde, wobei er nachstehendes Verzeichnis zur Vorlage brachte.

Flora*) der Nordseeinsel Langeoog

nach Beobachtungen in den Jahren 1909 und 1911, ergänzt durch frühere Fundangaben.

* Pflanzen, welche dem alten Stamm der Inselflora angehören.
† Pflanzen, welche erst später (zufällig oder durch Menschenhand) eingewandert sind.
R Überall vorkommende Ruderalpflanzen.
W = Dünen des Westens. D = Dreebargen. V = Vogelkolonie. M = Meierei. F = Flinthörn.

1. Fam. *Polypodiaceae.*
   * 1. ***Polypodium vulgare*** L. Kahle Dünenabhänge, besonders nach Norden zu. Charakterpflanze der Insel.
   † 2. ***Polystichum filix mas*** Rth. Einzelne Stöcke an den Dünenhängen von Melkhörn und D.
   † 3. ***Polystichum spinulosum*** DC. Vereinzelt unter *Polypodium* der V.

*) Reihenfolge der Pflanzen und Nomenklatur schließen sich aus praktischen Gründen, so weit als möglich, der Flora der ostfriesischen Inseln von Buchenau, 4. Aufl., an.

† 4. *Athyrium filix femina* Rth. (= Asplenium filix femina Bernh.). Spärlich in D. unter *Polypodium* (1911).

2. Fam. *Ophioglossaceae.*
   * 1. *Ophioglossum vulgatum* L. Eine feuchte Stelle im großen Dünental des Westens, eine Stelle im großen Tal von Melkhörn.
   * 2. *Botrychium Lunaria* Sw. Kurzgrasige Dünen bei der Schule; großes Tal von Melkhörn.
3. Fam. *Equisetaceae.*
   † 1. *Equisetum arvense* L. Ränder der Barkhausenstraße zwischen Erlengebüsch (1911).
4. Fam. *Lycopodiaceae.*
   * 1. *Lycopodium Selago* L. Angeblich auf Dünen bei der Schule.
5. Fam. *Coniferae.*
   † 1. *Pinus silvestris* L. (f. glaucescens). Ein 2 m hoher Baum in einem kleinen Tal östlich der M.
   † 2. *Juniperus communis* L. Ein 30 cm hoher Strauch zwischen *Salix repens* in einem Nebental von D.
6. Fam. *Typhaceae.*
   † 1. *Typha latifolia* L. Feuchte Stellen im Westen (beim Übergang nach F.).
   † 2. *T. angustifolia* L. Wasserloch nahe beim Hospiz und Ostende.
   † 3. *Sparganium erectum* L. (= *S. ramosum* Huds.). Dünenloch beim großen Schlopp (1909).
   † 4. *Sp. simplex* Huds. Graben bei der M. (1911).
7. Fam. *Potamogetonaceae.*
   † 1. *Potamogeton crispus* L. 1885 in einem Wasserloch beim Hospiz (Buchenau).
   † 2. *P. natans* L. Feuchte Stelle bei den Cisternen unweit des Hospizes (1911).
   * 3. *Ruppia maritima* L. var. *rostellata* Koch. 1909 im Wassergraben der Meeden beim Hospiz, 1911 nicht mehr zu finden; 1911 in der großen Viehtränke von Melkhörn.
   * 4. *Zannichellia palustris* L. var. *pedicellata* Fr. Früher in einem Tümpel des Haupttales von Melkhörn und 1909 im Teich bei der Schule. Am letzteren Standort 1911 durch *Chara fragilis* Desv. verdrängt.
   * 5. *Zostera marina* L. Früher in Schlopp (Buchenau); wird massenhaft angeschwemmt.
   * 6. *Z. nana* Rth. Im Watt.
8. Fam. *Juncaginaceae.*
   * 1. *Triglochin palustris* L. Wiesen und Weiden, häufig.
   * 2. *Tr. maritima* L. Wattwiesen, häufig.

9. Fam. *Alismaceae.*
   † 1. *Alisma Plantago* L. Sumpfige Stelle im Westen beim Übergang nach F. Teich bei der Schule.
10. Fam. *Gramineae.*
   * 1. *Hierochloa odorata* Whlnbg. Feuchte Stellen der Wiesen beim Hospiz (1911); großes Dünental des Westens (Buchenau).
   * 2. *Anthoxanthum odoratum* L. Wiesen, gemein.
   † 3. *Phalaris arundinacea* L. Großes Dünental von D. Ein Trupp beim Gehöft des Hospizes.
   * 4. *Alopecurus geniculatus* L. Gräben bei Leiss' Hotel.
   † 5. *A. pratensis* L. Bisweilen auf Wiesen.
   * 6. *Phleum arenarium* L. Großes Dünental des Westens und Kapdünen.
   † 7. *Phl. pratense* L. Kunstwiesen (nicht zu häufig).
   * 8. *Agrostis alba* L. Weiden, Dünentäler, gemein.
      a. var. *pratensis* Buchenau. Wiesen und Dünentäler zwischen *Salix repens.*
      b. var. *stolonifera* E. Mey. Dünen, häufig.
      c. var. *maritima* G. Mey. Wattstrand.
      d. var. *gigantea* Gaud. In der V.
   * 9. *A. vulgaris* With. Dünentäler, häufig.
   * 10. *A. canina* L. Großes Dünental des Westens (Buchenau).
   † 11. *Calamagrostis lanceolata* Rth. Nach Buchenau früher im großen Dünental des Westens, durch Gemüsefelder anscheinend zerstört.
   * 12. *C. Epigeios* Rth. Große Dünentäler von D. und des Ostens.
   * 13. *C. baltica* R. u. Schult. (= *Ammophila baltica* Link.). Südende des Dorfes; auch bei der Schule auf Wällen.
   * 14. *Phragmites communis* Trin. Gräben, Tümpel, gemein. Var. *stolonifera* G. Mey. mit viele Meter langen Ausläufern: Feuchte Stellen östlich vom Rettungsschuppen.
   * 15. *Koeleria glauca* DC. Dünen des Westendes und des F.
   * [*K. albescens* DC. Dünen?, nicht sicher nachgewiesen.]
   * 16. *Ammophila arenaria* Lk. (= *Psamma arenaria* R. u. Schult.)-Gemeine Dünenpflanze; als „Helm" angepflanzt, z. B. am großen Schlopp.
   * 17. *Weingaertneria canescens* Bernh. (= *Corynephorus canescens* PB.) Dünen und Vordünen, Dünentäler, gemein.
   * 18. *Holcus lanatus* L. Wiesen, häufig.
   † 19. *Avena sativa* L. Bei der Meierei, verwildert.
   * 20. *A. praecox* PB. (= *Aira praecox* L.). Angeblich in Dünentälern häufig (vgl. Buchenau).
   * 21. *Sieglingia decumbens* Bernh. (= *Triodia decumbens* PB.). Dünentäler; trockene Wiesen beim Hospiz.

* 22. *Poa pratensis* L. var. α. *vulgaris* Döll. Wiesen, gemein. var. β. *humilis* Ehrh. Dorfrand bei der Landungsbrücke.
* 23. *P. annua* L. Dorfwege.
† 24. *P. trivialis* L. Wiesen beim Hospiz, spärlich.
* 25. *Glyceria fluitans* R. Br. var. *plicata* Fr. Sumpfige Stellen der Dünentäler, z. B. östl. vom Rettungsschuppen.
* 26. *Molinia coerulea* Mnch. An der Grenze zwischen den Weiden u. W.
* 27. *Dactylis glomerata* L. Wiesen beim Dorfe.
* 28. *Cynosurus cristatus* L. Desgl., gemein.
* 29. *Atropis distans* Grisb. (= *Festuca distans* Kth.). Außenweiden, am großen Schlopp.
* 30. *A. maritima* Grisb. (= *F. thalassica* Kth.). Außenweiden.
* 31. *Festuca rubra* L. Wiesen, Dünentäler häufig; var. *arenaria* (Osbeck) Koch, auf trockenen Dünen.
* 32. *F. ovina* L: Dünentäler; var. *tenuifolia* Sibthp., ebenda.
* 33. *F. arundinacaeae* L. Ebenda (bes. V.).
* 34. *F. elatior* L. Wiesen, häufig.
* 35. *Bromus mollis* L. Dünen, trockene Wiesen.
* 36. *Br. hordeaceus* Aschersn. u. Graeb. Öde Äcker in der Nähe des Hospizes.
* 37. *Lolium perenne* L. Wiesen und grasige Dünentäler.
† 38. *Triticum sativum* Lam. Äcker und Wegränder bei M.; verwildert.
* 39. *Agropyrum junceum* P.-B. (= *Triticum junceum* L.). Vordünen, bes. F. u. Ostende; leidet stellenweise sehr unter Knospengallen.
* 40. *A. acutum* R. u. Schult. (= *junceum* × *repens*). α. *subjunceum* Marsson. Sandwälle im Dorfe u. F. β. *subrepens* Marsson. An Dorfzäunen und V.
* 41. *A. repens* P.-B. (= *Triticum repens* L.). Dorfstraßen, Äcker, Wiesenränder.
R. 42. *Hordeum murinum* L. Dorfwege.
* 43. *Elymus arenarius* L. (= *Hordeum arenarium* Aschrs.). Dünen und Vordünen, als „blauer Helm" oder „Strandhafer" angepflanzt. Treibt hier und da, besonders am großen Schlopp, infolge Einwirkung des Brandpilzes Uredo hypodytes Rbh. bis 2 m hohe, bogige, schwarz bestäubte Stengel ohne Blüten.
* 44. *Lepturus incurvatus* Trin.
α. *typicus* Buchenau. Außenwiesen am Watt, häufig.
β. *strictus* Lange. Am großen Schlopp im Schlick zwischen Salicornia.
* 45. *Nardus stricta* L. Trockene Stellen in den Wiesen beim Hospiz; auch Dünentäler.

11. Fam. *Cyperaceae.*
* 1. *Schoenus nigricans* L. Sumpfstellen im Westen am Übergang nach F., reichlich.
* 2. *Scirpus uniglumis* Lk. (= *Heleocharis uniglumis* Lk.). Feuchte Stellen der Dünentäler.
* 3. *S. pauciflorus* Lightf. Im großen westlichen Dünental, sehr zerstreut.
* 4. *S. maritimus* L. Großes östliches Dünental. Beim großen Schlopp finden sich Zwergformen mit einem Ährchen.
* 5. *S. Tabernaemontani* Gmel. Nasse Stellen zwischen Wasserturm und F.
* 6. *S. rufus* Schrd. Außenweiden beim großen Schlopp.
* 7. *S. paluster* L. (= *Heleocharis palustris* R. Br.). Sumpfige Stellen östlich vom Rettungsschuppen.
* 8. *Eriophorum angustifolium* Rth. Desgl.; auch an andren feuchten Stellen.
* 9. *Carex arenaria* L. Kahle Dünen; gemein. Leidet sehr unter dem Brandpilz Ustilago urceolorum Tul. (= U. Caricis Pers.).
† 10. *C. vulpina* L. Großes Dünental des Ostens.
† 11. C. *contigua* Hoppe. Sumpfstelle zwischen den Dünen beim Übergang nach Flinthörn.
* 12. *C. echinata* Murr. Wiesen beim Hospiz.
* 13. *C. trinervis* Degland (= *C. frisica* Koch). Sumpfige Stellen des Westens.
* 14. *C. Goodenoughii* Gay. (= *C. vulgaris* Fr.). Dünentäler; meist mit schwärzlichen Fruchtähren.
* 15. *C. acuta* L. Östlich vom Rettungsschuppen und Melkhörn.
* 16. *C. flacca* Schreb. (= *C. glauca* Scop.). Feuchte Stellen der Dünentäler.
* 17. *C. panicea* L. Bei Melkhörn.
* 18. *C. distans* L. Dünentäler (auch F.); Wattwiesen, z. B. bei der Landungsstelle.
* 19. *C. punctata* Gaud. Vereinzelt am Ostrand der eingezäunten Wiesen beim Hospiz.
* 20. *C. flava* L. var. *Oederi* Ehrh. Großes Dünental des Westens; oft in Zwergformen als subvar. *cyperoides* Marsson, z. B. beim großen Schlopp.
21. *C. extensa* Good. Dünental von Melkhörn.

12. Fam. Lemnaceae.
* 1. *Lemna minor* L. Sumpfstelle östl. vom Rettungsschuppen.

13. Fam. *Juncaceae.*
* 1. *Juncus effusus* L. Tal bei der V.

* 2. *J. Leersii* Marsson. Wiese beim Hospiz; großes Dünental des Westens.
* 3. *J. Gerardi* Loisl. Außenweiden (auch Dünentäler).
* 4. *J. bufonius* L. Wattwiesen; feuchte Täler; oft in Zwergformen.
* 5. *J. maritimus* Lam. Außenweiden und großes Tal der V.
* 6. J. *lamprocarpus* Ehrh. Feuchte Stellen der Täler. Var. *stolonifer* Aschrsn. u. Graeb. (= *radicans* Schur.). Feuchte Stellen bei den Zisternen am Wege von den Wiesen zum Strandschlößchen. An der Pflanze wie auch an der folgenden finden sich oft Quastengallen vom Binsenfloh, Livia juncorum Latreille.
* 7. *J. anceps* Laharpe var. *atrocopillus* Buchenau (früher als J. fusco-ater Schreb. oder J. alpinus Vill. oder J. atrocapillus Drejer aufgeführt). Dünentäler z. B. bei den Zisternen des Hospizes.
* 8. *Luzula campestris* D. C. Bewachsene Dünen.

14. Fam. *Liliaceae.*
* 1. *Asparagus officinalis* L. Bei der Meierei nach Buchenau auch auf den Dünen des Westens.

15. Fam. *Orchidaceae.*
* 1. *Orchis latifolius* L. Grasiges Dünental beim Wasserturm.
* 2. *Platanthera bifolia* Rchb. Nach Buchenau im großen Dünental des Westens (als var. *compacta* O. v. Scemen).
* 3. *Epipactis palustris* Crntz. Niedrige Formen in Dünentälern, besonders massenhaft im großen Dünental des Westens. Bildet hie und da „Hexenringe".
* 4. *E. latifotia* All. 1911 3 Exemplare in einer kahlen Dünenauskehlung nordöstlich vom Hospiz; 1884 war in dieser Gegend 1 Exemplar gefunden worden.
* 5. *Listera ovata* R. Br. Großes Dünental von Melkhörn u. D.
* 6. *Liparis Loeselii* Rich. (= *Sturmia Loeselii* Rchb.). Moorige Dünentäler nordöstlich von M.; zwischen *Salix repens.*

16. Fam. *Salicaceae.*
† 1. *Salix alba* L. Kleine Bäume in D.; auch Dorfzäune.
† 2. *S. pentandra* L. Ein Baumbusch in D.
† 3. *S. amygdalina* L. Dorfzäune.
† 4. *S. alba* × *amygdalina* (= S. *undulata* Ehrh.). Desgleichen, laut Buchenau.
† 5. *S. viminalis* L. in D.; nach Buchenau auch in einem Tal östlich der Vogelkolonie.
† 6. *S. Caprea* L. Zahlreiche Büsche in D. und östlich der M.
† 7. *S. Caprea* × *viminalis* (= *S. Smithiana* Willd.). Dorfwälle.
† 8. *S. triandra* × *viminalis* (= *S. mollissima* Ehrh.). Dorfzäune.

† 9. *S. cinerea* L. Bei M. und in D., vielfach.
† 10. *S. daphnoides* × *repens* (= *S. Patzeana* Anderss.). Dorfzäune.
* 11. *S. aurita* L. In D. und moorigen Tälern östlich der M.
† 12. *S. aurita* × *cinerea* in D.
* 13. *S. repens* L. Überall gemein; Charakterpflanze Langeoogs. Var. *argentea* Smith häufig in D. In kleinen Nebentälern oft niederliegende Zwergformen mit kleinen elliptischen, fast kahlen Blättern. Ist vielfach besetzt mit roten Blattgallen, erzeugt durch die Blattwespe Pontania Salicis Christ. (= Nematus gallarum Hart.).
† 14. *Populus tremula* L. Zahlreiche Büsche im großen Tal von Melkhörn und östlich der M.
† 15. *P. monilifera* Ait. Ein Busch im Haupttal von Melkhörn (Focke).
† 16. *P. nigra* L. Oft angepflanzt an Häusern.

17. Fam. *Cupuliferae.*
† 1. *Quercus pedunculata* Ehrh. Mehrere Kümmerbäumchen an Dämmen des östl. Dorfrandes (angepflanzt).

18. Fam. *Betulaceae.*
† 1. *Betula verrucosa* Ehrh. Einzelne Büsche in kleinen Dünentälern östl. der M.
† 2. *B. pubescens* Ehrh. Desgl.
† 3. *Alnus glutinosa* L. Im Ort häufig angepflanzt (Windbäume mit einseitig weithin flatternden Zweigen!).

19. Fam. *Urticaceae.*
R. 1. *Urtica urens* L. Wege und Schuttstellen beim Dorfe.
R. 2. *U. dioica* L. Desgl.

20. Fam. *Ulmaceae.*
† 1. *Ulmus campestris* L. Im Dorf angepflanzt.

21. Fam. *Polygonaceae.*
* 1. *Rumex acetosa* L. Grasplätze beim Dorf.
* 2. *R. acetosella* L. Dünen und Dünentäler, besonders in „Tunen".
R. 3. *R. crispus* L. Wegränder beim Dorf.
† 4. *R. Hydrolapathum* L. Wiesengraben (beim Hospiz).
* 5. *R. obtusifolius* L. Ränder kleiner Fußsteige im Dorf.
R. 6. *Polygonum aviculare* L. Im Dorfe und auf Weiden.
* 7. *P. amphibium* L. Feuchte Stellen in den Wiesen des Westens und im Teich bei der Schule.
R. 8. *P. Hydropiper* L. An Gräben.
R. 9. *P. Persicaria* L. Dorfgärten.
R. 10. *P. lapathifolium* L. Desgl.
R. 11. *P. Convovulus* L. Beim Hospiz auf sandigem Boden.

22. Fam. *Chenopodiaceae.*
   * 1. *Suaeda maritima* Dumort. (= Schoberia mar. C. Mey. = Chenopodina mar. Moq.-Tand.).
      var. α. *prostrata* Focke. Am Watt, in flachen Dünentälern von F. sehr häufig.
      var. β. *flexilis* Focke. Am Watt und Schlopp; seltener.
   * 2. *Salsola kali* L. Vordüne, Strand (als var. *polysarca* G. Mey.).
   * 3. *Salicornia herbacea* L. Außenweiden und Wattstrand, sowohl in der forma *patula* Duval-Jouve als in der forma *procumbens* Smith.
   R. 4. *Chenopodium glaucum* L. Bei M.
   R. 5. *Ch. album* L. Ackerstellen beim Dorf.
   R. 6. *Ch. rubrum* L. 1911 an einem Graben der Backhausenstraße vereinzelt.
   * 7. *Obione pedunculata* Moq. — Tand. (= *Halimus pedunculatus* Wallr.). Außenwiesen, besonders beim großen Schlopp.
   R. 8. *Atriplex patulum* L. Dorfwege.
   * 9. *A. hastatum* L. (= *A. latifolium* Whlnqg). Ausgeworfene Hügel an Wiesengräben; oft stark schülferig als var. salinum Koch.
   * 10. *A. litorale* L. In V. und bei M.
   † 11. *A. hortense* L. In Gärten verwildert.

23. Fam. *Scleranthaceae.*
   * 1. *Scleranthus perennis* L. Trockene Stellen in Wiesen (b. Hospiz).

24. Fam. *Alsinaceae.*
   * 1. *Sagina procumbens* L. An Zisternen beim Dorf. Feuchte Stellen in den Dünen.
   * 2. *S. maritima* Don. (= *S. stricta* Fr.). Großes Dünental des Westens unter *Salix.*
   * 3. *S. nodosa* E. Mey. Dünentäler.
   R. 4. *Spergula arvensis* L. Äcker bei Dorfe und bei M.
      var. *maxima* Weihe, beim Hospiz.
   * 5. *Spergularia salina* Presl (= *Lepigonum medium* Whlnbg.). Außenweiden.
   * 6. *Sp. marginata* Kittel (= *Lepigonum marinum* Whlbg.). Außenweiden, häufig. — Der Bastard *salina* × *marginata* ist nicht selten.
   * 7. *Honkenya peploides* Ehrh. (= *Ammadenia peploides* Rupr. = *Halianthus pepl.* Fr.), Dünen.
   * 8. *Arenaria serpyllifolia* L. Dünen, häufig.
   R. 9. *Stellaria media* Cyrillo. Beim Dorf. Eine großblätterige, etwas fleischige, bis 60 cm lange Form fand sich 1911 bei M. in einem trockenen Graben.
   * 10. *St. graminea* L. Dünentäler bei M. und V.

   * 11. *Cerastium semidecandrum* L. Dünentäler.
   * 12. *C. tetrandrum* Curt. Dünentäler (Focke 1872 und später).
   * 13. *C. triviale* Link. Beim Hospiz und Dünenabhängen.
   * 14. *Silene Otites* Smith. Dünen beim Wasserturm.
   † 15. *Saponaria officinalis* L. Kirchhof, verwildert.
   † 16. *Coronaria flos Cuculi* A. Br. Kunstwiese beim Dorf.
   † 17. *Melandryum album* Gcke. An Dorfwegen.
   † 18. *Agrostemma Githago* L. 1911 viele Kümmerlinge auf Feldern bei M.

25. Fam. *Ranunculaceae.*
   * 1. *Thalictrum minus* L. var. *dunense* Dumort. Dünen beim Wasserturm.
   † 2. *Myosurus minimus* L. 1909 Gemüsefeld beim Hospiz.
   * 3. *Ranunculus flammula* L. Sumpfstellen östlich vom Rettungsschuppen.
   † 4. *R. acer* L. Wiesenrand an der Barkhausenstraße.
   * 5. *R. repens* L. Wiesen und V.
   † 6. *R. Sardous* Crntz. (= *R. Philonotis* Ehrh.). Wiese in einem kleinen Dünental östl. vom Hospiz; 1911 wenige Exemplare.
   R. 7. *R. sceleratus* L. Wiesengraben bei der M.
   * 8. *Batrachium Baudotii* v. d. Bosch. (= *B. marinum* Fr.). Viehtränke bei Ostende, Teich bei der Schule.
   * 9. *B. Petiveri* v. d. Bosch. (= *B. confusum* Grcke. etc.). Tümpel nördlich vom Dorfe. Focke 1872.
   † 10. *B. trichophyllum* v. d. Bosch. Teich bei der Schule.
   † 11. *B. aquatile* × *Petiveri.* 1895 Viehtränke in Melkhörn (Buchenau).

26. Fam. *Papaveraceae.*
   † 1. *Papaver somniferum* L. 1911 verwildert beim Dorfe.

27. Fam. *Cruciferae.*
   † 1. *Cardamine pratensis* L. Feuchte Kunstwiesen.
   R. 2. *Sisymbrium officinale* Scop. Dorfwege, gemein.
   R. 3. *S. Sophia* L. Dorfwege.
   † 4. *Sinapis arvensis* L. 1911, Sandacker bei Leiss' Hotel.
   * 5. *Draba verna* L. Sandige Stellen beim Hospiz und in den Dünentälern.
   † 6. *Teesdalea nudicaulis* R. Br. 1911, ein Exemplar im großen Dünental beim Strandschlößchen.
   * 7. *Cochlearia anglica* L. 1911, einige Exemplare (z. T. blühend) nahe der Landungsstelle.
   * 8. *C. danica* L. Auf ausgeworfenem Boden an den Wiesengräben beim Hospiz, auch auf Außenweiden.
   † 9. *C. Armoracia* L. Verwildert auf Schuttstellen östlich vom Rettungsschuppen.

R. 10. *Lepidium ruderale* L. Schuttstellen bei M.
R. 11. *Capsella bursa pastoris* Mnch. Bebaute Stellen beim Dorfe.
* 12. *Cakile maritima* Scop. Sandstrand und Vordünen; auch Felder der M.
R. 13. *Raphanus Raphanistrum* L. Kleine Dorfgärten.

28. Fam. *Droseraceae.*
* 1. *Drosera rotundifolia* L. Feuchte Dünentäler, zerstreut; auch hinter dem Wagenschuppen von Gehrke Albers (1909).

29. Fam. *Crassulaceae.*
* 1. *Sedum acre* L. In trockenen Dünentälern häufig.

30. Fam. *Saxifragaceae.*
* 1. *Saxifraga tridactylites* L. In W. (Pastor Harms in Langeoog).
* 2. *Parnassia palustris* L. Feuchte Dünentäler; nicht häufig.

31. Fam. *Grossulariaceae.*
† 1. *Ribes rubrum* L. 1911 zwei kleine Sträucher in einem buschigen Nebental von D.

32. Fam. *Rosaceae.*
† [*Rubus caesius* L. 1909 1 kleines Exemplar auf einem Dorfwall, 1911 verschwunden.]
† 1. *Rubus pyramidalis* Kaltenbach. Große Büsche auf Dämmen des Pfarrgartens; eingeführt.
* 2. *Potentilla palustris* Scop. (= *Comarum palustre* L.). Sumpfige Stellen zwischen Wasserturm und F.
* 3. *P. anserina* L. Dünentäler unter Salix repens, besonders M.
* 4. *P. silvestris* Neck. (= *Tormentilla erecta* L.). Garten- und Ackerland beim Hospiz.
† 5. *Rosa canina* L. Im Dorfe; z. B. Gartenzaun von Lüke Lüken.
† 6. *Crataegus oxyacantha* L. Hecken im Dorfe.
† 7. *Sorbus aucuparia* L. Osterhuk zwischen Weiden, kleine Büsche.

33. Fam. *Papilionaceae.*
* 1. *Ononis spinosa* L. var. *angustifolia* G. Mey. Auf Außenwiesen gemein; auch in trockenen Tälern.
* 2. *O. repens* L. Vereinzelt in Dünentälern, z. B. beim Hospiz (1911).
† 3. *Ulex europaeus* L. Büsche beim Wasserturm und östlich der Schule (gut eingebürgert).
† 4. *Sarothamnus scoparius* Koch (= *Spartium scoparium* L.). Einige Büsche beim Wasserturm (eingeführt).
* 5. *Anthyllis Vulneraria* L. var. *maritima* Schwgg. Abhänge bewachsener Dünen, häufig.
R. 6. *Medicago lupulina* L. Beim Dorf.
† 7. *Ornithopus perpusillus* L. Bebaute Dünentäler am Fußweg vom Hospiz zum Strandschlößchen (1911).

* 8. *Trifolium pratense* L. Wiesen und W.
* 9. *T. arvense* L. Am Fuß von Dünen häufig.
* 10. *T. fragiferum* L. Außenweiden, spärlich.
* 11. *T. repens* L. Wiesen, überall.
* 12. *T. procumbens.* Dünentäler des Westens.
* 13. *T. minus* Relh. (= *T. filiforme* Auct.). Wiesen und Weiden (W. O. Focke, 1872).
* 14. *Lotus corniculatus* L. Auf bewachsenen Dünen in verschiedenen Formen: var. *crassifolius* DC. u. var. *microphyllus* Mey. Früchte oft aufgeblasen durch den Stich der Gallmücke Diplosis Loti de Geer.
* 15. *L. uliginosus* Schk. Sumpfige Stellen zwischen Wasserturm u. F.
* 16. *Vicia hirsuta* Koch. (= *Ervum hirsutum* L.). Beim Wasserturm; Gebüsche bei M.
* 17. *V. Cracca* L. var. *argentea* G. Mey. Wiesen beim Hospiz.
* 18. *V. angustifolia* All. Felder beim Hospiz und M.
† 19. *V. sativa* L. Großes Dünental des Westens, Felder bei M.
* 20. *V. lathyroides* L. (= *Wiggersia minima* Alfld.). In der V.
* 21. *Lathyrus pratensis* L. Zäune bei den Zisternen unweit des Hospizes.
var. *sepium* Scop. Tiefe kleine Täler östlich M.
† 22. *L. silvester* L. Stark wuchernde Pflanzen bei M.

34. Fam. *Geraniaceae.*
R. 1. *Geranium molle* L. Am Hauptweg des Dorfes.
R. 2. *G. pusillum* L. Vereinzelt an Schutthaufen und in Gärten.
* *Erodium cicutarium* L'Hérit. var. *pilosum* Thuill. Beim Hospiz und beim Wasserturm.

35. Fam. *Linaceae.*
* 1. *Linum catharticum* L. Dünentäler häufig.
* 2. *Radiola multiflora* Aschrs. (= *Linum Radiola* L.). Desgl.

36. Fam. *Polygalaceae.*
* 1. *Polygala vulgare* L. Dünentäler häufig.

37. Fam. *Euphorbiaceae.*
† 1. *Euphorbia helioscopica* L. Äcker.
R. 2. *E. Peplus* L. Bebaute Stellen beim Hospiz.

38. Fam. *Callitrichaceae.*
* 1. *Callitriche verna* L. Zisternen beim Hospiz und Tümpel beim Rettungshaus.

39. Fam. *Empetraceae.*
* 1. *Empetrum nigrum* L. Hat sich in den letzten Jahren beträchtlich vermehrt; überall an moorigen Stellen im Westen; auch in D., V. und F.

40. Fam. *Malvaceae.*
R. 1. *Malva neglecta* Wallr. (= *M. vulgaris* Fr.). Dorfwege.

41. Fam. *Tiliaceae.*
† 1. *Tilia platyphyllos* Scop. Angepflanzt im Dorfe.
† 2. *T. ulmifolia* Scop. Desgl.

42. Fam. *Violaceae.*
* 1. *Viola canina* L. var. *lancifolia* (= *V. dunensis* Becker als Art.). Trockene Dünen, oft zwischen der Flechte Cetraria aculeata (Schrb.) Fr.
* 2. *V. tricolor* L. var. *sabulosa* Dumort. W. und sandige Wiesen.

43. Fam. *Elaeagnaceae.*
* 1. *Hippophae rhamnoides* L. Dünentäler. Größere Bestände beim Hospiz, aber auch über die ganze Insel zerstreut; breitet sich stark aus.

44. Fam. *Lythraceae.*
* 1. *Peplis Portula* L. Sumpfstellen im großen Dünental des Westens (1909).

45. Fam. *Onagraceae.*
* 1. *Epilobium angustifolium* L. V. in Menge.
† 2. *E. hirsutum* L. Melkhörn; in D. stellenweise massenhaft; M.
† 3. *E. parviflorum* Retz. Melkhörn.
† 4. *E. adnatum* Grisb. Im großen Dünental D. (laut Buchenau).
* 5. *E. palustre* L. Sumpfstellen, z. B. östl. vom Rettungsschuppen.
† 6. *Oenothera ammophila* Focke. Überall in Dünenkehlen.

46. Fam. *Hippuridaceae.*
† 1. *Hippuris vulgaris* L. An Tümpeln, Gräben, z. B. westlich vom Wasserturm; schon 1873 von Focke beobachtet.

47. Fam. *Halorrhagidaceae.*
† 1. *Myriophyllum spicatum* L. Graben westlich vom Wasserturm (1911).

48. Fam. *Umbelliferae.*
* 1. *Hydrocotyle vulgaris* L. Sumpfige Stellen, verbreitet.
* 2. *Eryngium maritimum* L. „Stranddistel". In W., in großen Dünentälern, besonders bei Melkhörn; nirgends reichlich (vielleicht z. T. angesät).
R. 3. *Aegopodium Podagraria* L. Gartenzäune.
† 4. *Heliosciadium inundatum* Koch. Feuchte Wiese am (westlichen?) Fußweg zum Badestrand (Buchenau). Nicht mehr gefunden.
R. 5. *Carum Carvi* L. Schuttstelle beim Rettungsschuppen.
R. 6. *Aethusa Cynapium* L. Dorfzäune.
R. 7. *Daucus Carota* L. Grasplätze beim Hospiz.
R. 8. *Anthriscus silvestris* Hoffm. Dorfzäune.
† 9. *Pastinaca sativa* L. Großes Tal der V.

49. Fam. *Pirolaceae.*
* 1. *Pirola rotundifolia* L. Dünentäler, unter *Salix repens* verbreitet; (var. *arenaria* Koch kommt nicht vor).

* 2. *P. minor* L. (var. *arenaria* Nöldecke). Ebenda.
* 3. *Monotropa glabra* Rth. (= *Hypophegea* Wallr.). 1884 2 Exemplare an einer Düne beim Herrenbad von Bergholz gefunden.

50. Fam. *Ericaceae.*
* 1. *Calluna vulgaris* Salisb. Ganz vereinzelte Stöcke südwestlich vom Rettungsschuppen.
* 2. *Erica Tetralix* L. Vereinzelte Exemplare in Nebentälern des großen westlichen Dünentales und auf moorigen Stellen zwischen Wasserturm und F.

51. Fam. *Primulaceae.*
R. 1. *Anagallis arvensis* L. Äcker beim Dorf und bei M.
* 2. *Glaux maritima* L. Außenweiden und bisweilen überschwemmte Dünentäler, besonders F.
* 3. *Centunculus minimus* L. Feuchte Stellen in den Weiden, nicht häufig.

52. Fam. *Plumbaginaceae.*
* 1. *Armeria ambifaria* Focke (Zwischenform zw. *A. maritima* Willd. und *A. vulgaris* Willd. = *Statice elongata* Hoffm.). Außenweiden, begraste Dünen, häufig.
* 2. *Statice Limonium* L. Am Watt, besonders bei Ostende.

53. Fam. *Gentianaceae.*
* 1. *Erythraea Centaurium* Pers. Wiese südwestlich vom Rettungsschuppen und an Gräben der M. (1911); bis 50 cm hohe Exemplare.
* 2. *E. vulgaris* (Rafn.) Wittrock.
α. *genuina* Wittrock (= *E. linariifolia* Pers. = *E. litoralis* Fries). Dünentäler und trockene Außenweiden, oft massenhaft, besonders in einblütigen Kümmerformen.
β. *uliginosa* (W. et K.) Wittrock. Moorige Stellen zwischen Wasserturm und F. (1911).
* 3. *E. pulchella* Fr. (= *E. ramosissima* Pers. *f. typica* Wittrock). Auf Außenweiden, namentlich eingezäunten Pferdeweiden am Ostende.

54. Fam. *Hydrophyllaceae.*
† 1. *Phacelia tanacetifolia* Benth. Grabenränder bei Leiss' Hotel.

55. Fam. *Convolvulaceae.*
† 1. *Convolvulus arvensis* L. 1911 Äcker bei M.
† 2. *C. Sepium* L. Vielfach an Weiden und Schilf in D.; laut Focke 1872 auch beim Dorfe.
* 3. *C. Soldanella* L. 1911 drei Fundstellen:
1. im großen Dünental von D. in der Nähe des kleinen Schlopp zwischen *Psamma, Galium Mollugo, Sedum acre* und *Hypnum* (Areal von 30 Schritt Umfang);

2. in der V. an einem mit *Salix repens* bewachsenen Dünenabhang, nicht weit vom Heuschuppen; kleine Stelle.
3. im westlichen Haupttal von F. in der Nähe der Schutzhütte des Strandwächters zwischen *Psamma* und *Oenothera ammophila*: diese Stelle, jetzt 37 Schritt im Umfang, ist schon 1904 von Focke erwähnt. 1911 brachten die Pflanzen dieses Ortes reife Samen (Pastor Harms).

† *Cuscuta Epithymum* L. Laut Buchenau auf einer Wiese beim Dorfe.

56. Fam. *Boraginaceae.*

[*Cynoglossum officinale* L. Von Focke 1870 als häufige Dünenpflanze angeführt, fehlt jetzt gänzlich.]

R. 1. *Anchusa arvensis* M. B. (= *Lycopsis arvensis* L.). Im Dorfe.
R. 2. *Echium vulgare* L. 1911 in der Barkhausenstraße.
* 3. *Myosotis caespitosa* Schultz. Feuchte Stellen der Dünentäler.
* 4. *M. hispida.* Schldl. (var. *dunensis* Buchenau). Dünen.
* 5. *M. palustris* Rth. 1909 Sumpfstelle zwischen Wasserturm und F.

57. Fam. *Labiatae.*

* 1. *Lycopus europaeus* L. Sumpfstelle beim Rettungsschuppen; Melkhörn.
* 2. *Mentha aquatica* L. Graben südwestl. vom Rettungsschuppen.
R. 3. *M. arvensis* L. Feldrand bei Leiss' Hotel.
R. 4. *Galeopsis Tetrahit* L. Im Dorfe.
† 5. *G. Speciosa* Mill. (= *G. versicolor* Curt.). 1911, Äcker in W.
R. 6. *Lamium album* L. Dorfhecken, vereinzelt.
R. 7. *L. amplexicaule* L. Äcker beim Hospiz.
* 8. *Brunella vulgaris* L. Dünentäler (Melkhörn).
† 9. *Stachys paluster* L. 1911, Graben bei der M.

58. Fam. *Solanaceae.*

R. 1. *Solanum nigrum* L. Bei M.
† 2. *S. Dulcamara* L. Dünentäler bei D. und M.; zwischen Weiden.
† 3. *Lycium halimifolium* Mill. Dorfzäune.

59. Fam. *Scrophulariaceae.*

* 1. *Linaria vulgaris* L. In den Dünen häufig.
* 2. *Veronica scutellata* L. Sumpfstellen im Westen beim Übergang nach F.
* 3. *V. officinalis* L. Begraste Dünen, besonders bei der Schule.
† 4. *V. agrestis.* L. Äcker (Focke 1873).
* 5. *Limosella aquatica* L. Außenweiden, in Kuhspuren.
* 6. *Alectorolophus major* Rchb. (= *Rhinanthus major* Ehrh.). Dünentäler.
* 7. *A. minor* W. u. Grab. (= *Rhinanthus minor* Ehrh.). Desgl., häufig.

* 8. *Pedicularis silvatica* L. Wiesen beim Hospiz.
* 9. *Euphrasia stricta* Host. Überall in Dünentälern.
* 10. *E. gracilis* Fr. Täler des Ostens, seltener.
* 11. *E. Odontides* L. (= *Odontides rubra* Pers.) var. *litoralis* Fr. Wiesen, besonders beim Hospiz und am großen Schlopp.

60. Fam. *Plantaginaceae.*

* 1. *Plantago Coronopus* L. Wattwiesen, häufig.
R. 2. *Pl. major* L. Dorfwege.
* 3. *Pl. maritima* L. Wattwiesen, gemein.
* 4. *Pl. lanceolata* L. var. *villosa* G. Mey. Dünen westl. der Schule.

61. Fam. *Rubiaceae.*

R. 1. *Galium Aparine* L. Dorfzäune.
* 2. *G. palustre* L. Feuchte Wiesen.
* 3. *G. uliginosum* L. Nasses Dünental bei Melkhörn.
* 4. *G. verum* L. (var. *litorale* Brébisson). W., D. und Ostende.
* 5. *G. Mollugo* L. Dünentäler und Dünen, gemein.
* 6. *G. ochroleucum* Wulf. (= *Mollugo* × *verum*). D. und M.

62. Fam. *Dipsaceae.*

† 1. *Succisa pratensis* Mnch. Wiesen beim Hospiz; seit 1909 beträchtlich ausgebreitet.

63. Fam. *Caprifoliaceae.*

† 1. *Sambucus nigra* L. Dorfzäune häufig, vereinzelt auch in Dünentälern östlich der M.

64. Fam. *Campanulaceae.*

* 1. *Jasione montana* L. var. *litoralis* Fr. Auf Dünen, häufig.
† 2. *Campanula rapunculoides* L. 1884 einmal im Dorfe gefunden (Buchenau).

65. Fam. *Compositae.*

* 1. *Tussilago Farfara* L. Dünentäler (Focke 1873).
† 2. *Aster Tripolium* L. Wattweiden; „Asterwiese" in der V. (Reinke).
† 3. *Bellis perennis* L. 1911 zum ersten Mal auf kleinen magern Wiesen östlich vom Hospiz gefunden (weist verlängerte und verästelte unterirdische Stengel auf).
† 4. *Erigeron acer* L. Dünentäler, zerstreut.
† 5. *E. canadensis* L. In der V. (Nach Angabe von Pastor Harms schon seit Jahren angesiedelt.)
R. 6. *Bidens tripartitus* L. Sumpfstellen; am Teich bei der Schule.
* 7. *Inula Britannica* L. 1911 größere Trupps mitten in den eingezäunten Wiesen beim großen Schloot.
* 8. *Filago minima* L. Trockene Stellen der Außenweiden des Ostendes.

* 9. *Gnaphalium uliginosum* L. Außenweiden bei Ostende.
[*G. luteo-album* L. 1894 an Dünenabhängen des Ostendes.]
* 10. *Artemisia maritima* L. var. *salina* Willd. Außenweiden am Watt, häufig.
R. 11. *A. vulgaris* L. Dorf (Focke 1872).
* 12. *Achillea Millefolium* L. Grasplätze.
† 13. *A. Ptarmica* L. 1909, grasige Stellen bei Hotel Meinen.
R. 14. *Matricaria Chamomilla* L. Feldränder bei M.
† 15. *Chrysanthemum segetum* L. 1911 in kleinen Dünentälern beim Hospiz, einzeln.
* 16. *Chr. inodorum* L. var. *maritimum* Pers. (= *Anthemis maritima* L.). Eingezäunte Wiesen beim Hospiz.
* 17. *Senecio vulgaris* L. Dünen, bebaute Stellen, häufig.
* 18. *S. silvaticus* L. Im Dorfe (Focke 1872), 1911 in V.
* 19. *Cirsium arvense* Scop. In W. und Dorfstraßen.
* 20. *C. lanceolatum* Scop. Außenweiden (besonders beim großen Schlopp).
† 21. *C. palustre* Scop. Beim Hospiz.
† 22. *Onopordon Acanthium* L. In Gärten als Zierpflanze; einzeln in deren Nähe verwildert.
R. 23. *Lappa minor* DC. Bei M.; bei Leiss' Hotel 1911 nicht mehr gefunden.
† 24. *Centaurea Jacea* L. Wiese beim Hospiz.
† 25. *C. Cyanus* L. 1911 massenhaft bei M.
† 26. *Calendula officinalis* L. Auf dem Kirchhof verwildert.
* 27. *Thrincia hirta* Rth. Überall auf Dünen und in großen Tälern.
* 28. *Leontodon auctumnalis* L. Grasplätze beim Hospiz und im Haupttal von Melkhörn.
* 29. *Hypochoeris radicata* L. Überall auf Dünen, besonders W. Stengel oft spindelförmig aufgetrieben durch Stich der Gallwespe Aulax Hypochoeridis Kief.
* 30. *Taraxacum vulgare* Schrnk. (= *T. officinale* Web.). Grasplätze beim Hospiz; Dünental von D. und Melkhörn.
* 31. *T. laevigatum* DC. (= *Leontodon alpestris* var. *arcuatus* Tausch). Erdwälle und Sandwege im Dorfe.
* 32. *Sonchus arvensis* L. var. *angustifolius* Mey. Häufig auf hohen Dünen (mit *Oenothera ammophila* Focke).
R. 33. *S. oleraceus* L. 1911 beim Hospiz (schon 1872 von Focke gefunden).
R. 34. *S. asper* All. An Dorfwegen.
* 35. *Hieracium umbellatum* L. var. *armeriaefolium* G. Mey. (Stengel oft aufgeblasen und verbreitert durch Tylenchus-Älchen).
* 36. *H. Pilosella* L. In großen Dünentälern.

3. Sitzung am 8. Februar 1912.

Herr A. Schmidt lieferte einen

Beitrag zur Kenntnis der deutsch-ostafrikanischen Mistpilze.

Während der akademischen Studienfahrt nach Ostafrika im Jahre 1910 bot sich mir Gelegenheit, Beobachtungen über die coprophilen Pilze unserer ostafrikanischen Kolonie anzustellen. Bisher kennen wir nur wenige Mistpilze aus Afrika; doch sind einzelne Arten aus den verschiedenen Teilen dieses Erdteils durch die Untersuchungen verschiedener Autoren bekannt geworden. In Saccordos Sylloge werden *Ascobolus stercorarius* (8. VIII, 516), *Lasiobolus equinus* (8. VIII, 536), *Hypocopra stercoraria* var. *macrosperma* (8. I, 244) und *Delitschia elephantina* (8. I, 734) aufgezählt. Von der Goldküste geben Massee und Salmon (7) 4 Arten und aus Südafrika Gibbs (1) 13 Arten coprophiler Pilze an.

Für Deutsch-Ostafrika führt Hennings *Stemonitis fusca* (5. 39), *Nectria Eichelbaumii* (6. 111) und *Coprinarius fimicola* (4. 323) an. Durch die Untersuchungen Eichelbaums (2) ist eine Reihe weiterer Mistpilze aus unserer Kolonie bekannt geworden. Der genannte Forscher beobachtete 5 Arten auf Kot oder gedüngter Erde und 9 Arten, die in Deutschland auch auf Mist gefunden worden sind, auf anderen Substraten.

Auf meine Bitte hatte Herr Dr. Braun an der biologischen Station in Amani, das über 900 m hoch in Ostusambara liegt, in liebenswürdiger Weise eine reiche Menge von verschiedenen Tieren stammenden Mist, der in Amani und in der Umgegend gesammelt worden war, aufstellen lassen. Einen großen Teil der Zeit meines kurzen Aufenthaltes in Amani benützte ich zum Absuchen des Mistes. Da wir etwas verspätet eintrafen, war der Kot zum Teil leider schon zu alt geworden. Die Vegetation der Phycomyceten war fast durchweg schon vorüber. Immerhin konnte noch eine Anzahl Mistpilze, vor allem Ascomyceten, festgestellt und untersucht werden. Die angefertigten Präparate lieferten eine Kontrolle für die Pilze, die ich in Breslau auf afrikanischem Miste erzog. Das letztere Substrat war getrocknet und in sterile Glasröhren gefüllt worden, die mit Watte und Kork verschlossen und an der Mündung mit Paraffin überzogen worden waren. In Breslau brachte ich den Mist aus diesen Röhren in sterile Glasdosen und weichte ihn zugleich mit sterilem Wasser auf. Später übertrug ich ihn aus den Röhren, was vorteilhafter war, auf nassen sterilisierten Pferdemist. Diese Übertragung wurde in einem leerstehenden Zimmer unter einem Glaskasten vorgenommen, dessen Vorderseite offen war. Leider konnte ich nur einen geringen Teil des mitgebrachten Mistes aufarbeiten. Interessant ist es, daß sich der Kot noch mit einer Pilzflora, z. B. von *Pilobolus* überzog, obgleich bei einigen Versuchen der Mist schon ein Jahr seit dem Tage des Einsammelns trocken gelegen hatte. Oft herrschte ein Pilz in der Kultur vor, so daß er bisweilen fast rein vorhanden war. Im folgenden gebe ich

eine Aufzählung und die Beschreibung der von mir aufgefundenen Mistpilze.

Cornuvia circumscissa (Wallr.) Rost. var. *spinosa* Schroet. Eichelbaum (2. 31) an Holz in Amani. Vom Verf. auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Febr.) erzogen. — Die Stacheln des Capillitiums waren 3—4 μ lang.

Stemonitis fusca Roth. Zimmermann (5. 39) an morschem Holz in Amani. Vom Verf. auf Schlieferkot aus Amani in Breslau (Juli) erzogen. — Plasmodiumstränge weißlich und unregelmäßig gelappt; Fruchtkörper etwa 4 mm hoch; Sporen 8—9,5 (— 11,5) μ Dm.

Mucor spec. Die in Amani von mir untersuchten Pilzrasen waren für die Bestimmung zu alt. In Breslau wurden aus afrikanischem Mist einige Mucorarten erzogen, doch ließ sich eine nähere Bestimmung wegen des spärlichen Materials nicht durchführen.

Circinella aspera (Schroet.) Lendner. Die Membran des Sporangiumträgers ist bräunlich. Die sporangientragenden Seitenästchen sind eingekrümmt und stehen in Gruppen zu 4 zusammen. Sporangien nickend; Sporangienwand zerbrechend, inkrustiert, einen großen Basalkragen zurücklassend. Columella birnförmig, glatt, schwach bräunlich, 46—54 μ lang, 33—35 μ breit, manche mit wenigen kurzen, sackförmigen Ausstülpungen. Sporen kuglig, farblos, 8,5—9,5 μ Dm.

Nach dem von Herrn Dr. Braun erhaltenem Alkoholmaterial ist es höchst wahrscheinlich, daß *C. aspera* vorgelegen hat. — Auf Schambenrattenkot in Amani (Ende Juli) von Herrn Dr. Braun gesammelt.

Pilobolus Kleinii van Tiegh.? Sporangienträger einzeln stehend oder seltner gruppenweise 3 nebeneinander aus einer intercalaren, durch Querwände in ebenso viele Zellen geteilten Anschwellung des Mycels entspringend. Nur einer der 3 Träger trug ein Sporangium, während von den beiden anderen nur noch der mehr oder weniger lange Stiel vorhanden war. Einmal entsprangen aus einer Stielblase 2 Sporangienträger, von denen einer mit einem Sporangium abschloß. Die Stielblase der einzeln stehenden Träger entsteht terminal an einem Mycelast und steckt deshalb mehr oder weniger schräg im Substrat oder aber sie entsteht intercalar; häufig ist jedoch dann eine der beiden seitlich ansitzenden Wurzelblasen viel kleiner als die andere. Wurzelblase rübenförmig, nach unten in das Mycel verschmälert, einzellig, gegen die Stielblase durch eine Querwand abgegrenzt, dicht mit grünlichem Inhalt gefüllt, etwa 200 μ Dm. Stielblase im Substrat verborgen, bräunlich-gelb, bisweilen orange-rötlich, mit dünnen, verhältnismäßig kurzen, wurzelähnlichen Mycelfäden besetzt, fast kuglig, 210—400 μ Dm., oder elliptisch, 370—480 μ lang und 340—380 μ breit. Im unteren schwach gelblichem Stiel, etwa 200 μ von der Stielblase entfernt, nicht gerade selten eine Querwand. Der Sporangienträger 0,9—1,8 cm, meist etwa 1 cm hoch. Der zylindrische Stiel über der Stielblase 85 bis 105 μ dick, unter der subsporangialen Blase 120—150 μ dick, 3,8—5,4 mm lang. Subsporangiale Blase eiförmig, 0,75—1,22 mm hoch, 500—830 μ breit, meist etwa 1 mm hoch und 700 μ breit, mit farbloser, glatter Membran, bisweilen mit feinen Kalkoxalatnadeln dicht besetzt und nur schwach orangefarbenen Inhaltsresten. Unter der Blase ein orangefarbener, meist nicht deutlich abgesetzter Ring. Columella unten breit keglig, am Scheitel in einen zapfenförmigen Schnabel ausgezogen, Membran glatt, schwach bläulich, 110—180 μ hoch und höher, der zapfenförmige Teil 45—60 μ breit und breiter. Die Wand dicht unter der Ansatzstelle der Columella plötzlich stark verdünnt. Sporangium gedrückt halbkuglig, etwa $^1/_2$ so breit wie die subsporangiale Blase, 380—480 μ Dm., 240 bis 290 μ hoch, schwarz, im Laufe des Vormittags samt der Columella abgeschleudert. Sporangiumwand schwarz, am Rande blauschwarz, in geringem Maße körnig inkrustiert.

Sporenmasse lebhaft goldgelb gefärbt. Die einzelnen Sporen gelb mit dünner, glatter, farbloser Membran, sehr gleichförmig in Form und Größe, elliptisch, 10 × 6 μ groß; Sporenmasse nicht leicht auseinanderfließend. — Auf Maultier- und Schafmist aus Amani in Breslau (Febr. und Mai) erzogen. Auf Maultiermist aus Buiko in Breslau erzogen, zeigte der Pilz durchweg geringere Dimensionen; die Sporen waren 7,5—8,5 × 5 μ groß.

Die vorliegende *Pilobolus*-Art steht *P. Kleinii* van Tiegh. nahe und ist vielleicht mit ihm identisch, doch bestehen einige wesentliche Unterschiede. Bei *P. Kleinii* ist die Stielzelle selten zweizellig, während bei der afrikanischen Art die Sporangienträger öfter zu drei gruppenweise nebeneinander standen. Ferner ist die beschriebene Art doppelt, auch 3 mal größer als *P. Kleinii;* auch sind die Sporen durchweg kleiner als bei *P. Kleinii.*

Pilobolus sp. Sporangienträger einzeln, aus einer eiförmigen, 560 bis 720 μ langen und 340—400 μ breiten, schwach orangefarbenen, mit rhizoidenähnlichen Mycelfäden besetzten Stielblase entspringend; darunter eine rübenförmige, durch eine Querwand gegen die Stielblase abgegrenzte, dicht mit gelbbraunem Inhalt gefüllte, 240 μ dicke Wurzelblase. Beide stecken meist schräg im Substrat. Der Träger im ganzen 0,4 cm hoch. Der zylindrische Stiel über der Stielblase 120 μ dick, unter der subsporangialen Blase, 140—160 μ Dm., etwa 1,8 mm lang. Subsporangiale Blase eiförmig, fast farblos, orangefarbene Inhaltsreste vor allem in der Basis, 0,8—1 mm lang, 640—800 μ breit. Unter der Blase ein Ring aus orangeroten Körnchen. Subsporangiale Blase und oberer Stiel bisweilen mit feinen Kalkoxalatnadeln besetzt. Columella farblos, am Scheitel breit abgerundet, stark eingeschnürt, 250—370 μ hoch, an der Ansatzstelle 320—400 μ breit, oben 180—270 μ breit, an der schmalsten Stelle der Einschnürung 140—200 μ breit. Sporangien halbkuglig, schwarz, über die Hälfte so breit als die subsporangiale Blase, 430—510 μ breit, 240 bis 400 μ hoch; Membran blauschwarz, warzig. Sporenmasse goldgelb bis schmutzig gelb, im Wasser nicht auseinanderfließend. Spore elliptisch,

dünnwandig gelb bis gelblich, 6,5—8,5 × 5—6 µ groß. — Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Jan.) erzogen.

Die vorliegende Spezies sieht dem vorher beschriebenen *Pilobolus* sehr ähnlich, doch ist sie von diesem durch die Größenverhältnisse und andere spezifische Merkmale unterschieden. Die Columella besitzt eine ganz andere Gestalt. Die Sporen sind etwas breiter. Diese Art ist in die Nähe von *P. Kleinii* van Tiegh. zu stellen.

Pilobolus oedipus Mont. Sporangienträger einzeln. Wurzel- und Stielblase senkrecht im Substrat; diese breit elliptisch, 260—400 µ lang und 160—240 µ breit, jene rübenförmig. Träger etwas über 5 mm hoch; der Stiel etwa 4,4 mm lang. Subsporangiale Blase eiförmig, 480—530 µ hoch, 370—400 µ breit; darunter ein orangeroter Ring Columella bläulich, verkehrt trichterförmig, 80—90 µ hoch, der kurze, zapfenförmige Teil 20 µ breit; die Wand unterhalb der Ansatzstelle plötzlich verdünnt. Sporangium schwarz, gedrückt halbkuglig, 200—240 µ Dm., 110—140 µ hoch; Membran braunschwarz, mit Kalkoxalatnadeln besetzt. Sporenmasse schön orange gefärbt. Sporen fast kuglig, mit körnigem, orangefarbenen Inhalt und mit dicker Membran; alle Sporen schwach elliptisch, 12—12,5 × 13,5 µ groß. — Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Dez., Febr.) erzogen.

Bei *Pilobolus oedipus* sollen die Sporen genau kuglig sein; bei dem vorliegenden Pilz sind sie dagegen nur annähernd kuglig. Es ist deshalb nicht ganz sicher, ob diese afrikanische Form zu *P. oedipus* zu rechnen ist.

Mortierella Rostafinski Bref. Auf Maultier- und Rattenmist in Amani (Aug.). — Sporangienträger 1,9—2,5 mm hoch.

Piptocephalis sp. Auf Rattenmist in Amani (Aug.).

Syncephalis cordata van Tiegh. et Le Monn. Auf Rattenmist in Amani (Aug.). — In den Größenverhältnissen wie die europäischen Exemplare. Jedoch sind die Sporen etwas kleiner; 6—8 × 3—4 µ.

Rhyparobius crustaceus (Fuck.) Rehm? Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Apr.) erzogen. — Die Sporen sind 9,5 × 6 µ groß. Die Zugehörigkeit zu dieser Spezies konnte nicht sicher festgestellt werden, da nur wenige Exemplare aufgefunden wurden.

Rhyparobius Pelletieri (Crouan) Sacc. Auf Pferde-, Maultier- und Ziegenmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Apr.) erzogen.

Ascophanus carneus (Pers.) Boud. Auf Pferde-, Buschbock-, Schaf-, Ziegen-, Kaninchen-, Hunde-, Katzen- und Meerschweinchenmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Amani in Breslau erzogen (Febr. und März). Apothecien bis 1,5 mm Dm.; Sporen 21—23 × 11,5 µ groß.

Lasiobolus setosus Alfr. Schmidt nov. sp. Apothecien gesellig, sitzend, verkehrt kegelförmig, bleichgelb, bis 1 mm im Dm., Fruchtscheibe gewölbt. Hülle aus länglichen quergezogenen Zellen bestehend, besonders im unteren

Teile mit 20—30 steifen, abstehenden Haaren besetzt, die 220—360 µ lang, 13,5—19 µ breit, spießförmig, gerade oder schwach gebogen, an der Basis in einen Fuß eingezogen, einzellig, farblos, dickwandig sind. Schläuche ragen deutlich über die Fruchtschicht hervor, Scheitel flach, darunter etwas eingezogen, zylindrisch keulig, allmählich nach unten in einen Fuß verjüngt, gestielt oder ungestielt, 140—180 µ lang, 13,5—17,5 µ breit, sporenführender Teil 75 µ lang, 8sporig, durch Jodlösung gelb. Sporen schräg einreihig, elliptisch, schwach gelblich, einzellig, glatt, gleichmäßig, 11,5—12,5 × 7,5—9,5 µ groß, an beiden Enden je ein kappenförmig aufsitzendes, kegliges, hyalines Anhängsel von 1,4—1,9 µ Länge. Die beiden Gallertmassen sitzen nicht an den beiden Polen der Spore, sondern etwas seitlich und meist einander etwas genähert. Im Wasser quellen sie stark und nehmen eine unregelmäßige, lappenförmige Gestalt an. Im Schlauche liegen die Anhängsel gerade neben den Berührungsstellen der dicht aneinander gelagerten Sporen, so daß neben einer Berührungsstelle ein Anhängsel von der unteren Spore auf der einen Seite, von der oberen Spore auf der anderen liegt. Paraphysen gerade, septiert, einfach oder gegabelt, farblos, nach oben wenig breiter. — Auf Schlieferkot aus Amani und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Juni, Aug., Septbr.) erzogen.

Die Apothecien zeigen also denselben Bau wie die von *Lasiobolus equinus* (Müll.) Karst. In den Dimensionen stimmen beide Pilze ziemlich überein. Jedoch sind die Schläuche des afrikanischen Pilzes etwas kürzer und wesentlich enger. Vor allem sind die Sporen noch kleiner als die kleinsten (13 × 8,5 µ) von Heimerl für diesen Pilz gemessenen und besitzen 2 gallertartige Klebkörper, während die Sporen von *Lasiobolus equinus* rings von einer Gallertmasse umgeben sind.

Saccobolus Kerverni (Crouan) Boud. Auf Maultier- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Febr., Aug., Septbr.) erzogen. — Die Sporen sind 17—21 × 8,5—9,5 µ groß, der Sporenklumpen 40,5—55 × 17—20 µ.

Ascobolus stercorarius (Bull.) Schroet. Auf Wildschweinkot in Amani (Aug.); aus Schlieferkot aus Amani in Breslau (Mai) erzogen. Die hellgrünen, verkehrt kegligen Apothecien sind außen fast kahl, stark kleiig berandet und haben 1—6 mm im Dm. Die Asci sind ebenso lang wie bei den europäischen Exemplaren, doch messen sie nur 11,5—15 µ Dm. Die Sporen mit violettem Epispor, anastomosierenden Längsstreifen und einseitiger, linsenförmiger Gallerthülle sind nur 11,5—13,5 × 6 µ groß.

Ascobolus immersus Pers. Auf Maultiermist aus Amani und Buiko und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Dez., Jan., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 57—63 µ lang und 33—36 µ breit. Der Pilz wurde von der Spore aus kultiviert[1]).

[1]) Schmidt, Alfr.: Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Diss. Breslau (1912).

Ascobolus sp. Apothecien verkehrt keglig, hellgrün, alt braun, bis 1 mm im Dm., Hülle pseudo-parenchymatisch. Schläuche zylindrisch-keulig, kurz gestielt, Scheitel flach, 8sporig, 90—105 µ lang, 9,5 µ breit, sporenführender Teil 40—50 µ lang. Sporen 1—2reihig, reif dunkelbraun, stark warzig, 11,5—13,5 × 6—7,5 µ groß. — Auf Ratten- und Wildschweinkot in Amani (Aug.).

Arachniotus ruber (van Tiegh.) Schroet. Auf Ziegenmist aus Amani in Breslau (Aug.) erzogen.

Gymnoascus Reessii Baran. Auf Wildschweinkot in Amani (Aug.).

Melanospora sp. Perithecien anfangs in ein dichtes, weißes, ausgebreitetes Hyphengeflecht eingesenkt, gelbbraun bis etwas rötlich, einzeln und zerstreut stehend, kuglig, mit einer Anzahl farbloser, septierter, ziemlich langer, gerade abstehender Haare besetzt, 210—320 µ Dm., im ganzen 400—900 µ hoch. Oben ein abgesetzter, zylindrischer Hals, 400—560 µ lang, am Grunde etwa 50 µ im Dm., an der Spitze aufsplitternd, Enden der Hyphen ungleich lang. Hülle gelbbraun, pseudo-parenchymatisch, aus rundlichen oder eckigen 9—12 µ breiten Zellen; die schwarze Sporenmasse durchscheinend. Schlauch 8sporig, sehr leicht zerfließend. Seine Form und Größe konnte nicht beobachtet werden, da die Perithecien nur die reife Sporenmasse enthielten. Sporen 22—24 µ lang, 15,5—17 µ breit, schwarzbraun und opak, elliptisch, beidendig apiculiert, Spitzchen klein, abgestumpft, hyalin. — Auf Ziegenmist aus Amani und auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Aug., Okt.) erzogen. — Der Pilz konnte mit keiner der beschriebenen Arten identifiziert werden, obwohl er einigen von ihnen ähnlich ist. Da mehrere wesentliche Merkmale in der Diagnose nicht angegeben werden können, so sehe ich davon ab, die Art zu benennen.

Chaetomium arachnoides Mass. et Salm. (7. 71). Auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Sept.) erzogen.

Chaetomium Kunzeanum Zopf. Auf Affen-, Esel-, Buckelrinder-, Ziegen-, Kaninchen- und Hundemist in Amani (Aug.); häufig auch auf dem Papier, auf dem der Kot lag.

Chaetomium elatum Kunze. Auf Affen-, Esel-, Schaf-, Ziegen-, Kaninchen- und Hundemist in Amani (Aug.); häufig auf gleichem Substrat wie der vorige.

Chaetomium sp. Auf verschiedenem Miste in Amani (Aug.).

Hypocopra fimicola (Rob.) Sacc. Auf Schlieferkot aus Amani in Breslau (Mai) erzogen. Die Sporen sind 19—21 × 13,5 µ groß.

Sordaria kilimandscharica Alfr. Schmidt nov. sp.. Perithecien zerstreut, halb eingesenkt, schwarz, kuglig, nach oben in einen zylindrischen, gekrümmten Hals verjüngt, 0,83—1,04 mm hoch, 320—640 µ breit. Hals am Grunde mit kurzen oder langen, olivgrünen, dichtstehenden Hyphen bekleidet, der obere Teil kahl. Hülle olivgrün, fein pseudo-parenchymatisch,

um die Mündung schwarz. Asci zylindrisch-keulenförmig, Scheitel breit, abgerundet, unverdickt, nach der Basis allmählich in einen kurzen Stiel verjüngt, leicht zerfließend, 210 µ lang, etwa 35 µ breit, sporenführender Teil 180—195 µ lang, 8sporig. Sporen regelmäßig 2reihig, zuerst farblos, später olivgrün, reif schwarzbraun, elliptisch, an beiden Enden abgerundet, 24—37 µ lang, 13,5—21 µ breit. An der Basis sitzt ein keulenförmiges, leicht zerfließliches primäres 20—30 µ langes, 7,8 µ breites Anhängsel, das meist kürzer als die Spore ist. Meist ist es unterhalb der Spitze ein wenig aufgeblasen, was vielleicht auf Quellung im Wasser beruht. An der Spitze der Spore sitzt ein gerade abstehendes, am Ende umgebogenes Gallertanhängsel. Paraphysen zart, röhrig, gegliedert. — Auf Maultiermist aus Buiko und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Dez., Sept.) erzogen. — In der Kultur auf Pferdemist konnte die Nebenfruktifikation festgestellt werden. Die kugligen, schwach gelblichen, glänzenden, 2 µ breiten Conidien werden auf kurzen Sterigmen abgeschnürt.

Sordaria vestita (Zopf) Sacc. Auf Maultier- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Jan., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 33 × 18—20 µ groß. Die Perithecien nur in geringem Maße mit Hyphen bekleidet.

Sordaria longicaudata (Griff.) Sacc. Auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Sept.) erzogen. — Die Perithecien sind mitunter größer als sie Griffiths (3. 77) für die nordamerikanischen Exemplare angibt. Ebenso sind die Sporen etwas größer; sie messen 52—63 × 27—29 µ. Das primäre Anhängsel ist 37—48 µ lang und an der dicksten Stelle 7,5—9,5 µ breit. Das sekundäre Gallertanhängsel an der Spitze der Spore zieht sich vom Pol aus um die ganze Spore herum und reicht auch an dem primären Anhängsel eine kurze Strecke hinab. Dieser Ascomycet war bisher nur aus Nord-Amerika bekannt.

Sordaria coprophila (Fries) Ces. et de Not. Auf Maultiermist in Amani (Aug.); auf Schaf- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Jan., Aug.) erzogen

Sordaria anserina (Rabh.) Wint. Auf Hunde- und Affenkot in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Jan.) erzogen. — Asci meist 4sporig, selten 2sporig.

Sordoria curvula De Bary. Auf Schafmist in Amani (Aug.). — *Sordaria curvula* De Bary var. *aloides* (Fuck.) Wint. Auf Schafmist in Amani (Aug.).

Philocopra sp. Auf Maultiermist aus Amani und Buiko in Breslau (Jan.) erzogen. — Die Schläuche waren 64sporig, die Sporen 19—21 × 11,5—12,5 µ groß. Aus Mangel an Material konnte die Art nicht näher bestimmt werden.

Philocopra setosa (Wint.) Sacc. Auf Affen-, Esel- und Hundekot in Amani (Aug.); auf Antilopenmist aus Moschi in Breslau (Aug.) erzogen.

Philocopra millespora Alfr. Schmidt nov. sp. Perithecien einzeln stehend, oberflächlich, kuglig, nach oben lang kegelförmig oder eiförmig mit kurzem, zylindrischem, gebogenem, etwa 190—240 µ langem Halse, 0,8—1,7 mm hoch, 630—960 µ breit, schwarz oder oliv; Schlauchschicht durchschimmernd. Perithecien kahl oder mit wenigen anliegenden Mycelhyphen; Hals kahl oder mit wenigzelligen, kurzen, zu lockeren Büscheln zusammentretenden Haaren besetzt. Hülle olivgrün, pseudo-parenchymatisch, Zellen 10—17 µ im Dm.; Mündung dunkel und kahl. Schläuche keulig, weitbauchig, nach oben und unten stark verjüngt, zur Reifezeit leicht zerfließend, 540—580 µ lang, etwa 110 µ breit, sporenführender Teil nach einmaliger Messung 630 µ lang; Sporenmasse fast den ganzen Ascus ausfüllend, ca. 1002—1032 Sporen enthaltend. Sporen zuerst farblos, fast kuglig, reif elliptisch, etwas ungleichseitig, olivbraun, 15,5—17,5 µ lang, 9,5—11,5 µ breit. Das primäre Anhängsel an der Basis der Spore keulenförmig, 7,5—9,5 µ lang, bis 3,5 µ breit, zur Reifezeit hinfällig, oft kaum von dem endständigen Gallertanhängsel zu unterscheiden. Auch an der Spitze der Spore sitzt ein dünnes, gebogenes Gallertanhängsel von der doppelten bis dreifachen Länge der Spore. Paraphysen röhrig, bauchig, gegliedert. Anzahl der Schläuche gering; etwa 5 Asci von annähernd gleicher Entwickelung neben wenigen jüngeren. — Auf Maultiermist in Amani (Aug.); auf Schafmist aus Amani und Moschi in Breslau (Juni, Sept.) erzogen.

Philocopra zygospora (Speg.) Sacc. Auf Schafmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Dez.) erzogen. Bisher aus Italien und Nord-Amerika (3. 75) bekannt. — Das im Ascus mehr oder weniger spiralig gedrehte, je 2 Sporen verbindende primäre Anhängsel ist 130 bis 220 µ lang. Die Schläuche sind 16sporig; manche enthielten nur 10, 12 oder 14 Sporen. Die ziemlich ungleichen Sporen sind 35—37 × 21 µ groß. Bisweilen treten am Sporengrunde an der Ansatzstelle des primären Anhängsels kurze, gekrümmte sekundäre Anhängsel auf. Mitunter ist das primäre Anhängsel, das dann einen reichen, homogenen Inhalt zeigt, an unreifen Sporen durch Querwände in nahezu kubische Zellen geteilt; auch die noch farblosen Sporen sind durch Querwände geteilt. Dieselbe Erscheinung beobachtete ich bei *Sordaria vestita* an den schon grün gefärbten Sporen. — *Ph. zygospora* wurde auf Pferdemist von der Spore aus kultiviert.

Sporormia minima Auersw. Auf Schaf- und Ziegenmist aus Amani und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Juni, Aug., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 27—35 × 5—6 µ groß.

Coprinus sp. Auf verschiedenem Mist in Amani und Breslau beobachtet.

Arthrobotrys superba Corda. Auf Mist von Hundsaffe, Pferd, Maultier, Buckelrind, Ziege und Hund in Amani (Aug.).

Stachobotrys alternans Bon. Auf mistdurchtränktem Papier in Amani (Aug.).

Isaria sp. Auf Schambenrattenkot in Amani von Herrn Dr. Braun gesammelt.

Graphium stercorarium March. Auf Raubtierkot in Breslau (Aug.) erzogen.

Stysanus Stemonitis (Pers.) Corda. Auf Schambenratten- und Ziegenmist in Amani (Aug.); auf Elefantenmist vom Kilimandscharo in Breslau (Aug.) erzogen.

Literatur.

1. Cheesman, W. N.: A contribution to the mycology of South Africa. With a note on the Coproph. Fungi by Th. Gibbs. Journ. Linn. Soc. Bot., 38, 413—17 (1909).
2. Eichelbaum, F.: Beitr. zur Kenntn. der Pilzflora des Ostusambaragebirges. Verh. Naturw. Vereins in Hamburg XIV, (1—92), (1906).
3. Griffiths, D. and Seaver, F. J.: North American Flora. vol. 3 Part I Fimetariaceae. 65—88 (1910).
4. Hennings, P.: Fungi Africae orientalis. Englers bot. Jahrb. XXVIII, 318—329 (1901).
5. —: Fungi Africae orientalis III. Englers bot. Jahrb. XXXIV, 39—57 (1905).
6. —: Fungi Africae orientalis IV. Englers botan. Jahrb. XXXVIII, 102—129 (1907).
7. Massee, G. and Salmon, E. S.: Research. on Coproph. Fungi II. Ann. of Bot. XVI, 57—93, Pl. IV—V (1902).
8. Saccardo, P. A.: Sylloge Fung. I (1882) — XX (1911).

Sodann gab Herr F. Kern

Beiträge zur Moosflora des mittleren Etschtales.

Das mittlere Etschtal erstreckt sich von Meran südlich bis zu seiner Ausmündung in die lombardische Tiefebene. Ich konnte es aber nur bis nach Avio an der italienischen Grenze bryologisch untersuchen. Jenseits der Grenze liegt noch der hochinteressante Engpaß der Berner Klause, der jedenfalls für Moose wegen des sehr felsigen Terrains von Bedeutung ist; jedoch bei den jetzigen politischen Verhältnissen zwischen Italien und Österreich und den vielen dort errichteten Befestigungen ist er für den Botaniker völlig unzugänglich geworden. Am obern Ende des mittleren Etschtales, bei Meran, hören die vielen südlichen Pflanzen auf, die diesen Teil des Etschtales charakterisieren, da hier das Tal mit einer bedeutenden Stufe emporsteigt. Dafür gehen die südlichen Pflanzen im Nebentale der Eisak noch ein großes Stück in die Höhe. Wenn man vom Brenner in diesem Tale hinunterfährt, so begegnen einem schon ziemlich hoch südliche Pflanzen, allerdings zunächst nur kultivierte, so bei Brixen *Salix babylonica* und Sequoien, aber auch schon kleine Wälder von Edelkastanien. Schon bei Waidbruck wachsen Pistacien wild an den Felswänden und beim Eingang in die Karneidschlucht sieht man in Menge *Rhus Cotinus*. Auch treten hier schon die ersten südlichen Moose auf, so bei Waidbruck *Tortula atrovirens* und bei Kardaun *Leptodon Smithii*, ein für den ganzen europäischen Süden charakteristisches Moos, sehr leicht zu erkennen, weil

es im trocknen Zustande, wie man es im Sommer gewöhnlich findet, seine Zweige vogelkrallenähnlich zusammenzieht.

Von Bryologen ist das Etschtal nur teilweise erforscht worden, und zwar geschah dies besonders in den drei Talkesseln, welche die sonst felsigen Flanken des Tales unterbrechen; es sind dies die Gegenden von Meran, Bozen und Trient. Besonders der Talkessel von Meran ist schon seit vielen Jahrzehnten genau untersucht worden. Er ist für das Moos-wachstum außerordentlich günstig. Die Gesteinsunterlage wechselt dort sehr, überall ist Bewässerung vorhanden, und die geschützte Lage ist allgemein bekannt. Hier hat schon Apotheker Bamberger in den Jahren 1853, 1854 und auch später vieles Neue entdeckt, so *Campylopus polytrichioides, Fissidens* und *Trichostomum Bambergeri, Timmiella anomala* und *Philonotis rigida;* 1863 hat auch unser Landsmann Prof. Milde drei Monate dort geweilt, und zwar im Winter, einer für Moosexkursionen mehr geeigneten Jahreszeit als der dürre Sommer. Er fand mehrere Moose, die für die Wissenschaft neu waren, wie *Campylopus subulatus, Fissidens Mildeanus, Brachythecium vineale* und *Tortula pagorum.* Von letztgenannter Art gelang es mir im vergangenen Sommer einen neuen Standort zu entdecken, und zwar in den Promenadenanlagen am Dante-denkmal bei Trient. Von andern Moosen fand Milde die ersten Standorte für unser Gebiet, so von *Braunia alopecura, Tortella sqarrosa* und *Anomodon tristis.* Bei Bozen entdeckte schon in alter Zeit Sendtner den *Leptodon Smithii,* und später fand hier Baron Hausmann das *Amblystegium Hausmanni,* welches meines Wissens seit dieser Zeit niemand mehr gesammelt hat. Die Gegend um Trient erforschte Venturi, der Entdecker des *Orthotrichum Sardagnanum* und anderer Moose. Die Lebermoose des Meraner Talkessels wurden später durch Carl Müller-Friburgensis genauer bekannt.

Außer diesen drei Talkesseln leidet das mittlere Etschtal an einer gewissen landschaftlichen Einförmigkeit. In der Mitte der ebene Talboden, durchflossen von der Etsch und im allgemeinen mit Weingärten bedeckt; zu beiden Seiten schroffe Felswände, von Meran bis Bozen und von Bozen bis vor Salurn aus Porphyr, von da bis zur italienischen Grenze aus Kalk bestehend. Im nördlichen Teile sind die Felshänge ziemlich gut bewaldet; südlich von Trient ist aber die Bewaldung eine äußerst dürftige. Abgesehen von den drei genannten Talkesseln ist das Terrain für die Moos-vegetation ziemlich ungünstig. Porphyr ist wohl das Gestein, das die Moose am wenigsten lieben. Moose, welche zur Unterlage Porphyr haben müssen, gibt es überhaupt nicht. Sonst gehören Wasserfälle, besonders sogenannte rauchende, wo der Wasserstaub an den Felsen emporsteigt, zu den besten Moosstandorten. Im Etschtale gab es viele Wasserfälle, doch von Moosen boten sie sehr wenig; ich erinnere mich besonders an den großen, rauchenden Wasserfall oberhalb Neumarkt-Tramins; so

weit ich sehen konnte, waren die hohen Porphyrwände völlig nackt. Ein großer Teil der Wasserfälle war auch garnicht zugänglich; überall waren in neuerer Zeit elektrische Kraftanlagen gebaut worden, die den Zugang zum Falle durch hohe Staumauern unmöglich machten. Wo allerdings im nördlichen Teile des Tales Schatten vorhanden war, waren im Walde alle Blöcke mit einer dichten Decke von *Anomodon viticulosus* und *Leucodon sciuroides* überzogen, zwei Moosen, die aber auch bei uns ganz gemein sind. Im italienischen Sprachgebiet, im Trentino, trat die große Trocken-heit der Luft, welche in ganz Italien und den angrenzenden Alpengebieten dem Mooswachstum sehr hinderlich ist, bereits recht deutlich zutage. Ein besonders auffallendes Beispiel hierfür boten die berühmten Slavini di Marco bei Mori, eine große Menge ungeheurer Felsblöcke, wahrscheinlich Reste eines gewaltigen Bergsturzes vom Jahre 883, die schon von Dante im Inferno (XII 4—9) erwähnt werden. Bis zum heutigen Tage sind sie völlig nackt, höchstens findet man tief in einem schattigen Winkel versteckt kümmerliche Rasen von *Tortella tortuosa.* Bei uns oder in den nördlichen Alpen wären sie schon längst unter Moosdecken vergraben worden. Auch in andern Teilen des Trentino, selbst da, wo Wasser vorhanden ist, waren fast durchgängig die Felsen nackt; nur dort, wo noch Schatten hinzukam, traten sofort Moose auf, und dann in der Regel nicht vereinzelt, sondern auf den nassen Felsen Teppichrasen bildend, dazwischen Selten-heiten wie *Fissidens crassipes*; solche Decken wurden meist von Eurhyn-chien gebildet, besonders von *Eurh. speciosum* und *rusciforme.* Ein sehr fruchtbarer derartiger Standort waren die sogenannten Radsümpfe der vielen oberschlächtigen Mühlen im Aviotale, wo besonders *Hypnum com-mutatum* eigentümliche lange Kämme bildete; auch im Roncotale bei Ala waren diese Verhältnisse deutlich zu sehen.

Die Temperaturen — es war der Monat Juli, in dem ich meine Exkursion machte — waren in diesem italienischen Klima ganz außer-ordentlich hohe. War es schon bei uns im vorigen Sommer (1911) sehr heiß, so herrschten dort noch ganz andere Wärmegrade. Fast alle Mittage stieg die Temperatur, mit meinem Reisethermometer gemessen, bis auf 37—40° C. Die verhältnismäßig wenigen Moose, die an Mauern und dürren Felswänden vorkamen, zeigten im Innern der Rasen auch sehr hohe Temperaturen; maß ich doch bei Terlan noch nachmittags um $^1/_2$5 1 cm im Innern eines Rasens einer Grimmia 48° C. Daß unter solchen Umständen solche Moose, die an exponierten Standorten wachsen, sehr xerophytisch gebaut sein müssen, ist leicht einzusehen. Schützen sich doch schon bei uns die an Mauern lebenden Moose besonders durch dichte Haarbedeckung vor Vertrocknung, wie *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis,* so ist im südlichen Klima diese Haarbedeckung noch mehr aus-gebildet; selbst die auch dort gemeine *Grimmia pulvinata* war auffallend dichter behaart, noch mehr trat dies bei der dort vorkommenden *Grimmia*

orbicularis hervor. Aber die dortigen Moose verfügen noch über andere Schutzmittel gegen Trockenheit. So besonders *Crossidium squamigerum,* welches nicht blos dicht behaart ist, sondern bei dem auch die Zellen an den Blatträndern stark verdickt und hyalin sind; damit aber die Assimilation nicht zu kurz kommt, stehen auf der Rippe eine große Menge chlorophyllöser Zellfäden, welche bei Trockenheit von den hyalinen Blatträndern umfaßt und so gegen das Verdorren geschützt werden. Andere Moose, wie *Tortula atrovirens* besitzen eine durch stark entwickeltes Wassergewebe verdickte Rippe, welche ihnen über die Zeit der Trockenheit hinweghilft; andere, wie die von mir bei Meran bei Schloß Thurnstein gefundene *Grimaldia dichotoma* rollen sich in der Dürre zusammen und die hyalinen oder violetten Bauchschuppen bedecken die Pflanze so, daß sie kaum zu erkennen ist, eine Einrichtung, die die meisten südeuropäischen Marchantiaceen haben. Andere Moose, wie die Frullanien, schützen sich durch besondere Wassersäcke an den Blättern, welche auch bei unsern einheimischen Arten, die an trockner Baumrinde und Felsen leben, vorhanden sind. Merkwürdig ist es nun, daß bei einer mediterranen Frullania, welche Milde bei Meran entdeckt und *Fr. occulta* benannt hatte (später stellte es sich heraus, daß es die nordamerikanische *Fr. aeolitis* war), die Wassersäcke in kleine Blattlappen aufgelöst sind und auf diese Weise zeigen, aus welchen Pflanzenteilen sie ursprünglich entstanden sind. Ich entdeckte von diesem seltenen Moose einen neuen Standort auf der Ruine Maultasch bei dem berühmten Weinorte Terlan. Allerdings wuchs hier die Frullania unter einer ziemlich dichten Epheudecke und hatte das besprochene Schutzmittel nicht so nötig. Wie bekannt, leben in diesen Wassersäcken Rädertiere in einer Art Symbiose mit dem Lebermoose; ob die Pflanze wirklich einen Nutzen von den Ausscheidungen der Rotiferen hat, ist meines Wissens noch nicht untersucht worden.

Daß an geeigneten Orten im südlichen Teile des Gebietes besonders viele Kalkmoose auftreten würden, war leicht zu erwarten. Recht häufig war das niedliche *Gymnostomum calcareum,* welches wir in Schlesien nur von drei Stellen kennen. Geradezu gemein war aber das *Eucladium verticillatum.* Es wächst bei uns, von Milde entdeckt, nur an der jetzt unzugänglichen Scolopendriumstelle in der Moisdorfer Schlucht bei Jauer. Im Etschtale kam es an triefendem Kalk in Menge und in einer Fülle von Formen vor; doch unter allen möglichen Verkleidungen ist es unter dem Mikroskop an der auffallenden Blattgestalt und den Zähnen am untern Blattrande leicht zu erkennen. In einer feuchten und warmen Höhle bei Serravalle hatte es in Gesellschaft von *Seligeria pusilla* die ganze Höhlendecke überzogen und zwar in einer ganz merkwürdigen, fast kanariengelben Form, so daß man es im ersten Augenblick für *Anoectangium Sendtnerianum* halten konnte. — Ich habe noch in keiner andern Gegend eine solche Fülle von alten Burgen gefunden wie hier. Solche Burgen werden

von manchen Moosen geliebt; so kommen *Eurhynchium rotundifolium* und einige andere Moose fast ausschließlich an alten Burgmauern vor. Doch war meine Hoffnung, solche Arten zu finden, umsonst, da die Mauern durchgängig sehr trocken waren. Eine Ausnahme machte nur die schon erwähnte Burg Maultasch bei Terlan; sie bot nicht nur *Frullania aeolitis,* sondern auch die seltenen *Trichostomum mutabile* und *pallidisetum,* samt *Weisia crispata* und der zierlichsten unserer Neckeraarten, der *N. Besseri.* — Ein merkwürdiger Standort waren auch die Eisgruben bei St. Michael. Hier sind vom Gondberge gewaltige Felsblöcke abgestürzt, die ein wildes Chaos bilden. In ihm herrscht eine außerordentlich tiefe Temperatur; in tiefen Spalten sieht man noch im Juli vereisten Schnee liegen. Große Büsche von *Rhododendron ferrugineum* finden sich hier nebst einer Fülle von *Homogyne alpina* bei der geringen Seehöhe von 570 m. Alle Blöcke sind mit freudig-grünen Moosdecken überzogen und zwischen den häufigeren Arten wachsen *Dicranodontium aristatum, Amphoridium Mougeotii, Lophozia guttulata* und auch einige auffallende Plagiothecien, nämlich *P. denticulatum* var. *subundulatum* und *P. Ruthei* var. *rupincolum.*

Die Bestimmung einiger Critica verdanke ich der Güte des Herrn Mönkemeyer in Leipzig und des Herrn Dr. Müller in Freiburg.

Verzeichnis

der von mir im Sommer 1911 im mittleren Etschtale aufgenommenen Laub- und Lebermoose.

Alle Standorte liegen in Tirol.

Bryales.

Hymenostomum microstomum. Aufstieg von Terlan nach Ruine Maultasch; c. 250 m. — Gargazon.

H. tortile. Wasserfall bei Vilpian, 260 m. — Gargazon, 270 m.

Gymnostomum rupestre. In einer Form mit squarrosen Blättern am Wasserfall von Vilpian.

G. calcareum. An nassen oder triefenden Kalkfelsen allgemein verbreitet. Steinmauern am Loppiosee. — Kalkfelsen der Rocchetta. — Slavini di Marco. — Aufstieg zum Castello Beseno.

Hymenostylium curvirostre. Auf Kalkfelsen gemein. — Rocchetta. — Decke einer Felshöhle bei Serravalle.

— var. *cataractarum.* Auf Blöcken im Wasserfalle von Salurn in einer sehr feinen, habituell an Archidium erinnernden Form. — Überrieselte Kalkfelsen im Roncotale.

Anoectangium compactum. Felsen der Eisgruben bei St. Michael.

Weisia crispata. Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

W. muralis. Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Eucladium verticillatum. Im Gebiete allgemein verbreitet. — An der Decke einer Kalkhöhle bei Serravalle in ganz gelben Rasen, welche habituell

ganz wie Anoect. Sendtnerianum aussehen. — Nasse Steine an einem Mühlenrade bei Avio. — Triefende Kalkfelsen der Rocchetta. — Felsen am Wasserfall von Vilpian. — Triefender Tuff bei Tenno nächst Arco. — Felsschlucht im Roncotale.

Cynodontium strumiferum. Blöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Oreoweisia Bruntoni. Am selben Standorte wie voriges.

Campylopus flexuosus. Kiesboden im Höllentale bei Auer.

Dicranodontium aristatum. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Fissidens pusillus. Feuchte Kalksteine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

F. crassipes. Überrieselte Kalkblöcke bei Castelbarco. — Überspritzte Felsen am Wasserfall von Salurn in einer Form, die durch den unten am Fortsatz fehlenden Saum einen Übergang zu *F. Warnstorffi* bildet.

F. osmundoides. Kleine Porphyrhöhle am Vilpianer Wasserfalle. — Aufstieg nach dem Wachtturm bei Gargazon.

F. adiantoides. Loppioseen. — Slavini di Marco.

Seligeria tristicha. Felsendecke am Wasserfalle von Salurn. — Decke einer Kalkhöhle bei Serravalle.

Ceratodon purpureus. Gemein.

C. conicus. Kalkmauern im Roncotale.

Ditrichium flexicaule. Felsen im Höllentale bei Auer. — Bach bei Vilpian.

D. glaucescens. Wald bei den Montiggler Seen. — Aufstieg nach dem Wartturme bei Gargazon.

Didymodon rubellus. Auf Steinmauern häufig.

D. luridus. Steinmauern bei Mori. — Aufstieg von Calliano nach dem Castello Beseno. — Felsen am Wege von Auer nach Fleims.

D. cordatus. An Mauern auf dem Wege von St. Pauls nach Hoch Eppan.

D. tophaceus. Triefender Kalk bei Hoch Eppan. — Kalkfelsen der Rocchetta bei Mezzocorona.

D. rigidulus. Kiesboden im Höllentale bei Auer.

D. validus. Steinmauern am Loppiosee bei Mori.

Trichostomum pallidisetum. Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

T. crispulum. Steinmauern an den Slavini di Marco. — Kiesboden bei Auer.

T. mutabile. Ruine Maultasch bei Terlan. — Steinmauern bei Ala.

Tortella inclinata. Höllental bei Auer. — Auf Erdboden in den Etschauen bei Gargazon.

T. fragilis. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

T. tortuosa. An Mauern gemein.

Barbula unguiculata. An Steinmauern sehr häufig, doch zeichnen sich alle Exemplare des Gebietes durch stark kielige Blätter aus; auch ist der Blattgrund nie hyalin, sondern gelblich.

B. fallax. Mauern bei Hoch Eppan.

B. reflexa. Steinmauern bei Salurn. — Höllental bei Auer.

B. gracilis. In einer Zwergform im Walde bei Neumarkt.

B. paludosa. Steinmauern bei Salurn. — Triefende Felsen in einer Schlucht des Roncotales.

Aloina ambigua. Ruine Maultasch. — Castello Beseno.

Crossidium squamigerum. Calliano, Aufstieg zum Castello Beseno. — Kalkfelsen der Rocchetta. — Mauern bei Hoch Eppan.

Tortula atrovirens. Mauern auf dem Wege von St. Pauls nach Hoch Eppan. — Ruine Maultasch bei Terlan.

T. muralis. Gemein.

T. subulata. Ruine Warth bei St. Paul.

T. pagorum (Milde). Trient; auf Roßkastanien in den Promenadenanlagen am Dantedenkmal; c. 200 m. — Sehr seltene, aber schon am Standorte leicht zu erkennende Art!

T. montana. Sonnige Felsen oberhalb Trient.

Cinclidotus aquaticus. Nasse Steine (Kalk) an einem Mühlrade bei Avio.

Schistidium apocarpum. Auf Steinmauern gemein.

Grimmia pulvinata. Dto.

G. orbicularis. Kalkfelsen der Rocchetta bei Mezzocorona.

G. elatior. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Racomitrium canescens. Ruine Maultasch bei Terlan.

Hedwigia albicans. Auf Weinbergsmauern; nicht häufig.

Amphoridium Mougeotii. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Ulota americana. Dto.

Orthotrichum anomalum. Ruine Maultasch. — Mauer des Klosters Mariagarten bei St. Pauls. — Schattige Felsplatten bei Klaus, Terlan. — Wegsteine an der Chaussee bei Auer.

O. saxatile. Steinmauern bei Salurn.

O. diaphanum. Auf einer Akazie bei Mezzocorona. — Felsplatten bei Klaus.

O. affine. Auf Akazien im Montiggler Walde.

O. speciosum. Eisgruben bei St. Michael.

O. leiocarpum. Mit voriger.

Encalypta vulgaris. Häufig auf Weinbergsmauern.

Tetraphis pellucida. Felsblöcke der Eisgruben.

Funaria calcarea. In Ritzen der Steinmauern bei den Slavini di Marco.

F. hygrometica. Wachtturm bei Gargazon.

Leptobryum pyriforme. Alte Mauern bei St. Michael.

Webera cruda. Felsblöcke bei St. Michael.

W. ambigua. Diese Art, welche Herr Generaldirektor Dr. Richters im Juli 1907 bei Dreikirchen im Eisaktale entdeckt hat, konnte ich leider im mittleren Etschtale nicht auffinden.

W. albicans. Eisgruben bei St. Michael. — In einer Höhle am Vilpianer Wasserfalle.

Mnium rostratum. Feuchte Steine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

M. medium. Eisgruben bei St. Michael.

M. undulatum. Am Grunde von Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Bartramia Halleriana. Eisgruben von St. Michael.

Leucodon sciuroides. Gemein; besonders schattige Porphyrfelsen fast ganz überziehend.

Antitrichia curtipendula. Felsblöcke der Eisgruben (Blattspitze mit Widerhaken).

Leptodon Smithii. An den Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

Neckera crispa. Im Gebiete allgemein verbreitet, häufig in der Varietät *falcata.*

N. complanata. Auf Felsen häufig.

— var. *tenella.* Eisgruben bei St. Michael.

N. Besseri. Ruine Maultasch bei Terlan. — Felsen am Bache bei Vilpian.

Anomodon viticulosus. Massenvegetation auf allen schattigen Felsen.

A. attennatus. Ruine Maultasch.

Pterogonium gracile. Aufstieg nach dem Wartturm bei Gargazon.

Pterigynandrum heteropterum. Felsblöcke bei St. Michael.

Thuidium Philiberti. Waldboden am Bache bei Vilpian. — Aufstieg von Terlan nach Ruine Maultasch.

Pylaisia polyantha. Baumstämme bei Terlan.

Cylindrothecium Schleicheri. Feuchte Kalkfelsen im Höllentale bei Auer. — Felsen am Bache bei Vilpian.

C. concinnum. Auf bloßer Erde in den Etschauen bei Gargazon. — Grasraine in den Weinbergen bei Terlan.

Isothecium myurum. Allgemein verbreitet.

Homalothecium Philippeanum. Weinbergsmauern bei Terlan.

Brachythecium salebrosum. Im Gebiete häufig.

B. plumosum. Waldboden bei Vilpian.

B. populeum. Im Walde unterhalb der Ruine bei Neumarkt.

B. rivulare. Brückengemäuer bei Auer. — Schloßruine bei Neumarkt.

Eurhynchium speciosum. Feuchte Felsschlucht bei Castelbarco. — Feuchte Kalksteine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

E. pumilum. Feuchte Kalkfelsen bei Avio.

E. Swartzii var. *meridionale.* Feuchte Mauern beim Schlosse Beseno.

Rhynchostegiella tenella. Felsen bei Vilpian. — Triefender Tuff bei Tenno.

Rhynchostegium murale. Feuchte Felsschlucht bei Castelbarco. — Felsen der Gran Cascata des Ponte alto bei Trient.

R. rusciforme. An nassen Felsen allgemein verbreitet.

Plagiothecium denticulatum var. *subundulatum* Warnstorff. — Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael. — Blätter im frischen Zustande sehr stark gewellt.

P. Ruthei var. *rupincola* Limpr. — Mit voriger am gleichen Standorte. — Blätter sehr stark geöhrt.

Amblystegium confervoides. Schattige Felsen bei Terlan.

A. subtile. Auf Felsen bei der Ruine Warth nahe St. Pauls.

A. serpens. Am Grunde von Baumstämmen gemein.

A. filicinum. Auf überflutetem Kalk allgemein verbreitet.

Hypnum Sommerfeltii. Aufstieg von Terlan zur Ruine Maultasch. — Ruine Warth bei St. Pauls.

H. chrysophyllum. Steinmauern bei den Slavini di Marco. — Felsen am Wege von Auer nach Fleims. — Nasse Steine bei Avio.

H. commutatum. In einem Mühlradsumpfe bei Avio, lange, federähnliche Stengel bildend.

H. incurvatum. Ruine Maultasch bei Terlan.

H. Vaucheri. Felsen der Rocchetta bei Mezzocorona. — Felsen am Wege von Auer in das Fleimser Tal.

H. cupressiforme. Gemein.

H. arcuatum. Auf bloßer Erde in den Etschauen bei Gargazon.

H. palustre var. *hamulosum.* Feuchte Kalkfelsen bei Auer.

Hepaticae.

Preissia commutata. Kalkfelsen am Aufstiege von Calliano nach Castello Beseno. — Steinmauern bei den Loppioseen.

Neesiella rupestris. In sterilem Zustande in Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Aneura pinguis. Auf Kiesboden im Höllentale bei Auer.

Metzgeria conjugata. Bäume und Felsen am Bache bei Vilpian.

M. pubescens. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Pellia Fabbroniana. Felshöhle am Vilpianer Wasserfalle. — Nasse Steine (Kalk) an einem Mühlenrade bei Avio.

Blasia pusilla. Auf feuchter Erde bei Hoch Eppan.

Alicularia geoscypha. Bloße Erde beim Aufstieg zum Wartturm von Gargazon.

Haplozia riparia. Felshöhle am Wasserfall von Vilpian.

H. sphaerocarpa var. *amplexicaulis.* Triefende Felsen in einer Schlucht des Roncotales.

Sphenolobus minutus. In einer ganz von Keimkörnern zerfressenen Form in den Eisgruben von St. Michael.

Lophozia guttulata. Mit voriger am selben Standort.

L. barbata. Dto.

Blepharostoma trichophylla. Dto.

Plagiochila asplenivides. Wachtturm von Gargazon. — Schloßruine bei Neumarkt.

Lophocolea minor. Eidabhang bei St. Pauls.

Scapania aequiloba. Kalkfelsen im Höllentale bei Auer.

S. curta. Bloße Erde beim Wachtturm von Gargazon.

Mastigobryum deflexum. Felsblöcke der Eisgruben von St. Michael.

Ptilidium ciliare. Mit voriger.

Madotheca platyphylla. Ruine Maultasch. — Alte Ölbäume bei Tenno. — Steinmauern bei Terlan.

Calypogeia Trichomanes. Eisgruben bei St. Michael.

Radula commutata. Steinmauern bei Ruine Warth.

Frullania dilatata. Robinien bei Mezzocorona. — Wartturm bei Gargazon. — Alte Ölbäume bei Tenno.

F. Tamarisci. Felsblöcke der Eisgruben.

F. aeolitis. Ruine Maultasch bei Terlan.

4. Sitzung am 22. Februar 1912.

Herr W. Grosser und Herr O. Oberstein berichten über

Die Schädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Schlesien im Jahre 1911.

1. Getreide.

a. Pflanzliche Schädiger. Bis gegen Mitte Mai erhielten sich die Saaten ziemlich frei von Befall durch Pilze. Um diese Zeit setzte zunächst ein mäßiger Mehltaubefall ein, der nur stellenweise von größerer Bedeutung wurde (Kreis Schweidnitz, Groß-Strehlitz an Gerste, Wohlau an Roggen, Glogau, Kreuzburg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Pleß, Groß-Strehlitz, Groß-Wartenberg, Trebnitz an Weizen). Um dieselbe Zeit begann auch ein recht ausgedehnter aber wenig schwerer Braunrost an Roggen (Kreis Breslau, Cosel, Frankenstein, Grünberg, Lublinitz, Militsch-Trachenberg, Öls, Pleß, Schweidnitz, Groß-Wartenberg, Wohlau) und an Weizen (Kreis Brieg, Falkenberg, Leobschütz, Lüben, Neiße, Ratibor, Trebnitz). Gegen Anfang Juni trat die Entwickelung des Braunrostes zurück, an seiner Stelle erschien nunmehr der Gelbrost, welcher sich ungemein rasch in der ganzen Provinz ausdehnte, und dessen Schadenwirkungen mit zunehmender Dürre immer empfindlicher wurden. Umfangreichere Beschädigungen wurden durch den Gelbrost verursacht an Roggen in den Kreisen Frankenstein, Grottkau, Grünberg, Jauer, Leobschütz, Neiße, Neurode, Öls und Pleß, an Weizen in den Kreisen Breslau, Bolkenhain, Cosel, Falkenberg, Glogau, Goldberg-Haynau, Görlitz, Jauer, Leobschütz, Liegnitz, Militsch-Trachenberg,

Münsterberg, Neiße, Neumarkt, Neustadt, Ohlau, Öls, Ratibor, Sagan, Steinau, Groß-Strehlitz, Trebnitz und Groß-Wartenberg. Gerste blieb vom Gelbrost ziemlich verschont, dagegen trat stellenweise der Zwergrost schädigend auf (Kreis Breslau, Glogau, Liegnitz, Kreuzburg, Ohlau, Steinau, Groß-Strehlitz). Demnach war im Sommer des Berichtsjahres der Gelbrost der schädlichste der Rostarten, in Verbindung mit großer Dürre vielfach Notreife verursachend. Die unter normalen Witterungsverhältnissen schädlichste Rostart, der Schwarzrost, trat gänzlich zurück; er fand sich nur zerstreut nach schweren Gewittergüssen oder Hagelschlägen an Lagerstellen. Auch die Fußkrankheiten spielten im allgemeinen eine untergeordnete Rolle, wenn sie auch hier und da in schädigendem Umfange gemeldet wurden, so an Gerste *(Ophiobolus herpotrichus)* im Kreise Leobschütz, an Roggen *(Leptosphoeria herpotrichoides)* in den Kreisen Brieg, Grünberg, Hoyerswerda, Lublinitz und Rybnik, an Weizen *(Ophiobolus herpotrichus)* in den Kreisen Cosel, Glogau, Görlitz, Jauer, Leobschütz, Neiße, Nimptsch, Öls, Ratibor, Rybnik und Groß-Strehlitz. Ansiedelungen von Schwärzepilzen *(Cladosporium)* an den Ähren von Roggen und Weizen waren häufig; sie entstanden meist im Juli nach kalten Nächten, schadeten aber der Kornentwicklung im allgemeinen weniger.

Brandkrankheiten waren im allgemeinen von geringer Bedeutung. Am verbreitetsten zeigte sich der Gerstenflugbrand, in der Regel nur in geringen Prozentsätzen, stärkeres Auftreten wurde nur stellenweise aus den Kreisen Glogau, Kreuzburg, Neurode, Neustadt, Pleß, Rybnik und Groß-Strehlitz gemeldet. Annähernd das Gleiche gilt vom Weizenflugbrand, von welchem nur aus den Kreisen Breslau, Falkenberg, Kreuzburg, Löwenberg, Öls, Ratibor erheblichere Ausbreitung bekannt wurde. Auch Steinbrand gab es verhältnismäßig wenig, nur stellenweise auf Rustikalfeldern, die ebenfalls öfters Roggenstengelbrand *(Urocystis occulta)* aufwiesen, wurde sein Vorkommen in größerem Umfange festgestellt.

Von erheblicher Bedeutung zeigten sich dagegen die durch *Helminthosporium*-Arten hervorgerufenen Blattfleckenkrankheiten. Bei Gerste, und namentlich bei Sorten, welche größere Ansprüche an Feuchtigkeit machen, stellte sich zu Beginn der Trockenheit und der damit einsetzenden Wachstumsstockung, die Streifenkrankheit *(Helminthosporium gramineum)* ein, welche stellenweise eine bedeutende Schädigung des Kornes zur Folge hatte. Sie war namentlich verbreitet in den Kreisen Breslau, Bunzlau, Freystadt, Glatz, Glogau, Kreuzburg, Liegnitz, Lüben, Neustadt, Ohlau, Pleß, Ratibor, Reichenbach, Rybnik, Groß-Strehlitz. Die Blattfleckenkrankheit *(Helminthosporium teres)* war seltener (Kreis Leobschütz, Liegnitz). Auch *Helminthosporium Avenae* war an Hafer nicht selten, seine Schadenwirkungen waren im allgemeinen

auch nur unerheblich; in stärkerem Maße zeigte sich die Krankheit in den Kreisen Beuthen, Breslau, Bunzlau, Gleiwitz, Glogau, Görlitz, Hirschberg, Kreuzburg, Liegnitz, Lublinitz, Namslau, Neiße, Neumarkt, Reichenbach, Rosenberg, Groß-Strehlitz, Tarnowitz und Trebnitz.

Anderweite durch pflanzliche Organismen hervorgerufene Krankheiten des Getreides hatten nur lokale Bedeutung, so die Sklerotienkrankheit an Roggen (Kreis Groß-Wartenberg), an Hafer (Kreis Grottkau, Tarnowitz), an Weizen (Kreis Cosel, Leobschütz, Militsch-Trachenberg). In den Kreisen Leobschütz und Ratibor erkrankte Gerste an Fusariumbefall, der wahrscheinlich schon an dem Saatgut vorhanden war.

b. Tierische Schädiger. Frühjahrsbeschädigungen durch das Stockälchen traten an Roggen meist nur in mäßigem Umfange auf in den Kreisen Cosel, Frankenstein, Freystadt, Glogau, Guhrau, Lüben, Öls, Pleß, Trebnitz, Groß-Wartenberg und Wohlau. Häufiger waren Wurzelnematoden, so *Heterodera radicicola* an Gerste in den Kreisen Freystadt, Glogau und Kreuzburg, an Hafer in den Kreisen Namslau, Ohlau, Rosenberg, Groß-Strehlitz, Wohlau. Am häufigsten war die Hafernematode *(Heterodera Schachtii)*: Kreis Beuthen, Breslau, Falkenberg, Glogau, Goldberg-Haynau, Grottkau, Hirschberg, Kreuzburg, Landeshut, Liegnitz, Lublinitz, Namslau, Neumarkt, Reichenbach, Rybnik, Schweidnitz, Steinau, Strehlen, Tarnowitz. Im Kreise Kreuzburg trat dieser Schädiger auch an Weizen auf. Stellenweise hatten die Sommerungen stark von Drahtwürmern zu leiden, so in den Kreisen Freystadt, Goldberg-Haynau, Grottkau, Hirschberg, Landeshut, Leobschütz, Liegnitz, Lüben, Namslau, Ohlau, Pleß, Ratibor, Reichenbach, Rosenberg, Sagan, Schönau, Steinau, Groß-Strehlitz, Tarnowitz. Von Getreidefliegen war am häufigsten die Sommergeneration der gelben Halmfliege auf Weizenschlägen. Wie immer lag das Hauptverbreitungsgebiet des Schädlings in Oberschlesien, besonders in den an Österreich und Rußland angrenzenden Bezirken. Für Oberschlesien ist diese Plage stellenweise derart angewachsen, daß man ernstlich mit dem Gedanken umgeht, den Weizenbau auf einige Jahre einzustellen. Merkwürdigerweise treten in diesen von dem Schädling so stark heimgesuchten Gebieten Beschädigungen durch die Wintergeneration der Fliege völlig zurück, selbst bei sehr zeitig bestellten Winterungsschlägen sind solche kaum festzustellen. Auch im übrigen Schlesien sind Beschädigungen durch die Wintergeneration verhältnismäßig sehr selten, so weit verbreitet auch die Sommergeneration auf Weizenschlägen zu finden ist. In der Regel sind die Beschädigungen dieser Generation in der mittelschlesischen Ackerebene relativ gering, nur in denjenigen Kreisen, welche

sich dem Gebirge nähern, nehmen sie zu, ohne allerdings die Höhe zu erreichen, welche ständig in Oberschlesien zu verzeichnen ist. Die Fritfliege war nicht übermäßig häufig, sie fand sich an Hafer in den Kreisen Gleiwitz, Glogau, Kreuzburg, Lublinitz, Reichenbach und Tarnowitz, an Roggen und Weizen im Kreise Militsch-Trachenberg. Die durch die Trockenheit bedingte Wachstumsstockung fast sämtlicher Getreidearten bot für das Entstehen ausgedehnter Schädigungen durch Blasenfüße günstige Vorbedingungen. Sie erstrecken sich in wechselnder Schwere auf alle Kreise der Provinz. Ebenso war fast überall die Getreideblattlaus *(Aphis Avenae)* häufig bis in Massen zu finden.

Von lokalen Schädigungen sind noch zu erwähnen das Auftreten der Getreidehalmwespe in den Kreisen Grünberg, Öls und Rybnik an Roggen, Brieg und Neiße an Weizen, der Hafermilbe *(Tharsonemus spirifex)* in den Kreisen Neiße und Ratibor. Im Frühjahr fand eine ausgedehnte Beschädigung von Roggen durch die Larven der Erdschnake *(Tipula)* im Kreise Wohlau statt. Wie schon seit einigen Jahren fand sich die Getreideblumenfliege im Kreise Frankenstein an Weizen.

2. Rüben.

Die Hauptschädigung der Rüben erfolgte im Berichtsjahre durch die Rübenblattlaus *(Aphis papaveris)*, welche vom Ende Mai an in ungeheuren Mengen auftrat. Da infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse die Rüben zur Zeit des Befalls noch relativ klein waren, war eine erhebliche Wachstumsstockung die unausbleibliche Folge, sofern nicht bei sonstigen ungünstigen Umständen die Pflanzen überhaupt eingingen. Die Plage erstreckte sich über die ganze Provinz und deren Nachbargebiete. Auch Wurzelbrand trat infolge ungünstiger Witterung noch ziemlich spät auf, so besonders in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Kreuzburg, Münsterberg, Neiße, Neumarkt, Ratibor und Rothenburg. Gleichzeitig mit der Blattlausepidemie tauchte an verschiedenen Stellen der Provinz, hauptsächlich aber in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Glogau, Guhrau, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Nimptsch, Öls und Trebnitz der Aaskäfer *(Silpha opaca)* auf. Im Kreise Guhrau machte auch noch im Juli und August eine zweite Generation dieses Käfers erheblichen Schaden. Bezüglich der Bekämpfung dieses Schädlings haben sich die im vorigen Jahresbericht mitgeteilten Beobachtungen auch in diesem Jahre bestätigt insofern, als mit starken Schweinfurter Grün Spritzungen (1,5—2 kg Schweinfurter Grün auf 100 l Wasser) gute Erfolge erzielt wurden. Schwächere Spritzflüssigkeiten (200 g Schweinfurter Grün auf 100 l Wasser) hatten vielfach nicht die gewünschte Wirkung. Über die Wirksamkeit der 2—4prozentigen Chlorbaryumlösung als Spritzmittel, welche nach den vorjährigen Berichten öfters gute Erfolge gezeitigt hatte, waren in diesem Berichtsjahre die Meinungen sehr

geteilt, an einigen Stellen soll dieses Verfahren gar nichts genützt haben. Woran dies gelegen hat, ließ sich leider nicht mehr feststellen. Bedauerlicherweise finden transportable Hühnerwagen, die da, wo sie in Betrieb waren, ausgezeichnete Erfolge gegen die Verbreitung der Aaskäferlarven hatten, immer noch nicht die allgemeine Beachtung, die ihnen zugewandt werden sollte. Die Runkelfliege *(Anthomyia conformis)* hatte im allgemeinen keine sehr große Bedeutung, indem die verursachten Schäden meist gering oder unbedeutend waren, in erheblicherem Maße trat sie nur in den Kreisen Glogau, Goldberg-Haynau, Jauer, Neiße und Schweidnitz auf. Gegen den Herbst fand eine beträchtliche Entwicklung von Herzfäule statt, so besonders in den Kreisen Breslau, Guhrau, Kreuzburg, Leobschütz, Liegnitz, Nimptsch, Ratibor und Schweidnitz.

Von sonstigen Krankheiten der Rüben wären noch zu erwähnen Nematodenbefall *(Heterodera Schachtii)* in den Kreisen Breslau, Militsch-Trachenberg und Ratibor, Rübenschwanzfäule (Kreis Lublinitz), Beschädigungen durch Larven der Erdschnaken (Kreis Jauer, Liegnitz, Nimptsch), falscher Mehltau *(Peronospora Schachtii)* im Kreise Löwenberg. Die im vorigen Jahresberichte näher beschriebene Rübenwanze *(Piesma capitata)* war im Berichtsjahre weniger lästig als in den Vorjahren, leider sind die Versuche, sie mit insektiziden Mitteln zu bekämpfen, bis jetzt so gut wie erfolglos geblieben. Dagegen sollen sich mehrere Meter breite Schutzstreifen von Kartoffeln um die Ränder der Schläge bewährt haben, um die Wanze von der Einwanderung in den eigentlichen Rübenschlag abzuhalten. Diese Maßregel ist auf die Beobachtung begründet, daß vereinzelte in Kartoffelschlägen stehende Rüben von der Wanze verschont blieben, auch wenn in nächster Nähe ein von ihr stark befallener Rübenschlag sich befand.

3. Kartoffeln.

Im Vorjahre hatte es nach Meldungen, denen allerdings kein Material beigefügt war, den Anschein, als ob die Blattrollkrankheit eine erhebliche Zunahme gegen die Vorjahre aufzuweisen habe. Es wurde allerdings alsbald bemerkt, daß diese Meldungen mit großer Vorsicht aufzufassen wären, da die Möglichkeit bestände, daß nicht die echte Blattrollkrankheit vorliege, sondern Blattrollerscheinungen für diese gehalten worden seien, die lediglich durch Nässe verursacht wurden. Das vergangene Jahr hat diese Vermutung durchaus bestätigt, die Blattrollkrankheit blieb im wesentlichen auf einige niederschlesische Kreise beschränkt, in denen sie schon seit längerer Zeit war, im übrigen Schlesien war, abgesehen von einigen Stellen im Kreise Grottkau, von ganz untergeordneter Bedeutung. Häufig dagegen war die Schwarzbeinigkeit (Kreis Beuthen, Breslau, Brieg, Cosel, Gleiwitz, Glogau, Goldberg-Haynau,

Grünberg, Hirschberg, Kreuzburg, Leobschütz, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Neustadt, Öls, Ohlau, Schweidnitz, Sprottau, Trebnitz). Auch Schorf war im allgemeinen nicht selten, meist trat er nur in geringem Umfange auf bis auf einige Fälle aus den Kreisen Leobschütz, Lublinitz, Neumarkt und Wohlau. Dürrfleckenkrankheit *(Alternaria Solani)* war ebenfalls häufig, ohne aber erheblich zu schaden, und gab in vielen Fällen zu Verwechselungen mit Blattrollkrankheit Anlaß, die nicht vorhanden war. Krautfäule kam so gut wie garnicht vor. Knollenkrankheiten waren, so lange die Kartoffeln auf dem Felde standen, überall selten und ohne Bedeutung, dagegen machte sich in den Mieten das Auftreten von Naßfäule ziemlich oft bemerkbar.

4. Hülsenfrüchte, Futter- und Wiesenpflanzen.

a. Pflanzliche Schädiger. Außer Blattfleckenkrankheit *(Pseudopeziza Trifolii)* an Rotklee und Mehltau *(Erysiphe Martii)* im Herbst an den verschiedensten Leguminosen, waren Krankheiten, die durch pflanzliche Parasiten hervorgerufen wurden, selten. Hier und da trat der Bohnenrost *(Uromyces appendiculatus)* auf, desgleichen vereinzelt die Welkekrankheit und die Fusariumstengelfäule der Lupinen. Auch Pferdebohnen hatten ab und zu unter der Welkekrankheit *(Fusarium)* zu leiden. Kleekrebs wurde nur aus den Kreisen Glatz, Lublinitz und Münsterberg gemeldet.

b. Tierische Schädlinge Ungeheure Mengen von Blattläusen, meist *Aphis Papaveris* und *Siphonophora ulmariae,* befielen fast alle Futterpflanzen; ebenso waren die Blattrandkäfer *(Sitones)* ungemein häufig und verursachten mit Erdflöhen *(Haltica)* öfters erhebliche Beschädigungen an auflaufenden Leguminosen. Die Stockkrankheit an Rotklee wurde in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Grottkau, Hirschberg, Kreuzburg, Nimptsch und Reichenbach festgestellt. Von der Lupinenfliege verursachte Schäden wurden nur aus dem Kreise Wohlau gemeldet.

5. Handels-, Öl- und Gemüsepflanzen.

Die Beschädigungen des Rapses bestanden zumeist im Fraß der Glanzkäferlarven (Kreis Cosel, Goldberg-Haynau, Rybnik); im allgemeinen waren diese Schäden nur von lokaler Bedeutung, ebenso eine stellenweise eintretende Notreife (Kreis Goldberg-Haynau, Pleß, Rybnik, Sagan), an der die im Marke des Stengels lebenden Larven von *Baridius* schuld waren. Auf Lein trat vornehmlich zu Beginn der Entwicklung das öfters großen Schaden verursachende *Fusarium Lini* in den Kreisen Militsch-Trachenberg, Namslau, Schweidnitz, Steinau und Trebnitz auf. Vielfach hatte der Lein unter dem Erdfloh *(Haltica euphorbiae)* zu leiden. Ein Fall von stärkerem Befall durch das Wurzelälchen *(Heterodera radicicola)* wurde aus dem Kreise Schweidnitz bekannt.

Die von Kohl und Kraut gemeldeten Krankheiten beschränkten sich auf die Hernie (Kreis Brieg, Cosel, Grünberg, Hirschberg, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Neustadt, Ratibor) und die von der Kohlfliege hervorgerufenen Beschädigungen (Kreis Görlitz, Grünberg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Ratibor). Im Kreise Görlitz wurde Blaukraut erheblich durch *Phoma brassicae* geschädigt.

Gurken- und Kürbispflanzen hatten allerorts von den ungemein zahlreichen Blattläusen (meist *Siphonophora ulmariae)* und sehr häufig auch von Spinnmilben *(Tetranychus)* zu leiden. Besonders im Liegnitzer Produktionsgebiet trat wie alljährlich die Blattfleckenkrankheit *(Sporidesmium mucosum* var. *pluriseptatum)* auf, auch fand sich hier wieder die Welkekrankheit, besonders auf Gartenland. Über Bakterien- und Fusariumfäule der Früchte wurde im Kreise Grottkau geklagt. Bei Spargel wurden nur Beschädigungen durch das Spargelhähnchen *(Crioceris)* im Kreise Rosenberg und durch die Spargelfliege (Kreis Neustadt, Rothenburg) gemeldet.

6. Obstgehölze inkl. Weinstock.

Die hier aufgeführten Krankheitsfälle betreffen meist vereinzelte Vorkommnisse von nur lokaler Bedeutung. Es wurden gemeldet: An Äpfeln Schorf (Kreis Grottkau, Hirschberg, Pleß), Mehltau *(Oidium farinosum)* Kreis Grünberg, Hirschberg, Moniliamunien. (Kreis Grottkau), Nectria-Krebs (Kreis Löwenberg), Blutlaus besonders in den Kreisen Liegnitz und Sprottau, Apfelsauger *(Psylla Mali)* Kreis Breslau, Neurode und Sagan, Kommaschildlaus *(Mytilaspis pomorum)* Kreis Falkenberg und Löwenberg; an Birnen Schorf Kreis Glatz, Öls, Gitterrost *(Gymnosporangium)* Kreis Breslau, Falkenberg, Grottkau, Nectria-Krebs Kreis Grottkau, Pockenkrankheit *(Eriophyes piri)* Kreis Breslau, Kreuzburg, Lublinitz, Neurode, Schweidnitz, Larven der Kirschblattwespe *(Eriocampoides limacina)* im Kreise Tarnowitz; an Pflaumen die Fleischfleckenkrankheit *(Polystigma rubrum)* Kreis Breslau, Frankenstein und Grottkau, Gallbildungen auf Blättern, verursacht durch *Eriophyes padi* (Kreis Frankenstein, Grottkau, Neurode) und durch *Eriophyes similis* (Kreis Grottkau); an Kirschen die Schrotschußkrankheit (Kreis Breslau, Nimptsch, Öls), der Obstbaumsplintkäfer *(Scolytus Pruni)* im Kreise Grottkau; am Weinstock der Äscherig *(Oidium Tuckeri)* in den Kreisen Bunzlau, Goldberg-Haynau, Grünberg, Striegau, der falsche Mehltau *(Peronospora)* in den Kreisen Cosel, Oppeln, Tarnowitz, Wohlau; an Johannisbeeren die Raupen der *Sesia tipuliformis,* welche im Kreise Grottkau in einer Pflanzung erheblichen Schaden (Vertrocknen der Zweige) verursachten; an Stachelbeeren die Milbe *Bryobia ribis* im Kreise Militsch-Trachenberg, Blattwespenraupen *(Nematus ventricosus)* in den Kreisen Guhrau, Neiße, Neurode, Schweidnitz. Weit verbreitet war wiederum der Stachelbeermehltau *(Sphaerotheca mors uvae)* in den Kreisen Breslau, Brieg, Freystadt, Goldberg-Haynau, Grottkau, Grünberg, Guhrau, Jauer, Leobschütz, Liegnitz, Löwenberg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Münsterberg, Neiße, Neurode, Öls, Pleß, Rosenberg, Steinau und Trebnitz. Weit verbreitet durch die ganze Provinz waren die Apfelblattlaus *(Aphis mali)*, die Birnblattlaus, die Kirschenblattlaus *(Myzus cerasi)*, die Pflaumenblattlaus *(Hyalopterus pruni)* sowie die Spinnmilbe *(Tetranychus telarius).*

7. Forstgehölze.

a. Nadelhölzer. Stärkeres Auftreten der Schütte wurde aus den Kreisen Grünberg und Wohlau gemeldet. Die übrigen hierher gehörenden Krankheitserscheinungen betrafen meist Gallbildungen von *Chermes abietis, Chermes sibiricus* und *Chermes strobilobius* an Fichten. Im Kreise Sagan war der Knospenwickler *(Evetria resinella)* an Kiefern sehr häufig.

b. Laubhölzer. Auch hier beschränkte sich die Hauptmenge der Krankheitsfälle auf Gallbildungen: *Oligotrophus Hartigii* auf Lindenblättern, dgl. *Eriophyes tiliae: Cynips calycis* auf Eichen (Knoppern), dgl. *Neuroterus lenticularis* var. *histrio* und *numismalis,* dgl. *Dryophanta divisa,* dgl. *Andricus fecundatrix, trilineatus;* auf Haselnüssen *Eriophyes avellanae;* auf Ulmen *Tetraneura Ulmi, Schizoneura Ulmi* und *lanuginosa;* auf Ahorn *Eriophyes macrorrhynchus;* auf Buchen *Mikiola Fagi;* auf Weiden *Nematus vesicator, Rhabdophaga heterobia, Cecidomyia marginem torquens, Pontania salicis, Nematus Vallisnerii.*

8. Zierpflanzen.

Die hierher gehörenden Fälle betrafen meist Rosen, welche teils von Rost *(Phragmidium subcorticium)*, teils von Mehltau *(Sphaerotheca pannosa)* befallen waren, aber auch mehrere Gallbildungen, wie *Rhodites rosae, spinosissimae, Perrisia rosarum* u. a. Die übrigen Fälle aus dieser Gruppe besitzen so wenig allgemeines Interesse, daß von ihrer Erwähnung abgesehen werden kann.

5. Sitzung am 7. November 1912.

Herr H. Winkler teilte einige gemeinsam mit Herrn Dr. Victor Engler gemachten Beobachtungen über

„Herbstliches Ausdauern des Laubes"

mit, die mit einer Reihe photograpischer Illustrationen veröffentlicht sind in „Naturwissensch. Wochenschr.", Jahrg. 1913, und hielt sodann einen Vortrag

„zur Biologie der Mistelgewächse".

Die darin mitgeteilten Untersuchungen des Vortragenden über die Ernährung der Mistel, durch welche die Abhängigkeit des Schmarotzers von der organischen Substanz der Nährpflanze dargetan wird, erschienen in der „Naturwiss. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft", Jahrg. 1913, p. 13.

6. Sitzung am 21. November 1912.

Herr F. Pax legte eine Arbeit vor von E. Prager über

Die Torfmoose des Riesengebirges.

Nicht alle Mittelgebirge unseres deutschen Vaterlandes bieten wie gerade das Riesengebirge mit seinen oft tiefen Hochmooren, quelligen Abhängen und sumpfigen Waldstellen eine außerordentlich ergiebige Ausbeute für Torfmoose. Jedem Sphagnologen muß es eine Freude sein, wenn er auf der „Pantschewiese", an der „Elbquelle", auf der „Weißen Wiese" oder in anderen Mooren des Kammes botanisieren kann. Aber auch an den verschiedensten Abhängen und Waldwegen sind der quelligen Stellen genug: überall kann er reichlich auflegen.

Welche Botaniker sich eingehend mit den Torfmoosen des Riesengebirges beschäftigt haben, weiß ich nicht. In dem großen Herbarium C. Warnstorf sind mir sehr wenige Sphagnen aus dem Riesengebirge aufgefallen. Gesammelt ist sicher genug worden, aber eine Zusammenstellung der gefundenen Sphagnen auf den einzelnen Stellen ist wohl noch nicht erfolgt, wenigstens nicht, nachdem die Arten-Abgrenzung in den letzten Jahrzehnten eine wesentliche Änderung erfahren und durch C. Warnstorf in seinem klassischen Werke „Sphagnologia universalis" festgelegt worden ist. In der „Bryologia Silesiaca" von Dr. Julius Milde 1869 sind im Anhange einige Sphagnen aus dem Riesengebirge standörtlich verzeichnet. Belagexemplare habe ich nicht gesehen, zum größten Teil habe ich die Torfmoore an den angegebenen Standorten gefunden. Limpricht beschreibt in der Hedwigia 1875 Nr. 9 „Neue schlesische Sphagnen", wieweit das Riesengebirge daran beteiligt ist, vermag ich nicht zu sagen. Sicher ist wohl diese Arbeit von ihm in „Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz" verwendet worden. Auch der Altmeister der Sphagnologie C. Warnstorf hat im Juni 1907 das Riesengebirge besucht, allerdings hat er nur in der Umgebung von Schreiberhau gesammelt, den „Kamm" hat er nicht gesehen. In den „Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 11. Jahrgang 1907", hat er seine Beobachtungen veröffentlicht. Von den dort bekannt gegebenen Arten habe ich *Sphagnum auriculatum* Schpr. und *Sphagnum subbicolor* Hampe nicht aufgenommen. Sicher werden sie auch an anderen Stellen zu finden sein, sie sind übersehen worden.

Von den europäischen Sphagnen fehlen nach meinen Beobachtungen im Riesengebirge: *Sph. subtile* (Russ.) Warnst., *Sph. molle* Sulliv., *Sph.*

Angstroemii Hartm., *Sph. Wulfianum* Girg., *Sph. Jensenii* Lindb. fil., *Sph. obtusum* Warnst., *Sph. balticum* Russ., *Sph. ruppinense* Warnst., *Sph. Torreyanum* Sulliv., *Sph. pulchrum* (Lindb.) Warnst., *Sph. serratum* Austin var. *serrulatum* (Schlieph.) Warnst., *Sph. hypnoides* (Al. Br.) Bruch, *Sph. monocladum* (v. Klinggr.) Warnst., *Sph. Pylaiei* Brid., *Sph. Holtii* Warnst., *Sph. hercynicum* Warnst., *Sph. Artariae* Warnst., *Sph. plathyphyllum* (Sulliv. Lindb.) Warnst., *Sph. Camusii* (Card.) Warnst. und *Sph. imbricatum* (Hornsch.) Russ. — Wenn auch einige Arten wie *Sph. ruppinense, monocladum, Holtii, hercynicum, Artariae* und *Camusii* endemisch sind, so könnte aber doch manche Art von den aufgezählten Sphagnen später noch im Riesengebirge gefunden werden.

Ich bin den Jahren 1903, 1904, 1908, 1909 und 1911 im Riesengebirge gewesen und darf wohl sagen, daß ich an den wichtigsten Stellen gesammelt habe. Im ganzen habe ich gegen 480 Exemplare aufgenommen, natürlich zeigte das Mikroskop, daß manche Form doppelt dabei war. Immerhin glaube ich aber genug gefunden zu haben, daß es wert sei, eine Zusammenstellung der Standorte zu geben, damit andere hierauf weiter bauen können. Bemerken möchte ich noch, daß ich an den wichtigsten Orten die Arten und Formen gesammelt und in einem Exsiccat-Werke „Sphagnotheka sudetica" herausgegeben habe. Vielleicht findet eine solche Sammlung Anklang und ist manchem Sphagnologen oder Freunde der Moosflora des Riesengebirges nützlich.

Bei meinen Bestimmungen stand mein hochverehrter Lehrer Herr C. Warnstorf helfend hinter mir. Ihm spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus!

Sphagn. univ. = C. Warnstorf, Sphagnologia universalis.
Musc. eur. exs. = E. Bauer, Musci europaei exsiccati.
Sphagnoth. sud. = E. Prager, Sphagnotheca sudetica[1].

A. Sphagna acutifolia Schlieph. 1865.

1. *Sph. fimbriatum* Wils. — Skiophiler Hygro- und Hydrophyt!
   var. *validus* Card. (1886). — Quellige Waldabhänge zwischen Ober-Giersdorf bei Warmbrunn und Rotegrund, 450 m.
   f. spectabile (Russ.) Warnst. subf. *flagelliforme* (Warnst.) Warnst. = var. flagellaceum Schlieph. Mit voriger Form an sehr nassen Stellen. (Sphagnoth. sud. n. 1.)
2. *Sph. Girgensohnii* Russ. — Skiophiler Hygrophyt, bei den Massenvegetationen des Kammes aber ist die Moosform oft photo-hygrophil! — „*Sph. Girgensohnii* Russ. ist in der Berg- und subalpinen Region der Sudeten eine höchst charakteristische Erscheinung. Es tritt ganz selbständig neben *Sph. acutifolium* Ehrh. oft in mehreren Fuß hohen

[1]) Zu beziehen durch den Herausgeber, Berlin N. 39, Tegeler Straße 18—20.

riesigen Polstern oder in weit ausgedehnten Rasen auf.“ (Milde.) — Ober-Schreiberhau, Weißbachtal nach der Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 115.) — Sumpfige Waldstelle vor dem Kochelfall. (Sphagnoth. sud. n. 116.) — Pantschewiese, 1350 m. — Waldfenn zwischen Spindler- und Leierbaude, 1100 m. — Kamm bei der Schneegrubenbaude, 1475 m. — In der Großen und Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Kamm zwischen der Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 49.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. (Sphagnoth. sud. n. 48.) — „Hoserweg“, 900 m. (Sphagnoth. sud. n. 47.) — „Alte Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Unterer Eulengrund, am Ufer der Bächelchen, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 51.) — „Tabaksweg“, quellige Abhänge nach den Grenzbauden, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 50.) — Waldsumpf des Abstieges der „Heinrichsburg“ nach Seidorf.

var. *robustum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 58. — Melzergrund, 1000 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. — Seifenlehne, Waldweg von der Hampelbaude nach der Schnurrbartsbaude. — Moor beim Koppenwasser, 1275 m. — In Wasserlöchern zwischen der Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m, hier mit z. T. sparrig-abstehenden Astblättern beobachtet.

f. *speciosum* (Limpr.) Warnst. = var. speciosum Limpr. im 58. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft. (1881.) 185. — Feuchte Waldabhänge im oberen Eulengrunde bei 1200 m (Sphagnoth. sud. n. 65) und im Melzergrunde, 1100 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. — In der Kleinen Schneegrube, 1200 m. — Waldfenn zwischen Hain und Agnetendorf. — Quellige Waldstellen von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall, 780 m.

f. *coryphaeum* (Russ.) Warnst. = var. coryphaeum Russ. in Zur Kenntnis der Subsecundum- und Cymbifolium-Gruppe eur. Torfmoose (1894) 14. — Quellige Wegabhänge von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1350 m. — Seifenlehne, Waldweg von der Hampel- nach der Schnurrbartsbaude. (Sphagnoth. sud. n. 61.) — Im unteren Eulengrunde, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 66.) — Melzergrund bei der Melzergrundbaude, 900 m. (Sphagnoth. sud. n. 67.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn, quellige Waldstellen nach Rotegrund, 450 m. — Sümpfe zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1100 m.

subf. *trichodes* (Russ.) Warnst. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude. (Sphagnoth. sud. n. 118.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn, quellige Waldstellen nach Rotegrund, 450 m.

f. *laxifolium* (Warnst.) Warnst. = var. laxifolium Warnst. in Flora LXV. (1882) 208. — In einem Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m, in einer pallescens-Form (Sphagnoth. sud. n. 63) und in einer gewöhnlichen (Sphagnoth. sud. n. 64). — Quellige Waldstellen zwiscnen Hain und Agnetendorf, 550 m und „Weberweg“ im Weißwassergrund, 1100 m. — Die Moose der beiden letzten Standorte gehören zur var. *flaccidum* Schlieph. in litt., welche nach C. Warnstorf als Übergangsform zur f. *laxifolium* zu betrachten ist.

var. *microcephalum* Warnst. — Außer dem in Sphagnnoth. univ. pag. 59 angegebenen Standort: Schneekoppe noch: Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m (Sphagnoth. sud. n. 68) und Moore unweit der „Emmaquelle“, 1250 m (Sphagnoth. sud. n. 69).

var. *gracilescens* Grav. in litt. (1883.) — Obere Grenzbauden, 1050 m. (Musc. eur. exs. n. 518.) — Von Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. (Sphagnoth. sud. n. 52.) — Feuchte Waldstellen von Krummhübel nach Kirche Wang. (Sphagnoth. sud. n. 53.) — „Emmaquelle“, 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 54.) — Unterer Eulengrund, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 55.) — Bad Wurzeldorf, Chaussee nach Neuwelt. (Sphagnoth. sud. n. 56 leg. Joh. Warnstorf.) — Moore von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen“, 1350 m. (Sphagnoth. sud. n. 57.) — Quellige Stellen des Kammes zwischen Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Nordabhang des Großen Teiches, 1300 m. — Sumpfige Wiesen zwischen Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m. — Kleiner Teich, 1150 m. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 58.) — Wald vor dem Kochelfall. (Sphagnoth. sud. n. 117.) — Quellige Abhänge an der „alten Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude und Waldfenn zur Leierbaude, 1100 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1350 m.

f. *pumilum* (Ångstr.) Warnst. = var. pumilum Ångstr. — Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 59.) — Kamm von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen“, 1350 m. (Sphagnoth. sud. n. 60.) — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1075 m. — Sumpfige Stellen an der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 800 m.

f. ***brachycladum*** Warnst. — Rami breves! — In tiefen Sümpfen an der Aupaquelle. 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 62.)

var. *squarrosulum* Russ. Beiträge (1865.) 47. — Nach Limpricht in den Sümpfen des Weißwassers, 1400 m. — Der Standort ist in Sphagnoth. univ. nicht angegeben. Ich habe diese Form mit sparrig abstehenden Astblättern scharf ausgeprägt nicht gefunden, Übergänge habe ich beobachtet. Sie gehören aber zur var. *robustum* Warnst.

In Sphagn. univ. heißt es pag. 59: „Sparrblättrige Formen der var. *robustum* Warnst. werden häufig fälschlich mit var. *squarrosulum* Russ. bezeichnet".

var. *stachyodes* Russ. (1894.) — Ober-Schreiberhau, Weißbachtal an waldigen Hängen. (Joh. Warnstorf.) — Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1250 m. — Wegabhänge vom „Max Heinzelstein" nach der Brotbaude, 750 m. — Obere Grenzbauden, Abhang eines Wäldchens nach der Hübnerbaude, 1050 m. (Musc. eur. exs. n. 517 und Sphagnoth. sud. n. 71), hier auch in einer auffällig kleinköpfigen Form. (Sphagnoth. sud. n. 70.) — Sumpfige Abhänge beim Koppenwasser nach der Bergschmiede, 1300 m. — Kamm bei der Riesenbaude und von dieser nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Schwarze Koppe nach der „Emmaquelle", 1300 m. — Gehängeweg, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 72.)

f. *fuscescens* Warnst. — Pantschewiese, sumpfige und quellige Stellen, 1300 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1250 m. — Gehängeweg, 1300 m.

var. *Prageri* Warnst. (1909.) — Sphagn. univ. pag. 60. — „Weiße Wiese", im Hochmoor zwischen der Riesen- und Wiesenbaude, 1400 m. (In Sphagnoth. sud. n. 74 beschreibt C. Warnstorf die Form folgendermaßen: „Schwächlich, kleinköpfig, in dichten, oberwärts grünen, 8—10 cm tiefen Rasen. Stämmblätter veränderlich, meist noch oben deutlich verschmälert und oberwärts an den Rändern eingebogen, daher 3eckig-zungenförmig, 1—1,14 mm lang und 0,7—0,9 mm am Grunde breit in der abgerundet, gestutzten, oft wenig breiten Spitze mehr oder minder zerrissen-fransig, und der ziemlich breite Saum der Seitenränder unmittelbar über der Blattbasis nur wenig verbreitert; hyaline Zellen in der oberen Hälfte des Blattes mehr oder minder beiderseits resorbiert. Astbüschel meist 3 ästig, 2 stärkere allmählich verdünnte, meist anliegend beblätterte bis 10 mm lange Äste abstehend. Astblätter meist mit der oberen Hälfte z. T. aufrecht bis sparrig abstehend, bis 1,3 mm lang und 0,6—0,7 mm breit").

3. *Sph. Russowii* Warnst. in Hedwigia XXV (1886) 225. — Photophiler Hygrophyt! — Bildet mit *Sph. Girgensohnii* Russ. und *Sph. acutifolium* Ehrh. auf dem Kamme bei 1400 m zuweilen Massenvegetation, liebt aber auch quellige Abhänge und sumpfige Stellen von 1000—1300 m und steigt bis zu 450 m zum Fuße des Gebirges herab.

var. *girgensohnioides* Russ. in litt. — Sümpfe zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 75.) — Pantschewiese, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 76 ♀ Form.) — Quellige Abhänge des „Tabakweges", kurz vor den Grenzbauden, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 77.) — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m (Sphagnoth. sud. n. 78.)

f. *flavescens* Russ. (1894.) — Sümpfe zwischen der Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m. — Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1150 m. — Quellige Stellen vor den Schneegruben und in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Hain nach der Peterbaude, 1000 m. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m und von dieser nach der Elbfallbaude, 1350 m. — Quellige Abhänge des Weges von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1300 m.

f. *virescens* Russ. l. c. — Grenzbauden, Fenn unter der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 79.) — Sümpfe von der Schlingelnach der Hasenbaude, 1075 m und von dieser nach den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 80.) — Kamm zwischen Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Sumpfige Stellen an der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 850 m von hier nach der Peterbaude, 1200 m. — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m, und von dieser nach der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 81.) — Quellige Stellen in der Kleinen Schneegrube, 1250 m.

subf. *heterophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 66. — Böhmen, Abstieg von der Schwarzen Koppe in Sümpfen unweit der „Emmaquelle", 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 82.)

var. *purpurascens* Russ. l. c. — Kamm zwischen der Riesen- und der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — In den Sümpfen zwischen der Spindler- und Peterbaude, 1250 m. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m. — Sumpfige Stellen nach den Schneegruben, 1200 m.

f. *spectabile* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 66. — Böhmen, quellige Stellen zwischen der „Emmaquelle" und dem „Eulengrunde", 1200 m.

var. *rhodochroum* Russ. l. c. — Quellige Waldabhänge von Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. — Sümpfe von der Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1175 m. — Weg nach den Schneegruben, 1200 m. — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur Alten Schlesischen Baude. (Joh. Warnstorf.)

var. *poecilum* Russ. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. — In Sümpfen nach der Hasenbaude und von dieser nach den Dreisteinen, 1175 m. (Sphagnoth. sud. n. 84.) — Moore der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 85.) — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 86.) — Kamm von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen", 1350 m. (Sphagnoth sud. n. 87 und 88.) — Von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Zwischen dem

Steingeröll der Schneekoppe, 1500 m. — Waldfenn von Hain nach Agnetendorf. — Quellige Abhänge der „alten Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Sumpfige Waldstellen zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Weberweg im Weißwassergrund, 1200 m. — Zwischen Spindelmühle und der Peterbaude, 1100 m. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m und von dieser nach der Elbfallbaude, 1300 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Quellige Stellen in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Grenzhauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Waldstellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 119.) — Abhänge des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 89. Mit wenigen, sehr kleinen, stark beringten Poren auf der Rückseite der Astblätter gegen die Spitze hin = *Sph. anisoporum* Warnst. et Card. Siehe Sphagn. univ. pag. 67.)

4. *Sph. fuscum* (Schpr.) v. Klinggr. (1872.) — Skiophiler Hygrophyt! — Nach Limpricht kommt diese Art in den Hochmooren bei 1400 m vor. Ich habe sie trotz eifrigen Suchens auf dem Kamme nicht gefunden, sondern sie nur in einem Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m beobachtet, wo sie mit *Sph. acutifolium* Ehrh. pr. p. vorkommt.

5. *Sph. Warnstorfii* Russ. in Sitzungsbericht der Dorpater Naturf.-Ges. (1887) 315. — Photophiler Hygrophyt!

var. *virescens* Russ. (1894.) — Quellige Abhänge am Großen Teiche, 1300 m. (Musc. eur. exs. n. 547.)

var. *flavescens* Russ. l. c. — Ober-Giersdorf, auf Wiesen nach Rotegrund, 500 m.

var. *carneum* Warnst. — Sumpfige Stellen im unteren Eulengrunde.

var. *purpurascens* Russ. l. c. — Ober-Schreiberhau nach dem Zackellfall und Moorwiese hinter Marienstein vor dem Waldhause (hier auch C. Warnstorf). — Nordabhang des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 90.) — Warmbrunn, auf Wiesen der Giersdorfer Teiche.

var. *versicolor* Russ. — Ober-Schreiberhau, auf der Scheundelwiese. (C. Warnstorf.) — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

6. *Sph. rubellum* Wils. (1885.) — Skiophiler Hygrophyt! — Nach Milde und Limpricht: Krummhübel, ohne näheren Standort. (Fritze.)

var. *flavum* (C. Jens.) Warnst. = Sph. acutifolium var. tenellum f. flava C. Jens. (1884.) — Ober-Schreiberhau, Moorwiese vor dem Waldhause. (C. Warnstorf.)

7. *Sph. acutifolium* Ehrh. pr. p. — Skiophiler Hygrophyt! — Diese Art bildet auf dem Kamme Massenvegetation und kommt unter dem Knieholz in prächtigen, oft auch tiefen Rasen vor von verschiedener Färbung: grün, gelblich, gescheckt und rot.

var. *viride* Warnst. (1888.) — Schneekoppe, im Steingeröll am Jubiläumswege, 1500 m. — Waldfenn, von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 92.) — Sumpfige Stellen zwischen Hain nach Agnetendorf und von Ober-Giersdorf nach dem Hainfall. — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamm, 1350 m. — Zwischen Felsen der Mädelsteine und auf der Mädelwiese, 1400 m. — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m.

f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Stellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 120.)

f. *gracilis* Warnst. — Waldfenn von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 93.)

var. *pallescens* Warnst. (1888.) — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamme, 1350 m. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 94.) — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 95.)

f. *alpinum* (Milde) Warnst. = var. alpinum Milde in Bryologia Silesiaca (1869.) 382. — Kleine Schneegrube. (Limpricht.)

var. *pallido-viride* Warnst. — Waldfenn von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Musc. eur. exs. n. 503 und Sphagnoth. sud. n. 96.)

var. *rubrum* Brid. — Unter dem Knieholz des Kammes eine weit verbreitete Form! Von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Abstieg von dem Mittagstein nach der Spindlerbaude, 1300 m. — Mädelwiese, 1400 m. — Hohe Rad, 1500 m. — Schneegrubenbaude, 1480 m. — Riesenkamm, Abstieg von der Schneekoppe, 1550 m.

f. ***densissimum*** Warnst. — Caespites densissimi! — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 97.)

var. *versicolor* Warnst. (1888.) — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Zwischen Felsen der Mädelsteine, 1400 m. — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamm, 1350 m. — Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 98.) — Ober-Schreiberhau, sumpfige Waldstellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 124.) — Alte Schlesische Baude zwischen Felsritzen. (Joh. Warnstorf.) — Scheundelwiese auf Moorboden. (C. Warnstorf.) —

f. ***densissimum*** Warnst. — Caespites densissimi! — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 99.)

var. *flavescens* Warnst. (1888.) — Kamm bei der Schneegrubenbaude, 1475 m. — Feuchte Felsen des Weges von der Peterbaude nach Agnetendorf, 1200 m. — Hochmoor bei den Dreisteinen, 1200 m. — Koppenplan bei der Riesenbaude, 1400 m.

8. *Sph. quinquefarium* (Lindb.) Warnst. in Hedwigia XXV. (1886.) 222. Skiophiler Hygrophyt!

var. *viride* (Warnst.) (1888.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Waldweg zwischen den Baberhäusern und der Brotbaude, 700 m. — Dreisteine, 1200 m. — Von dem Kleinen Teich nach der Hampelbaude unter *Calluna vulgaris,* 1225 m. (Musc. eur. exs. n. 538 und Sphagnoth. sud. n. 91.) — Vor den Schneegruben und in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Quellige Abhänge im Weißwassergrund, 1100 m.

f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen vor dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 120) und solche vom Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 700 m. (Sphagnoth. sud. n. 121.)

var. *flavum* Warnst. l. c. — Dreisteine, 1200 m. — Kleiner Teich nach der Hampelbaude, 1225 m.

var. *pallens* Warnst. (1884.) — Waldweg zwischen den Baberhäusern und der Brotbaude, 700 m. — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Kleiner Teich nach der Hampelbaude, 1225 m, unter *Calluna.*

var. *roseum* Warnst. (1888.) — Schreiberhau, Wald nach dem Kochelfall, 750 m und Weißwassergrund, 1100 m.

var. *versicolor* Warnst. f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen im Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 720 m. (Sphagnoth. sud. n. 122.)

9. *Sph. plumulosum* Röll pr. p. (1886.) — Sph. subnitens Russ. et Warnst. apud C. Warnstorf in Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXX. (1888.) 115. — Photophiler Hygrophyt! — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude in Wasserlöchern, 750 m mit *Sph. fallax* v. Klinggr. var. *gracile* Warnst.

var. *versicolor* Warnst. (1888.) — Sumpfige Stellen des Abhanges der Schneekoppe beim Koppenwasser nach der Bergschmiede, 1300 m.

var. *ochraceum* Warnst. (1890.) f. *congestum* (Grav.) Warnst. = Sph. acutifolium var. congestum Grav. in litt. (1880.) — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur alten Schlesischen Baude in Gräben (Joh. Warnstorf.)

B. Sphagna Rigida (Lindb. pr. p.) Warnst. 1900.

10. *Sph. compactum* DC. (1805.) — Sph. rigidum Schpr. (1857.) — Photophiler Hygrophyt, var. *submersum* dagegen ist photo-hydrophil! — Auf dem Kamme bildet diese Art an einzelnen Stellen Massenvegetation, an anderen sind kleine Polster eingesprengt. Besonders schön sind die Exemplare in Sümpfen zwischen der Riesen- und Prinz Heinrichbaude, hier sind prachtvolle Rasen in rötlichen Köpfen. — Sicher wird die var. *squarrosulum* Russ. in den tiefen Sümpfen der Pantschewiese oder in den Moortümpeln auf der Weißen Wiese zu finden sein; aber es ist meist unmöglich, dorthin zu kommen. Übergänge zu dieser Form habe ich beobachten können.

var. *subsquarrosum* Warnst. (1890.) — Hochmoor der Dreisteine, 1200 m. — Kamm von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Aupaquelle, 1430 m. — Weiße Wiese, 1400 m, bei der Wiesenbaude. — Tiefe Sümpfe zwischen der Spindler- und Peterbaude, 1250 m. — Pantschewiese, 1350 m.

f. *submersum* (Limpr.) Warnst. — Sph. rigidum var. submersum Limpr. in Bot. Centralblatt VII. (1881.) 315. — Sph. rigidum var. immersum Limpr. in litt. — In Moortümpeln der Weißen Wiese schwimmend, 1400 m, hier von Limpricht zuerst gefunden. (Sphagnoth. sud. n. 12 sub var. immersum Limpr.)

var. *imbricatum* Warnst. (1890.) — Elbwiese, 1340 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Moore zwischen der Elbfall- und Schneegrubenbaude, 1400 m. — Dreisteine, 1200 m. (Musc. eur. exs. n. 508 und Sphagnoth. sud. n. 10.) — Weiße Wiese, 1400 m (Sphagnoth. sud. n. 11.) — Teichränder bei der Prinz Heinrichbaude, 1375 m. (Musc. eur. exs. n. 507.) — Riesenkamm, nach den Grenzbauden. (Joh. Warnstorf.)

f. *capitatum* Röll in Syst. (1886.) — „Sehr niedrig, kriechend, mit dicken, braunen, kurzästigen Köpfen." — Sümpfe der Elbwiese, 1340 m und in Mooren zwischen der Elbfall- und der Schneegrubenbaude, 1450 m an trockenen Stellen.

f. *purpurascens* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884.) 103. — f. brachyorthoclada* purpurascens Warnst. in Schriften des Naturw. Ver. des Harzes II. (1887.) 73. — Hochmoor des Kammes zwischen der Riesen- und der Prinz Heinrichbaude, 1400 m.

C. Sphagna squarrosa Schlieph. 1865.

11. *Sph. squarrosum* Pers. — Skiophiler Hygro- und Hydrophyt!

var. *spectabile* Russ. in litt. 1888. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teiche in Wassergräben, 1170 m. (Sphagnoth. sud. n. 13.) — Eulengrund, 640 m. (Sphagnoth. sud. n. 14.) — Krummhübel, Wolfshau in Gräben. (Joh. Warnstorf.) — Tiefe Sümpfe von der

Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 15.) Ober-Schreiberhau, quellige Waldstellen vom Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 750 m (Sphagnoth. sud. n. 107.) und solche nach dem Zackelfall. — Weißwassergrund, 1100 m. — Spindelmühle nach der Peterbaude, 1100 m. — In der Kleinen Schneegrube in Wassergräben, 1250 m. — Von den Baberhäusern nach der Brotbaude, 750 m. — Quellige Abhänge im Melzergrunde, 1000 m.

var. *imbricatum* Schpr. (1876.) — Weißwassergrund, 900 m.

12. *Sph. teres* (Schpr.) Ångstr. — Photophiler Hygrophyt!

var. *imbricatum* Warnst. (1888.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1150 m. — Abhänge des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 16.) — Weiße Wiese, 1400 m. — Abhänge der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 750 m.

f. ***pulla*** Warnst. — Eine schmutzig schwärzliche Form! — Sumpfige Stellen des Weges von der Riesenbaude in der Senkung der Kleinen Lomnitz, 1250 m (Sphagnoth. sud. n. 17. Die Rasen sind mit *Sph. teres* var. *subteres* Lindb. und *Sph. amblyphyllum* Russ. var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst. gemischt.)

var. *subteres* Lindb. (1880.) — var. subsquarrosum Warnst. (1888.) — Mit voriger Form an demselben Standorte! — Weberweg im Weißwassergrunde, 1150 m. — Pantschewiese, 1300 m.

var. *squarrosulum* (Lesqu.) Warnst. — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 18.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Musc. eur. exs. n. 540 als Sph. Russowii Warnst. leg. Bauer.) — Kleiner Teich, 1200 m. — Sümpfe von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Weißwassergrund, quellige Abhänge, 1000 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Ober-Schreiberhau, in Gräben beim Hotel Hochstein. (Joh. Warnstorf.)

D. Sphagna cuspidata Schlieph. 1865.

13. *Sph. Lindbergii* Schpr. — Photophiler Hygro- und Hydrophyt! — In reinen, prachtvollen Rasen überzieht dieses Torfmoos nordischer Gegenden auf der Pantschewiese und der Weißen Wiese weite Strecken, zuweilen geht es direkt ins Wasser, wie z. B. auf der Weißen Wiese, wo es mit *Sph. Dusenii* in Moortümpeln schwimmt. Von den in Bryologia Silesiaca von Milde angegebenen Standorten habe ich nicht gefunden: Kleiner Teich, Melzergrund-Abhang, Elbwiesen und Große und Kleine Schneegrube. Dagegen habe ich das Moos in den Hochmooren zwischen dem Mittagstein und den Dreisteinen aufgenommen.

var. *macrophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — In tiefen Sümpfen der Pantschewiese, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 19.)

f. *laxifolium* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — Pantschewiese. (Sphagnoth. sud. n. 20.)

f. ***viride*** Prager. — Planta gracilis virescens! — Pantschewiese mit voriger Form. (Sphagnoth. sud. n. 21.)

var. *mesophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — Pantschewiese, 1300 m. (Musc. eur. cxs. n. 529 und Sphagnoth. sud. n. 22.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 24.) — Hochmoor zwischen dem Mittagsteine und den Dreisteinen, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 23.)

f. *immersum* Limpr. — Bot. Centralbl. VII. (1881.) 319. — Weiße Wiese, 1400 m. (Limpricht.!!) — Hochmoor zwischen dem Mittagsteine und den Dreisteinen, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 25.)

f. *compactum* Limpr. l. c. — Weiße Wiese (Limpricht.)

f. ***sparsifolium*** Warnst. — Folia ramulina erecto-patentia vel. subsquarrosa! — Am Rande von Moortümpeln der Weißen Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 26.)

f. ***viride*** Prager. — Planta gracilis virescens! — Weiße Wiese. (Sphagnoth. sud. n. 73.)

var. *tenellum* Limpr. f. *pallens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 186. Weiße Wiese. (Limpricht.)

14. *Sph. riparium* Ångstr. — Photophiler Hygro- und Hydrophyt! — Quellige Abhänge der „alten Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Elbgrund, 850 m. — Ober-Schreiberhau, in Gräben bei der Gebertbaude. (Joh. Warnstorf.)

var. *coryphaeum* Russ. in litt. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Stellen im Walde vor der Zackelklamm. (Milde, C. Warnstorf!!)

f. *gracilescens* Russ. — In Gräben des Weges von der Martinskurz vor der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 27.)

var. *submersum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 194. — Schwimmend in Wasserlöchern auf der Pantschewiese, 1350 m. — Ich hielt dies Torfmoos für *Sph. Lindbergii* Schpr., mit welchem ich es auch zusammen aufgenommen hatte. Da mir die Form selber aufgefallen war, so schickte ich sie meinem hochverehrten Lehrer Herrn C. Warnstorf ein, welcher mir zurückschrieb: „Das *Sph. riparium* Ångstr. var. *submersum* Warnst. nov. var. mit deutlich differenzierter Stammepidermis sowie mit beiderseitigen kleinen Poren war mir sehr interessant. Sie haben diese Form mit *Sph. Lindbergii* Schpr. zusammengeworfen, ohne zu beachten, daß die oben zerrissen-fransigen Stammblätter nicht spatel-, sondern zungenförmig sind.“

15. *Sph. Dusenii* C. Jens. in litt. (1888.) — Photophiler Hydrophyt! — Weiße Wiese, schwimmend in Wasserlöchern, 1400 m. (Musc. eur. exs. n. 513.) — Hochmoor zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 44.) — Auf der Weiße Wiese (Sphagnoth. sud. n. 45.) fand ich „eine zarte, etwa 10 cm lange, sehr schlaffe, astlose oder mit einzelnen abstehenden Ästen besetzte,

völlig untergetauchte, isophylle Jugendform mit lanzettlichen Stammblättern, die in Faser- und Porenbildung mit den Astblättern übereinstimmen". (C. Warnstorf.)

16. *Sph. amblyphyllum* Russ. (1889.) — Skiophiler und photophiler Hygrophyt!

Nach den letzten Bestimmungen in Sphagn. univ. unterscheidet C. Warnstorf *Sph. recurvum* P. B. pr. p. und *Sph. amblphyllum* Russ. Zu der ersten Art gehören solche Formen, deren Stengelblätter dreieckig und stets spitz zulaufend sind; bei *Sph. amblyphyllum* Russ. sind sie dagegen immer mehr oder weniger an der Spitze abgerundet und oft gezähnelt. Wenn man eine größere Anzahl der Gesamtart *Sph. recurvum* P. B. von den verschiedensten Standorten untersucht, so fällt eine eigentümliche Übereinstimmung bei *Sph. recurvum* P. B. pr. p. und *Sph. amblyphyllum* Russ. auf. Bei beiden Arten kommen Formen mit kleinen, mittleren und größeren Stengel- und Astblättern vor, also micro-, meso- und macrophylle Formen, die C. Warnstorf bei *Sph. recurvum* P. B. pr. p. als var. *parvulum* Warnst., var. *majus* Ångstr. und var. *robustum* Breidler, bei *Sph. amblyphyllum* Russ. als var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst., var. *mesophyllum* Warnst. und var. *macrophyllum* Warnst. unterschieden hat. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — „Emmaquelle", tiefe Sümpfe zwischen der schwarzen Koppe und dem Eulengrunde, 1250 m. — Ober-Schreiberhau, Wald nach dem Zackelfall. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m.

var. *mesophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 213. — Ober-Schreiberhau, auf quelligem Boden nach der Alten Schlesischen Baude. (Joh. Warnstorf.) — Hampelbaude und Hochmoor bei den Dreisteinen. 1200 m. (Joh. Warnstorf.)

f. *silvaticum* Russ. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 40.)

var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst. — Sph. parvifolium Warnst. und Sph. angustifolium C. Jens. — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Sumpfige Stellen am Wege zwischen Hain und Agnetendorf. — In der Einsenkung des Weges von der Riesenbaude an der Kleinen Lomnitz, 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 41.)

f. *Warnstorfii* (C. Jens.) Warnst. — Sph. recurvum P. B. var. Warnstorfii C. Jens. — Sümpfe im unteren Eulengrunde, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 42.) — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 43.) — Kamm von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Hochmoor von der Martins- nach der Elbfallbaude, 1350 m.

17. *Sph. recurvum* P. B. pr. p. — Sph. recurvum var. mucronatum (Russ.) Warnst. 1890. — Sph. apiculatum H. Lindb. in Lotos (1903.) 11. — Photophiler und skiophiler Hygrophyt!

var. *robustum* Breidler, in litt. (1886.) — Tiefe Sümpfe des Riesenkammes von der Schwarzen Koppe nach dem Eulengrunde unweit der „Emmaquelle", 1350 m.

f. *longifolium* Warnst. (1882.) — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 108) und in nassen Gräben des Waldes zwischen Mariental und Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 109.)

var. *majus* Ångstr. — Sümpfe zwischen der Hasenbaude und den Dreisteinen, 1150 m, in einer pallescens-Form. (Sphagnoth. sud. n. 31.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1170 m. (Sphagnoth. sud. n. 32.) — Hasenbaude nach den Dreisteinen. (Sphagnoth. sud. n. 33.) — Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 34.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 35.) — Ober Schreiberhau, oberes Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m (Sphagnoth. sud. n. 110.) und Waldsümpfe nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 111.) — Tabaksweg, kurz vor den Grenzbauden, 1000 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1300 m. — Agnetendorf nach Hain, 550 m. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Sumpfige Stellen des Weges von Spindelmühle nach der Peterbaude, 1100 m.

f. *silvaticum* Russ. — Ober-Schreiberhau, Wald zwischen Mariental und Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 112.); in Wasserlöchern (Sphagnoth. sud. n. 113.) und in tiefen Sümpfen des oberen Zackentals vom Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 114.)

var. *parvulum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 242. — Sümpfe der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 36.) — Grenzbauden, quellige Stellen eines Abhanges nach der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 37.) — „Emmaquelle", 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 38.) — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 39.)

f. *viride* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 242. — Quellige Stellen an der „alten Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teiche, 1150 m.

f. *pallens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 243. — Sumpfige Stellen des Riesenkammes von der Schwarzen Koppe nach der „Emmaquelle", 1250 m. — Dreisteine, 1200 m.

f. *flavescens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 243. — Grenzbauden. — „Alte Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude.

18. *Sph. fallax* v. Klinggr. (1880.) — Sph. pseudorecurvum Röll (1889.) — Photophiler Hygrophyt!

var. *laxifolium* Warnst. — Sphagn. univ. page 252. — Ober-Schreiberhau, in Gräben am Sommerberge. (Joh. Warnstorf.)

var. *Roellii* (Schlieph.) Warnst. — Sph. cuspidatum var. Roellii Schlieph. apud Röll in Syst. (1886.) — Sph. Schliephackei var. Roellii Roth in Die eur. Torfmoose (1906.) — Sph. Roellii Roth in Hedwigia XLVII. (1908.) — In Wasserlöchern des Weges von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1100 m.

var. *gracile* Warnst. — Sphagn. nniv. pag. 254. — In Wasserlöchern mit *Sph. plumulosum* Röll pr. p. im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m.

19. *Sph. cuspidatum* Ehrh. — Photophiler Hydrophyt! Hygrophil nicht beobachtet.

var. *submersum* Schpr. — In tiefen Sümpfen der Weißen Wiese 1400 m (Sphagnoth. sud. n. 28.); hier auch in Wasserlöchern, wo das Torfmoos vollständig den Habitus von *Sph. Lindbergii* Schpr. annimmt, mit dem es untereinander wächst.

20. *Sph. molluscum* Bruch.

Nach Limpricht — ohne näheren Standort — bis 1400 m. Von mir nicht beobachtet.

E. Sphagna subsecunda Schlieph. 1865.

In der schwierigen Gruppe der Sphagna subsecunda ist unter den Sphagnologen bis jetzt am wenigsten Einigung in der Abgrenzung der Arten gefunden worden. Man kann aber nicht sagen, daß etwa an ihr weniger gearbeitet worden sei, im Gegenteil, eine Reihe von neu aufgestellten Arten beweist, welch reges Interesse man ihr entgegenbringt. Allerdings will es mir scheinen, als ob man geneigt sei, in jedem Rasen eine neue Art oder Form zu erkennen und zu benennen. Ähnliches haben wir unter den sehr variablen Ruben, Salix, Hieracien usw., wo der Spezialist auch am liebsten in jedem Stocke, Baume oder in jeder Pflanze etwas Neues gefunden zu haben glaubt. Hat denn die Natur gar keine Grenzen gezogen? Sind gar keine durchgreifenden und einschneidenden Unterschiede zu finden? Möglich, zumal, wenn jemand nicht sehen will. Bei Betrachtung der europäischen Arten sind Sph. contortum Schultz und Sph. platyphyllum (Sulliv. Lindb.) Warnst. wegen der mehrschichtigen Epidermis der Stämmchen eine gut begrenzte Unterabteilung; beide Arten sind mit einander nicht zu verwechseln. Bei Abzweigung der Arten mit einschichtiger Epidermis der Stämmchen hat man C. Warnstorf den Vorwurf gemacht, daß er nur oder zuviel Gewicht auf die Porenbildung in den Astblättern gelegt hat. Das ist nicht ganz richtig. Wer den Bestimmungsschlüssel der Sphagna subsecunda in Sphagn. univ., ferner die Diagnosen der Arten genau studiert hat, dem fällt sofort auf, daß die Größe der Stengelblätter als gutes Unterscheidungs-Merkmal herangezogen worden

ist. Man färbe nur die Astblätter intensiv, wasche sie mit Wasser rein und sauber aus, stelle das Mikroskop scharf ein, um Blattaußen- und Innenseite genau zu haben und beurteile dann, in welchem Verhältnisse zu einander die Zahl und Größe der Poren innen und außen auftreten, dann wird man schon zu einem befriedigenden Resultate kommen, und die „Astblatttheorie“ bietet vielleicht doch die rechte Handhabe, das zu untersuchende Torfmoos der Gruppe der Sphagna subsecunda schicklich unterzubringen.

21. *Sph. obesum* (Wils.) Warnst. — Skiophiler Hydrophyt!

var. *luxurians* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 302. — Schwimmend in Gräben im Elbgrund, 850 m. — Ober-Schreiberhau, in Wasserlöchern des Waldes nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 146.)

var. *sanguineum* Warnst. f. ***lanceolatum*** Warnst. — Folia ramorum superiorum interiore superficie nonnunquam poris paule numerosis instructa. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 144.) — Folia ramulina lanceolata, 3—4 mm longa, 1,5 mm lata, pro parte subsecundo-falcata utrinque paucipora (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 145.) — Ober-Schreiberhau, Wald nach der Josephinenhütte in Wasserlöchern.

var. *canovirens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 304. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude in Wasserlöchern, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 143.)

22. *Sph. subsecundum* Nees. — Skiophiler Hygrophyt! — Quellige Stellen zwischen der Hasenbaude und den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 100.)

var. *pusillum* Schlieph. in litt. (1883.) — Ober-Schreiberhau, in Abzugsgräben an der Preußlerstraße. (Joh. Warnstorf.)

var. *tenellum* Warnst. (1884.) — Elbgrund, kurz vor der Elbfallbaude, 1250 m. — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

var. *intermedium* Warnst. (1881.) — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

23. *Sph. inundatum* Russ. p. p. — Sph. pungens Roth. — Skiophiler Hygrophyt, zuweilen aber auch in skio-hydrophiler Form!

vav. *lancifolium* Warnst. f. *falcatum* Schlieph. in litt. (1883.) — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen nach der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 126.)

f. *tenellum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 338. — Von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 127.) und in Wassergräben bei der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 128 und 129.)

f. *densissimum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 338. — Krummhübel, sumpfige Stellen des Waldes von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden.

var. *diversifolium* Warnst. f. *eurycladum* Warnst. — Schreiberhau, Scheundelwiese. (C. Warnstorf.)

24. *Sph. auriculatum* Schpr. z. T. noch hemiisophyll!

Ober-Schreiberhau, in Gräben am Fichtenwalde beim Lehrerheim (C. Warnstorf) und Weißbachtal, in Gräben am „Sommerberge". (Joh. Warnstorf.)

25. *Sph. aquatile* Warnst. (1899). — Sph. rufescens var. aquatile Warnst. — Photophiler Hydrophyt!

var. *sanguinale* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 344. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, in Wasserlöchern schwimmend, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 133.)

26. *Sph. contortum* Schultz. (1819.) — Sph. laricinum Spruce. (1847.) — Sph. falcifolium Roth. (1908.) — Photophiler Hygrophyt! — Waldfenn von Hain nach Agnetendorf.

27. *Sph. crassicladum* Warnst. (1889.) — Sph. batumense Warnst. (1896.) — Sph. turgidum (C. Müll.) Roth. — Photophiler Hydrophyt!

Ober-Schreiberhau, schwimmend in Gräben bei der Gebertbaude (Joh. Warnstorf.) und in Gräben am Sommerberge. (Joh. Warnstorf.)

var. *magnifolium* Warnst. f. ***versicolor*** Warnst. — Planta sursum virescens et violascens. (C. Warnstorf in Sphagn. sud. n. 129.) — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude in Gräben, 750 m.

28. *Sph. bavaricum* Warnst. in litt. (1906.) et in Hedwigia XLVII. (1908.) 84. — Sph. subcontortum Röll nec Hampe in Österr. bot. Zeitschrift (1907) et in Hedwigia XLVI. (1907.) 238—239. — Photophiler Hydrophyt!

var. *microphyllum* Warnst. f. ***brachy-dasycladum*** Warnst. Ramorum fasciculi densi, rami patuli breves, paulatim attenuati. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 132.) — In Sümpfen im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude.

var. *mesophyllum* Warnst. f. *submersum* Warnst. — Schreiberhau, in einem mit Wasser gefülltem Moorloch am Leiterwege nach Agnetendorf; eine ähnliche Form auch in den Moorgräben der Scheundelwiese. (C. Warnstorf.) — Diese Form ist in Sphagn. univ. nicht aufgenommen worden. Warnstorf beschreibt sie aber in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brand. II. (1907.) 173—174 ausführlich.

29. *Sph. rufescens* Bryol. germ. cogn. Limpr. — Sph. cornutum Roth. (1906.) — Sph. cupressiforme Röll (1907.) — Photophiler Hygro- und Hydrophyt! — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur Alten Schlesischen Baude in Gräben. (Joh. Warnstorf.) — „Hoserweg", quellige Stellen von Krummhübel nach der Schlingelbaude. (Sphagnoth. sud. n. 142.)

var. *magnifolium* Warnst. f. *rifidulum* Warnst. — Moore zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 139.) — In Gräben von der Schlingelbaude nach dem Kleinen Teiche, 1100 m. (Sphagn. sud. n. 140.)

subf. *densiramosum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 403. Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1275 m. (Sphagnoth. sud. n. 141.)

f. *bicolor* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 403. — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 137.) — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube vor der Martinsbaude. (Sphagnoth. sud. n. 138.) — Abhang der Schneekoppe beim Koppenwasser, 1300 m. — Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 29 sub var. variegatum Warnst.)

f. *virescens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 404. — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 134.)

subf. ***densiramosum*** Warnst. — Ramorum fasciculi densi, rami patuli attenuati, divaricata vel arcuati recurvati. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 135.) — Oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude.

f. *submersum* Warnst. — Sph. rufescens var. griseum f. submersa Warnst. in Samml. eur. Torfmoose n. 197. — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, in Wasserlöchern schwimmend. (Sphagnoth. sud. n. 136.)

30. *Sph. turgidulum* Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenburg I. (1903.) 462. — Sph. turgidum Röll p. p. in „Anträge" (1909.) — Photophiler Hydrophyt!

var. *laxifolium* Warnst. — In Gräben zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 131.)

var. *sanguinale* Warnst f. ***remotum*** Warnst. — Ramorum fasciculi remoti, rami patuli paulatim attenuati recurvati; folia ramulina ovato-lanceolata 4 mm longa, 1,5—2 mm lata. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 130.) — Ober-Schreiberhau, in Wassergräben im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m.

var. ***bicolor*** Warnst. f. ***macrophyllum*** Warnst. — Planta robusta, sursum sanguinolenta et virescens, 8—10 cm alta. Ramorum fasciculi densi; rami patuli paulatim attenuati, plus minusve dense vel laxe foliosi. Folia ramulina pro parte subsecunda permagna, late lanceolata, 4—5 mm longa, 1,5—2 mm lata, apice anguste truncato,

utrinque multiporosa; dorso poris in series interruptas ad commissuras instructa. — Ober-Schreiberhau, zwischen Mariental und Josephinenhütte, feuchte Waldstellen in einem Graben.

F. Sphagna cymbifolia. Lindb. 1862.

31. *Sph. papillosum* Lindb. — Ein photophiler Hygrophyt in den Hochmooren, seltener in Formen, welche skio- und hygrophit sind!

var. *normale* Warnst. — „Hörnerweg", von der Peterbaude nach Agnetendorf, 1200 m.

f. *brachycladum* (Card.) Warnst. = var. brachycladum Caud. — In den Hochmooren der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 4 und 5; n. 4 in einer grünen Form!)

f. *confertum* (Lindb.) Warnst. = var. confertum Lindb. — Moore der Dreisteine, 1200 m.

var. *subleve* Limpr. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1300 m.

var. *leve* Warnst. — Diese sehr seltene, nur von wenigen europäischen Standorten bekannte Form fand ich am 2. August 1909 an quelligen Abhängen des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 6.)

32. *Sph. cymbifolium* Ehrh. pr. p. — Skiophiler Hygrophyt!

Nach meinen Beobachtungen steigt diese Art nicht sehr hoch, sie findet sich mehr in Waldfenns am Fuße des Gebirges.

var. *glaucescens* Warnst. (1888) = var. virescens Russ. (1894.) — Nasse Waldstellen von Ober-Giersdorf nach Rotegrund. (Sphagnoth. sud. n. 2.) — Hain nach Agnetendorf. — In einem Waldfenn von der „Heinrichsburg" nach Seidorf. — Unterer Eulengrund. (Sphagnoth. sud. n. 1.) — Ober-Schreiberhau, zwischen Mariental und Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 101), nach dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 102) und von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude. (Sphagnoth. sud. n. 103.)

f. *squarrosulum* (Bryol. germ.) Warnst. — Im Walde zwischen der Josephinenhütte und dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 104.)

f. ***anocladum*** Warnst. — Planta ramis erecto-patentibus! — An feuchten Felsen im Zackental zwischen Ober- und Mittel-Schreiberhau.

var. *pallescens* Warnst. — Warmbrunn, auf Wiesen an den Giersdorfer Teichen und nach Rotegrund.

f. *pycnocladum* Mart. (1817.) — Sumpfige Waldstellen von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 3.)

f. *laxum* (Röll.) Warnst. = Sph. glaucum var. laxum Röll. — Feuchte Felsen im Zackental zwischen Ober- und Mittel-Schreiberhau. (Sphagnoth. sud. n. 105.)

var. *flavescens* Russ. — In Waldsümpfen von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall.

33. *Sph. subbicolor* Hampe in Flora 1880. — Sph. intermedium Russ. (1894.) — Sph. centrale C. Jens. (1896.) — Nach Limpricht unterhalb des Kleinen Teiches.

var. *virescens* Russ. — In Gräben am neu angelegten Wege unterhalb des Reifträgers auf Granitgrus 800 m. Dritter Standort für die Sudeten! (C. Warnstorf, Verh. des Rot. Ver. d. Prov. Brandenburg, page 171.)

34. *Sph. medium* Limpr. — Skiophiler Hygrophyt! —

Scheint verhältnismäßig im Riesengebirge selten zu sein, besonders im westlichen Teile, wo das Torfmoos nur bei Schreiberhau beobachtet wurde. Nach Limpricht steigt es bis 1400 m hoch. Auf dem Kamme habe ich es nicht gefunden.

var. *virescens* Warnst. (1888.) — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen zwischen Mariental und der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 106.)

var. *roseum* Warnst. — Moore der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 7.) — Wassergräben am alten Baudenwege unterhalb der Alten Schlesischen Baude, 950 m. (C. Warnstorf.)

var. *purpurascens* (Russ.) Warnst. = Sph. cymbifolium var. purpurascens Russ. — Quelliger Nordabhang des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 8.)

var. *versicolor* Warnst. — Feuchte Waldstellen von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 9.)

Sodann sprach Herr R. Dittrich über neue schlesische Gallen und legte vor in Gemeinschaft mit Herrn H. Schmidt die

3. Fortsetzung des Nachtrages zum Verzeichnisse der Schlesischen Gallen.

(Anm. Auch die 1. Fortsetzung [1910 p. 65—88] und 2. Fortsetzung [1911 p. 36—57] sind in Gemeinschaft mit Herrn H. Schmidt herausgegeben.)

Labiatae.

Ajuga genevensis L.

*936. Phyt. (C. H. 4757, [Hie. 271])? Erineum an den Blättern Urh.: *Eriophyes* spec. Grünberg: Dammerau (Hg).

*937. Hem. (C. H. 4758). Blätter der Länge nach gerollt, gekraust. Urh.: *Myzus ajugae* Schrk. Groß-Strehlitz: Groß-Stein (W).

Ajuga reptans L.

*938. Hem. (C. H. 4760?) Blattrand lose eingerollt, schwach verdickt. Urh.: *Aphide?* Zobten: Kurvenweg (D).

939. Phyt. (C. H. 4761? H. 27). Urh.: *Eriophyes* spec. Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Deutsch-Kessel, Barndt'sche Mühle (Hg).

Scutellaria galericulata L.

940. Phyt. (C. H. 4791, Hie. 234). Urh.: *Phyllocoptes scutellariae* Can. et Mass. Wohlau: Heideteich bei Schönbrunn (Sch); Grünberg: Rohrbusch; Dammerau (Hg).

Scutellaria hastifolia L.

*941. Phyt. (C. H. 4792 [Hie. 234]). Urh.: *Phyllocoptes scutellariae* Can. et Mass. Grünberg: Oderwald (Hg).

Glechoma hederacea L.

942. Dipt. (C. H. 4808, Hie. 443). Urh.: *Perrisia glechomae* Kieff. Breslau: Carlowitz, Weidenhof (D); Hirschberg: Ober-Hermsdorf u. K. (D); Grünberg: Breslauer Str. (S), Rohrbusch, Neue Welt (Hg).

943. Dipt. (C. H 4809, Hie. 442). Urh.: *Oligotrophus bursarius* Bremi. Glatz: Wölfelsgrund (D); Hirschberg: Agnetendorf (D); Löwenberg: Greiffenstein (D); Grünberg: Säure, Barndt'sche Mühle (S), Deutsch-Kessel (Hg).

944. Hym. (C. H. 4811, Hie. 611). Urh.: *Aulax glechomae* L. Gleiwitz: Alt-Gleiwitz (W); Zülz (B); Cosel: Borislawitz (Sp). Wohlau: Leubus (Kletke); Schweidnitz; Reichenbach: Költschenberg (Sp);*) Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg: verbreitet, z. B. Rohrbusch, Säure, Oderwald (S), Läsgen (Hg); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp).

Galeopsis Ladanum L.

**945. Hem. Abwärtsrollung und Kräuselung der Blätter, besonders an der Sproßspitze. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: Bahnübergang beim Erlbusch (S).

Galeopsis Tetrahit L.

*946. Hem. (C. H. 4832). Wie vor. No. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: nicht selten (S).

**947. ? Ziemlich stark hervortretende Knötchen in der Blattmittelrippe. Sagan: Briesnitztal bei Naumburg a. B. (S). *(Procecidium?)*

Galeopsis pubescens Besser.

**948. Hem. Wie No. 945. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: Hohnberg, Marschfeld, Läsgen (Hg), Klopsche's Ziegelei (S).

Lamium purpureum L.

**949. Hem. Schopfbildung am Sproßende durch Verkürzung der Internodien. Urh.: Aphiden. Grünberg: Marschfeld, Ruhschacht; zwischen Bahnhof und Dorf Lättnitz (S).

Lamium maculatum L.

*950. Dipt. (C. H. 4836). Blüten aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: Cecidomyide. Glatz: Reinerz am Kalkfloß (Sch).

*) Herr Schoepke, Direktor der Kesselstiftung in Schweidnitz, stellte uns seine ganze in früheren Jahren gemachte Gallensammlung zur Verfügung.

Lamium amplexicaule L.

**951. Hem. Zurückrollung der Blätter, namentlich der oberen Urh.: kleine grünliche und dunkle Aphiden. Grünberg: Lausitzer Str. (S).

Ballota nigra L.

*952. Dipt. (C. H. 4849). Basis der Blätter und Blattstiele, namentlich an den Endtrieben, verdickt, erstere z. T. gedreht und etwas bleicher als gewöhnlich. Urh.: Cecidomyide. Gleiwitz: Alt-Gleiwitz (W); Breslau: Auenstraße, Carlowitz, Schottwitz (D); Grünberg: Maugscht (Hg), Grüner Weg, hinter Krumnow's Gärtnerei (S).

Stachys silvatica L.

953. Dipt. (C. H. 4860, Hie. 562). Urh.: *Perrisia stachydis* Bremi. Waldenburg: Kastner bei Sophienau (D); Grünberg (Hg).

Salvia pratensis L.

954. Phyt. (C. H. 4874, Hie. 229). Urh.: *Eriophyes salviae* Nal. Lublinitz: Sorowski (Hö); Breslau: sehr verbreitet, z. B. Carlowitz (D), Klettendorf, Magnitz, Gallowitz, Alt-Schliese, Schönbankwitz (Sch); Steinau: Köben, Hügel gegen Radschütz (Sch); Grünberg: Kontopp (Hg).

Salvia verticillata L.

**955. Phyt. Wie vor. No. Urh: *Eriophyes salviae* Nal.? Lublinitz: Sorowski (Hö).

Calamintha Clinopodium Benth.

*956. Phyt. (C. H. 4890, [Hie. 64]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Lawaldauer Straße (Hg).

Calamintha Acinos Clairo.

*957. Phyt. (C. H. 4895 ? [Hie. 64]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Lawaldauer Chaussee, Marschfeld, Berliner Chaussee (Hg).

Thymus serpyllum L.

*958. Dipt. (C. H. 4917, [Hie. 569?]). Urh.: *Janetiella thymi* Kieff.? Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

959. Col. (C. H. 4918, Hie. 800). Urh.: *Apion atomarium* Kirby. Neurode (Hg); Grünberg: Aumühle, Holzmanns Ziegelei, Lippen (Hg); Steinau: Wiesen beim Schützenhause (S).

960. Phyt. (C. H. 4920, Hie. 252). Urh: *Eriophyes thomasi* Nal. Gleiwitz (Cz, W); Lublinitz (Hö); Wohlau: Dyherrnfurt (D); Steinau: Raudten (S); Bunzlau (Sch); Grünberg: überall sehr häufig (Hg, S); Freystadt: Hohenborau (Hg).

Thymus ovatus Miller.

**961. Phyt. ([Hie. 252?]). Urh.: *Eriophyes thomasi* Nal.? Gleiwitz (W); Groß-Strehlitz (Sb); Zülz (B).

Mentha aquatica L.

**962. Col.? Stengel über einem der oberen Blattpaare angeschwollen, rot gefärbt. Grünberg: Kontopp (Hg).

Mentha arvensis L.

**963. Phyt.? ([Hie. 148]). Vergrünung der Blüten. Eriophyide? Trebnitz (Sch).

Mentha verticillata L.

**964. Hem. Blätter der Sproßspitze stark gekräuselt. Urh: grüne Läuse. Gleiwitz: zwischen Plawniowitz und Rudzinitz (W).

Mentha silvestris L.

*965. Phyt. (C. H. 4960). Blätter und Blüten verbildet, weißfilzig. Urh.: *Eriophyes megacerus* Can. et Mass. Grünberg: Einsiedelbach (Hg).

Solanaceae.

Lycium halimifolium Mill.

**966. Hem. (C. H. 4973?). Stark zurückgekrümmte, oft gedrehte Blätter der Triebenden; letztere bei starkem Befall hakig herabgebogen. Urh.: hellgrüne Aphiden. Grünberg: Steingasse, Mühlweg (S).

Solanum dulcamara L.

**967. Hem. Blätter gerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L.? Grünberg: Rotes Wasser (Hg).

Solanum nigrum L.

*968. Hem. (C. H. 4985). Blätter an den Sproßenden stark gekraust, beulig aufgetrieben und eingerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L. Alt-Gleiwitz (W); Steinau (S); Grünberg: überall häufig (S).

Solanum tuberosum L.

**969. Hem. Stark gekräuselte und eingerollte Blätter. Später Entfärbung und Bräunung derselben. Urh.: Sehr zahlreiche gelblichgrüne Blattläuse, die auch die Blütenstände überziehen und zum Absterben bringen. Grünberg: Lausitzer Straße (S). (Nicht C. H. 4979).

Solanum Lycopersicum L.

**970. Hem. Blätter gekräuselt, gerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L.? Breslau: Botan. Garten (D).

Nicandra physaloides Gärtn.

**971. Hem. Rollung der oberen Blätter, verbunden mit Querfaltung und Runzelung. Urh.: Aphiden. Grünberg: Garten an der Niederstraße (S).

Datura Stramonium L.

**972. Hem. (C. H. 4993?) Ausbeulungen und Faltungen der Blätter, Knickung der Blumenkronenröhre. Grünberg: Garten der Gem. Schule V (S).

Scrofulariaceae.

Verbascum lychnitis L.

**973. Col. Vergallte Kapseln, die sich äußerlich fast gar nicht von den normalen unterscheiden. Hie und da eine in eine hornartige Spitze

ausgezogen. Der Käfer entwickelt sich in einer glatt- und dünnwandigen Innengalle, die die ganze Kapsel ausfüllt. Entwickelung des Käfers Mitte bis Ende IX. *Mecinus* = *Gymnetron* oder *Bruchus* sp. Grünberg: Berliner Chaussee, Matthäiweg (S).

**974. ? Stengelknoten und fehlschlagende Verzweigungen. Urh.: ? Grünberg: Kontopp (Hg).

**975. ? Kräuselung und Rollung der Blätter. Urh.:? Grünberg: Pulverhaus (Hg).

Verbascum nigrum L.

*976. Phyt. (C. H. 5012?). Phyllomanie. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Schertendorf (Hg).

Linaria vulgaris Mill.

977. Col. (C. H. 5025, Hie. 791). Urh.: *Mecinus noctis* Herbst. Grünberg: Nicht selten, z. B. Irrgarten, Piastenhöhe, Ochelhermsdorfer Chaussee (S), Schertendorf (Hg).

*978. Dipt. (C. H. 5028). Internodien der Sproßenden gestaucht, Blätter verdickt, vergrößert, verbildet. Galle eiförmig, 2—2½ mm lang, 1—3 mm dick. Larven weiß, gesellig. Urh.: *Contarinia linariae* Winn. Grünberg: Alexanderschacht I an der Berliner Heerstraße (S), Weite Mühle, Walters Berg (Hg).

979. Col. (C. H. 5030, Hie. 790). Urh.: *Mecinus linariae* Panz. Jauer: Ober-Poischwitz (S); Grünberg: In manchen Jahren häufig, z. B. Rohrbusch, Irrgarten, Weite Mühle, Deutsch-Kessel u. a. O. (Hg, S).

*980. Phyt. (C. H. 5036). Triebspitzenblätter büschelförmig, unregelmäßig gedreht und gekräuselt. Urh.: Eriophyide? Hirschberg: Rohrlach (D); Neusalz: Carolath (Hg).

**981. Phyt.? Zweigsucht, Blüten fehlschlagend. Urh.: Grünberg: sog. Adlerland (Hg).

Srophularia nodosa L.

*982. Dipt. (C. H. 5063). Blüten aufgetrieben, geschlossen, mit mehreren weißen springenden Larven. Urh.: *Stictodiplosis scrophulariae* Kieff. Breslau: Alte Oder (D), Carlowitz (Remer).

**983. ? Schwache Anschwellungen des Stengels; Anfang Oktober schon mit Öffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Rohrbusch (S).

Veronica spicata L.

**984. ? Anschwellung der Achse, meist im mittleren Teile des Blütenstandes, Verkürzung der Internodien, oft Stauchung und Knäuelung des ganzen Blütenstandes. An der verdickten Stelle die Achse gebogen, oft zu einer vollständigen Schlinge. Urh.:? Grünberg: Schillerhöhe (S), Schertendorf (Hg).

**985. Phyt.? Starke Zweigsucht im oberen Teile des Blütenstandes. Die meisten Blüten bleiben unentwickelt. Urh.: *Eriophyes* sp.? Grünberg: Torfwiese bei der Barndtschen Mühle (Hg, S), Weite Mühle (S).

*986. Dipt. (C. H. 5075). Stark angeschwollene, geschlossen bleibende, dicht drüsig behaarte, entfärbte Blütenknospen mit orangegelben Larven. Grünberg: Schertendorfer Dorfstraße (S).

Veronica Chamaedrys L.

*987. Dipt. (C. H. 5079). Blüten angeschwollen, geschlossen bleibend. Urh.: *Perrisia veronicae* Wallot. Grünberg: Oderwald zw. Restauration u. Kramper Försterei (S).

988. Dipt. (C. H. 5080, Hie 593). Urh.: *Perrisia veronicae* Vall. Gleiwitz: Laband (W); Glatz: Wölfelsgrund (D); Oels: Juliusburg (Sch); Breslau: Klein-Heidau (Sch), Schottwitz (D); Schweidnitz (Sp); Jauer (S); Liegnitz (S), Parchwitz (S); Landeshut: Grüssau (S); Grünberg: häufig (Hg, S); Neusalz: Carolath (Hg); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp): Niesky: Hammerstadt (Kramer).

989. Phyt. (C. H. 5082, Hie. 277). Urh.: *Eriophyes anceps* Nal. Gleiwitz: zw. Plawniowitz u. Rudzinitz (W); Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

**990. Hem. Blätter, besonders die obern, am Rande eingerollt, verbogen, zurückgekrümmt, gedreht u. stark runzelig. Urh.: Aphide. Grünberg: Barndtsche Mühle, Weite Mühle (Hg); Sagan: Briesnitztal bei Naumburg a. B. (S).

**991. Phyt? Blätter sehr stark gedreht. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Ufer des Maugschtbaches zw. der Neuen Maugscht u. Schertendorf (S).

Veronica officinalis L.

992. Phyt. (C. H. 5086, Hie. 279). Urh: *Eriophyes anceps* Nal. [Altvater: Gr. Kessel] (W), Falkenberg OS.: Lamsdorf (Grosser); Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Aumühle (Hg).

993. Phyt. (C. H. 5087, Hie. 280). Urh.: *Eriophyes* sp. Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

**994. Phyt.? Schopfige Blätter- u. Blütenhäufungen an der Sproßspitze, verbunden mit Entfärbung der Blüten. Urh.? Grünberg: Rohrbusch, Floras Ruh, Brikettfabrik (S).

Veronica montana L.

*995. Dipt. (C. H. 8091, Hie. 593). Urh.: *Perrisia veronicae* Vall. Militsch: Groß-Lahse, Fiedelberge (Sch).

Veronica scutellata L.

**996. Dipt.? Gipfelblätter größer, gedunsen, taschenförmig zusammengeklappt. Urh.: Cecidomyide? Grünberg: Boothe's Seechen, Säulug bei Kontopp (Hg).

**997. Dipt. Endblätter zusammengelegt, etwas gerunzelt, zwischen ihnen gelbrote Larven. Urh.: *Perrisia veronicae* Vall.? Löwenberg: Flinsberg (D).

Veronica anagallis L.

998. Col. (C. H. 5097, Hie. 803). Urh.? *Mecinus villosulus* Gyll. Neustadt OS.: Radstein (B); Öls: Klein-Mühlatschütz (Tischler); Grünberg; Schloin (S), Nittritz (Hg).

Veronica beccabunga L.

**999 ? Blasen in den Blättern. Urh.? Jauer: Heßberge (Gerhardt).

Euphrasia officinalis L.

*1000. Phyt. (C. H. 5120). Starke Zweigsucht. Urh.: *Eriophyes euphrasiae* Nal. Steinau: Satteberg bei Rostersdorf (S); Grünberg: Barndtsche Mühle (S), Weite Mühle (Hg).

Euphrasia nemorosa Pers.

**1001. Phyt. Zweigsucht u. Blattknäuelungen. Urh.: *Eriophyes euphrasiae* Nal.? Grünberg: Schertendorf (S), Heinersdorfer Ziegelei (Hg).

Euphrasia nemorosa Pers. var. *gracilis* Fr.

**1002. Phyt. Erineumbildung. Verbildete Knospen in den Blattwinkeln. Grünberg: Weite Mühle (Hg).

**1003. ? Stengelknötchen. Urh.? Grünberg: Weite Mühle (Hg).

Plantaginaceae.

Plantago lanceolata L.

*1004. Col. (C. H. 5151, 52?). Schwache, wenig vortretende und wenig lange Anschwellungen der Blütenschäfte. Mitte VIII bereits mit Öffnungen versehen. Urh.: Curculionide. Grünberg: Grüner Weg, Floras Ruh, Löbtenz u. a. O. (S).

**1005. Hym. Kleine, blasige Auftreibungen zwischen zwei benachbarten Blütenschaftrippen, $1^1/_2$—3 mm lang. Öffnung am untern, dickeren Ende. Urh.: Hymenoptere. Grünberg: Bahndamm am Schützenplatze (S).

**1006. ? Hakenförmige Krümmungen des obersten Schaftteiles dicht unter dem Blütenstande. Die Mittelrippen der untersten Deckschuppen stark verdickt und länger grün bleibend. Meist sind sämtliche Schäfte eines Stockes befallen. Urh.? Grünberg: nicht selten, z. B. Barndtsche Mühle, alte Straße nach Prittag, Bahndamm an der Lausitzer Straße u. a. O. (S).

**1007. Phyt.? Blütenähre mit Blätterschopf u. Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Kattowitz OS. (S); Grünberg: zw. Floras Ruh u. dem Tollen Feld (S).

**1008. ? Blätter kraus und blasig. Urh.: Grünberg: Deutsch-Kessel (Hg).

**1009. ? Sehr stark hervortretende, zwiebelartige Verdickung am Wurzelende, kurz vor der Spitze. Das Innere weich, dunkler als die dicht unter der Oberhaut liegenden Zellschichten, querrissig. Urh. vielleicht Älchen? Grünberg: in zwei Exemplaren am Mittelweg (S).

**1010. Dipt. Angeschwollene Samenkapseln, geschlossen bleibend. Am Grunde derselben die orangeroten Larven. Urh.: *Dasyncura Schmidti* Rübs. (= *Perrisia plantaginis* Rübs.). Grünberg: Bergschloß-Brauerei (S). *Plantago major* L.

*1011. Hem. (C. H. 5163). Eingezogene u. gefaltete Blattfläche, Rollung und Kräuselung derselben nach oben. Urh.: *Aphis myosotidis* Koch. Grünberg: Schertendorfer Str. (S), Erlbusch (Hg); Neusalz: Carolath (S).

Rubiaceae.

Asperula odorata L.

**1012. Hem. Blätter mitunter eines ganzen Quirles nach unten gerollt, besonders an den oberen Quirlen, runzelig, beulig, gekraust, an den Stengel zurückgeschlagen. Urh.: Kleine dunkle Blattläuse. Grünberg: Garten an der Niederstr. (S). Hierher gehören wohl auch die ganz ähnlich gestalteten Bildungen aus Wartha (Sp).

Galium boreale L.

1013. Dipt. (C. H. 5192, Hie. 429). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Lindebusch, Himmelbusch, Grünwald (Hg).

1014. Dipt. (C. H. 5195, Hie. 428). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. [Gesenke: Großer Kessel (Sch)]; Schweidnitz: Eckersdorf (Sp); Grünberg: Lindebusch, Grünwald (Hg).

**1015. ? Stengelstauchung. Urh.? Grünberg: Lindebusch (Hg).

Galium mollugo L

**1016. Dipt.? Einzelne Früchte vergrößert, Ende X bereits mit Ausgangsöffnung versehen. Grünberg: Rohrbusch (S).

*1017. Dipt. (C. H. 5204, [Hie. 431]) Urh.: *Schizomyia galiorum* Kieff. Gleiwitz (W); Breslau: Oswitz (D); Löwenberg: Stadtmauer (Hg); Grünberg: Rohrbuschweg (S), Augustberg, Rauherei (Hg).

1018. Phyt. (C. H. 5205, Hie. 108). Urh.: *Eriophyes galiobius* Can.? Gleiwitz: zw. Plawniowitz u. Rudzinitz (W); Breslau: Schalkau (Sch); Grünberg: häufig (Hg, S).

1019. Hem. (C. H. 5206, Hie. 318). Urh.: *Aphis galii* Kalt. Alt-Gleiwitz (W); Schweidnitz: Ober-Grunau (Sp); Grünberg: häufig (Hg, S), Ochelhermsdorf (S).

1020. Phyt. (C. H. 5207, Hie. 107). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Grünberg: Weingartenufer in der sog. Goldenen Krone (S); Barndtsche Mühle, Fechners Ziegelei (Hg).

1021. Dipt. (C. H. 5215, Hie. 430). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Schweidnitz (Sp); Neurode (Hg); Löwenberg (Hg); Grünberg: an mehreren Orten (Hg, S).

1022. Phyt. (C. H. 5218, Hie. 108). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Neurode (Hg); Grünberg: Goldne Krone, Schillerhöhe (S); Freystadt: Liebenzig bei Kontopp (Hg); Sagan: Naumburg a. B. (S).

**1023. Hem. Zurückrollung der Blätter eines oder mehrerer Quirle in der Nähe der Triebspitze, Anlegen der Blätter an den Stengel. Urh.: *Aphrophora spumaria* L. Grünberg: zw. Augustberg u. Rot. Wasser (S).

Galium Schultesi Vest.

*1024. Phyt. (C. H. 5237, (Hie. 112)). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal.? Leobschütz: Schieferbruch bei Komeise (W).

1025. Dipt. (C. H. 5238, Hie. 432). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Zülz: Klein-Goy (B).

1026. Phyt. (C. H. 5239, Hie. 111). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Grünberg: Schloßberg bei Bobernig (Hg).

**1027. Dipt. Blattschöpfe an der Sproßspitze. Äußere Blätter wenig verändert; innere immer kleiner werdend, sich deckend. Urh.: Cecidomyide. Neustadt OS.: Eichberg bei Kröschendorf (W).

Galium silvaticum L.

*1028. Phyt. (C. H. 5241, (Hie. 114)). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Schweidnitz: Leutmannsdorf (Sp).

1029. Dipt. (C. H. 5242, Hie. 434). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Schweidnitz: Eßdorf (Sp).

Galium uliginosum L.

1030. Dipt. (C. H. 5268, Hie. 436). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Wohlau: Ausker (D); Grünberg: Rohrbusch, Barndtsche Mühle (Hg), Oderwald bei Krampe (S); Niesky: Wiesen a. d. gr. Tschirne (Kramer).

*1031. Phyt. (C. H. 5272, (Hie. 106, 116)). Urh.: *Eriophyes galii* Karp.? Grünberg: Alte Schloiner Straße, Pirnig (Hg).

**1032. Dipt. ((Hie. 431)). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Galium verum L.

1033. Phyt. (C. H. 5282, Hie. 119). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Breslau: Carlowitz (G. Hie.); Grünberg: Alte Maugscht (S).

1034. Hem. (C. H. 5285? [Hie. 319]). Urh.: *Aphis galii* Kalt. oder *A. bicolor* Koch? Breslau: Irrschnocke (Sch); Grünberg: Pfeifferberg (Hg).

1035. Dipt. (C. H. 5286, Hie. 438). Urh.: *Perrisia galiicola* F. Löw. Grünberg: Heinersdorf (Hg).

1036. Dipt. (C. H. 5292, Hie. 437). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Trebnitz: zw. Obernigk u. Jaekel (Sch); Grünberg: Arnolds Mühle (Hg), Droschkau (Kleiber).

1037. Phyt. ((Hie. 117)). Blandrandrollung nach unten. Urh.: Eriophyide. Grünberg (Hg).

1038. Phyt. (Hie. 118). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Deutsch-Kessel (Hg).

1039. Phyt. (Hie. 120). Urh.: *Eriophyes galiobius* Can. Grünberg-Dammerau (Hg).

1040. Phyt. (C. H. 5293;? Hie. 117). Blattrandrollung nach oben mit Erineum. Urh.: Eriophyide. Grünberg: Aufzug (Hg).

Galium aparine L.

*1041. Dipt. (C. H. 5303). Triebspitzen gestaucht; die dadurch gebildeten Blätterschöpfe bestehen aus kurzen, breiten, unnormal behaarten, weißgrünen, am Grunde verdickten Blättern. Urh.: *Perrisia aparines* Kieff. Cosel: Cienskowitz (Sb); Breslau: Carlowitz (D); Grünberg: Marschfeld, Walters Berg (Hg).

An var. *Vaillantii* D. C. mit stark geknäulten Schöpfen, aus Blättern, Blüten und Früchten gebildet. Grünberg: Walters Berg (Hg), Pulverhaus, Marschfeld (S).

**1042. Dipt. ((Hie. 430)). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Grünberg: Walters Berg (Hg). An f. spurium L. ebenda (Hg).

1043. Phyt. (C. H. 5308, Hie. 103). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Breslau: Schwarzwasser (D); Schönau: Jannowitz a. R. (D); Grünberg: Kontopp (Hg), Oderwald bei Krampe (S), Droschkau (Kleiber); Neusalz: Tschiefer (Hg).

**1044. Hem. Blätter zurückgekrümmt, gedreht. Urh. ziemlich große schwarze Blattläuse. Vielleicht *Aphis rumicis* L. Grünberg: Schützenhaus beim Suckerschen Anschlußgleis (S).

**1045. Hem. Kleine, etagenartig übereinanderliegende Blätterschöpfe, besonders an den Sproßenden. Urh. kleine dunkle Blattläuse. Grünberg: Bahndamm an der Lausitzer Str. (S).

Galium parisiense L.

**1046. Phyt. Vergrünung der Blüten. Urh.: Eriophyide. Neusalz: Lippen (Hg).

Galium parisiense L. f. *anglicum* Hds.

**1047. Dipt. ((Hie. 430)). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Neusalz: Lippen (Hg).

Galium vernum Scop.

*1048. Phyt. (C. H. 5316). Blätter, namentlich die oberen, am Rande eingerollt, sehr klein. Urh.: *Eriophyes galii* Nal.? Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W).

Caprifoliaceae.

Sambucus nigra L.

*1049. Dipt. (C. H. 5328 [Hie. 549]). Urh.: *Contarinia lonicerearum* F. Löw. Jauer: Poischwitz (S); Grünberg: Rotes Wasser (S).

1050. Phyt. (C. H. 5333, Hie. 230). Urh.: *Epitrimerus trilobus* Nal. Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W); Neustadt (Sb, W); Nimptsch (D); Neurode (Hg); Breslau: überall verbreitet (D); Schweidnitz: Kletschkau (Sp); Jauer: Poischwitz (S); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: überall häufig (Hg, S); Freystadt: Ober-Siegersdorf (S); Neusalz: Carolath, Lippen (Hg).

**1051. ? Kleine, nadelstichähnliche Eindrücke auf der Blattunterseite mit knorpeligem, erst gelbem, dann braunem Grunde, denen auf der Oberseite kleine, spitze Erhöhungen entsprechen, die anfangs nicht entfärbt und daher leicht zu übersehen sind, später sich aber braun färben. Urh.? Grünberg: Klopsches Ziegelei — Grünbergshöhe (S).

**1052. Hem. Abwärtsrollung der Blätter. Urh.: *Aphis sambuci* L. Grünberg: zw. Breitestraße u. Grünstraße (S).

**1053. Hem. Blattfläche gekräuselt, Blattrand eingezogen, Mittelrippe verbogen, Blatt eingerollt. (Die befallenen Blätter behalten diese Form bis zum Herbst.) Urh.: *Aphrophora spumaria* L. Grünberg: zw. Grünbergshöhe u. Lawaldauer Str., Floras Ruh (S).

Sambucus racemosa L.

1054. Phyt. (C. H. 5337, Hie. 231). Urh.: *Epitrimerus trilobus* Nal. Kattowitz: Emanuelsegen (S); Groß-Strehlitz: Alt-Stein (W); Nimptsch (D) Reichenstein (D); Löwenberg: Flinsberg (D).

Viburnum Opulus L.

*1055. Hem. (C. H. 5340) Triebspitzenblätter rückwärts gekrümmt und eingerollt. Urh.: *Aphis viburni* Scop. Alt-Gleiwitz (W); Breslau: Anlagen häufig, Kleinburg, Schottwitz, Schwoitsch (D); Reichenstein (D); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: an vielen Stellen (Hg, S); Neusalz (Hg).

Lonicera caprifolium L.

*1056. Hem. (C. H. 5355). Blüten klein, z. T. vergrünt oder verbildet; Blütenblätter unregelmäßig gedreht. Urh.: *Siphocoryne xylostei* Schrk. Breslau: Botanischer Garten (Pax), Garten an der Schwoitscher Chaussee (D).

Lonicera periclymenum L.

1057. Hem. (C. H. 5358, Hie. 327). Urh.: *Syphocoryne xylostei* Schrk. Breslau (Oberstein); Liegnitz: Möttig (S); Grünberg: Piastenhöhe (S), Augustberg (Hg).

1058. Phyt. (C. H. 5364, Hie. 140). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can. Hirschberg: Hinter-Saalberg, Agnetendorf (D); Grünberg: Pulverhaus (Hg).

Lonicera xylosteum L.

*1059. Dipt. (C. H. 5367). Blüten geschlossen, verbildet. Urh.: *Contarinia lonicerarum* F. Löw. Tarnowitz: Segethwald (Sch); Breslau: Scheitnig (z. T. vergrünt) (H. Winkler).

*1060. Lep. (C. H. 5370). Schwache Zweiganschwellung. Urh.: *Alucita dodecadactyla* Hüb. Wünschelburg: Waldschlucht gegen Ober-Steine (Sch).

*1061. Phyt. (C. H. 5374 [Hie. 141]). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can. Wartha: Wiltsch (Sch); Grünberg: Aumühle (Hg).

Lonicera nigra L.

*1062. Hem. (C. H. 5379). Blätter, namentlich der Endtriebe, gekraust, zusammengefaltet. Urh.: Aphide. Hirschberg; Brückenberg (D). Löwenberg: Flinsberg (D).

1063. Phyt. (C. H. 5380, Hie. 139). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can.? Löwenberg: Flinsberg (D).

Lonicera tatarica L.

*1064. Hem. (C. H. 5381, (Hie. 328)). Blätter nach unten gerollt. Urh.: Siphocoryne lonicerae Sieb. Glatz: Wilhelmstal (Goetschmann); Jannowitz a. R. (D). Im Hirschberger Tal sehr verbreitet (D).

*1065. Hem. (C. H. 5382). Blätter gekraust, schwach entfärbt. Urh.: *Pemphigus (Prociphilus)* xylostei De Geer. Alt-Gleiwitz (W); Schweidnitz (Sp).

Lonicera alpigena L.

*1066. Hem. (C. H. 5390). Blätter der Länge nach nach unten eingerollt, z. T. verfärbt. Urh.: *Siphocoryne lonicerae* Sieb. Waldenburg: Charlottenbrunn (D).

Valerianaceae.

Valerianella dentata Poll.

*1067. Hem. (C. H. 5397, (Hie. 305)). Urh.: *Trioza centranthi* Vall Myslowitz: Dziekowitz (Sch); Alt-Gleiwitz (W); Lublinitz (Paulisch); Neustadt OS.: Kröschendorf (W); Breslau: Gallowitz (Sch); Neumarkt: Canth (Grüning).

Dipsacaceae.

Succisa pratensis Mönch.

**1068. ? Blütenstiele gekrümmt, gedreht. Urh.? Grünberg: Steinbachs Vorwerk (Hg).

**1069. ? Haupt- und Nebenachsen, besonders unweit der Blütenstände, mit verschieden großen Knötchen besetzt. Hie und da auch größere, bis 1 cm lange, meist an einer Seite aufgerissene Anschwellungen. Urh.? Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

Knautia arvensis Coult.

*1070. Helm. (C. H. 5449). Verdickung des Stengels nicht weit unter dem Blütenstande, verbunden mit rechtwinkliger Knickung. Urh.: Anguillulide. Grünberg: nicht selten, aber vereinzelt z. B. Waldschloß, „Linde“ u. a. O. (S).

**1071. ? Zahlreiche kleine, oft bis dicht unter den Blütenstand reichende Stengelknötchen. Urh.? Grünberg: Zuckerland (S).

**1072. Hem. Gestauchter, kurzer Wuchs, meist nur ein Blütenkopf. Urh.: Grüne Blattläuse. Grünberg: zw. „Ruh“schacht und Erlbusch (S).

Cucurbitaceae.

Bryonia alba L.

1073. Dipt. (C. H. 5477, Hie. 393). Urh.: *Perrisia bryoniae* Bouché. Grünberg: häufig, z. B. Säure, Poln.-Kessel, Krampe, Droschkau (S); Neusalz: Carolath (Hg).

**1074. ? Zahlreiche, bis 3 mm im Durchmesser haltende Blattbeulen auf der Ober-, seltener Unterseite der Blätter. Urh.? Grünberg: Säure, Krampe (S).

Cucurbita pepo L.

**1075. Hem. Lose Blattrandrollung nach unten, Blattbeulen mit Entfärbung. Urh.: Schwarze, gruppenweise auf der Blattunterseite sitzende Läuse. Grünberg: Garten an der Krautstraße (S).

Campanulaceae.

Campanula glomerata L.

*1076. Phyt. (C. H. 5489 (Hie. 67)). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Grünberg: Sauermanns Mühle bei Läsgen (Hg).

Campanula trachelium L.

1077. Col. (C. H. 5495, Hie. 785). Urh.: *Miarus campanulae* L. Hirschberg: Buchwald (D).

1078. Phyt. (C. H. 5496, Hie. 68). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Sohrau: Ober-Borin (W); Frankenstein: Wolmsdorf bei Camenz (Sch); Militsch: Groß-Bargen (Sch); Steinau (Pfeiffer); Liegnitz: Katzbachdamm zw. Parchwitz u. Leschwitz (S).

Campanula rapunculoides L.

1079. Col. (C. H. 5501, Hie. 784). Urh.: *Miarus campanulae* L. Grottkau: Ellguth (Oberstein); Waldenburg: Charlottenbrunn (D); Reichenstein (D); Jauer: Klonitz (S); Jannowitz a. R. (D); Hirschberg: Ober-Hermsdorf, Schildau (S).

1080. Phyt. (C. H. 5503, Hie. 67). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Reichenstein (D); Liegnitz (Gerhardt); Grünberg: Loos (Hg).

Campanula rotundifolia L.

*1081. Col. (C. H. 5510 [(Hie. 784]). Urh.: *Miarus campanulae* L. Hirschberg: Ober-Hermsdorf (S), Schreiberhau (Sch); Grünberg: Klopsch'es Ziegelei, Kontopp (Hg); Neusalz: Lippen (Hg).

1082. Dipt. (C. H. 5513, Hie. 396). Urh.: *Perrisia trachelii* Wachtl. Liegnitz: Leschwitzer Ziegelei bei Parchwitz (S); Hirschberg: Heinrichsburg (Hg); Grünberg: Kontopp, Aufzug (Hg).

**1083. Dipt. ((C. H. 5506), (Hie. 395)). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Waldvorwerk bei Kontopp (Hg).

**1084. ? Blätter kraus, verzerrt, Blattrand umgebogen, Mittelrippe verdickt. Grünberg: Koscheberg (Hg).

Campanula patula L.

**1085. ? Stauchung des Blütenstandes, Verdickung der Blütenteile. Urh.: ? Grünberg: Fließ, Deutsch-Kessel (Hg).

Phyteuma orbiculare L.

*1086. Dipt. (C. H. 5444, [Hie. 471]). Urh.: *Perrisia phyteumatis* F. Löw. [Altvater: Großer Kessel (W)]; Reinerzkrone bei Reinerz (Sch).

Phyteuma spicatum L.

**1087. Lep. Fruchtstand verkürzt, verdickt, im Innern eine Höhlung mit der Puppe des Urhebers: *Grapholita Kochiana* H. S. Hirschberg: Agnetendorf (D).

*1088. Dipt. (C. H. 5547, [Hie. 471]). Urh.: *Perrisia phyteumatis* F. Löw. Riesengebirge: [Klein-Aupa (Sch).] [Altvater (K. Hoffmann)].

*1089. Hym. (C. H. 5548). Sproßachse mit perlschnurartigen Anschwellungen. Urh.; Pteromalide. [Altvater: Hohe Heide (W)].

Jasione montana L.

1090. Phyt. (C. H. 5552, Hie. 134). Urh.: *Eriophyes enanthus* Nal. Grünberg: Rauherei, Weite Mühle, Josephshof (Hg).

Compositae.

Eupatorium cannabinum L.

*1091. Hem.? (C. H. 5554?) Blätter zurückgerollt, gekräuselt, verzerrt. Urh.: Aphide? Grünberg: Barndtsche Mühle (S), Rohrbusch (Hg).

*1092. Lep. (C. H. 5556?) Ziemlich stark hervortretende Anschwellungen der Haupt- und Nebenachsen, meist am obern Teil der Pflanze, oft zu mehreren an einem Stengel, 1—2 cm lang. Mitte IX bereits verlassen. Urh.: Kleinschmetterlingsraupe, weiß, mit seitlicher schwarzer Punktreihe, wohl von *Pterophorus microdactylus* Hüb. Grünberg: Barndtsche Mühle, Heinersdorf, Rohrbusch (S).

Solidago Virga aurea L.

*1093. Dipt. (C. H. 5560). Triebspitzen verbildet; die 4—6 letzten, entfärbten Blätter bilden eine spindelförmige Galle. Urh.: *Perrisia virgaeaureae* Lieb. Frankenstein: Reichenstein (D); Hirschberg: Brückenberg (D).

*1094. Hem. (C. H. 5561). Endblätter gekraust, gerollt. Urh.: *Aphis helichrysi* Kalt. Nimptsch (D); Grünberg: Rohrbusch, Süßes Löchel bei Heinersdorf (Hg).

Bellis perennis L.

**1095. ? Blattrandrollung u. Verkräuselung, vielfache Teilung der Hauptachse, Phyllomanie. Hirschberg: Ober-Hermsdorf (S).

Aster Tripolium L.

**1096. Hym. 2 cm lange, walzige, 5 mm dicke, sehr dickwandige, braungelbe, harte, vielkammerige Galle am Blattgrunde, die Mittelrippe einschließend; der obere Teil des Blattes infolge der Vergallung längs der Mittelrippe gefaltet. Die Kammern heben sich außen z. T. deutlich ab. Urh. Cynipide? Grünberg: Torfwiesen bei Kontopp (Hg, Sch).

Erigeron canadensis L.

*1097. Hem. (C. H. 5577?). Wellige Verbiegung des Blattrandes, Kräuselung der Blattfläche, Entfärbung derselben, so daß die Blätter gelb gescheckt erscheinen. Urh.: kleine gelbe Aphiden. In Oberschlesien weit verbreitet, z. B. Alt-Gleiwitz, Plawniowitz, Dzietzkowitz (W); Lublinitz: Sorowski (Hö). Grünberg: gleichfalls häufig (S).

**1098. Hem. Stauchung u. Verkrüppelung, buschiger Wuchs. Urh.: Aphide. Grünberg: Berliner Chaussee, Heinersdorfer Ziegelei (Hg).

Erigeron acris L.

**1099. ? Lockere Randrollung u. schraubige Drehung der Stengelblätter. Urh.? Grünberg: Lawaldauer Str., alte Schloiner Str. (Hg).

**1100. Dipt. Blätterschopfbildung am Stengelgrunde. Die betreffenden Blätter an der Basis verdickt, gelblich gefärbt und muldig gehöhlt. Urh.: Diptere. Grünberg: Tolles Feld (S).

**1101. Helm? Knotige Verdickung des Stengels in der oberen Region; damit verbunden Krümmung desselben u. starke Zweigentwickelung. Urh.: vielleicht Älchen. (Vergl. eine ähnliche Galle an *Hieracium boreale*, No. 1264!) Grünberg: Weg nach Neuwaldau (S). (Vergl. No. 1119, 1185, 1189 u. 1264!)

**1102. Dipt. In der Entwickelung zurückgebliebene, z. T. zerstörte Achenen. Urh. kleine, hellgelbe Dipterenlarven. Grünberg: Deutsch-Kessel (S).

**1103. Dipt. Blütenköpfchen nach dem Verblühen mit sitzenbleibenden Früchtchen, die von den mützenartig geschlossenen Haarkronen u. Blütenkronenresten überdacht werden. Urh.: orangerote Dipterenlarven, die an den Achenen leben. Grünberg: Deutsch-Kessel (S).

Filago arvensis L.

*1104. Hem. (C. H. 5591 [Hie. 320]). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. = *P. gnaphalii* Kalt (Sommergeneration). Grünberg: Bahnhof (Hg).

Gnaphalium silvaticum L.

1105. Hem. (C. H. 5600, Hie. 320). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. Lublinitz: Sorowski (Hö); Glatz: Wölfelsgrund (D); Jauer: Poischwitz (S); Liegnitz: Kohlhaus bei Parchwitz (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg), Aumühle (S).

Gnaphalium uliginosum L.

1106. Hem. (C. H. 5601, Hie 321). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W); Breslau: Carlowitz (D), Masselwitz (Großer); Freystadt: Ober-Siegersdorf (S).

Helichrysum arenarium D. C.

**1107. Hem.? Rollung und Schrumpfung der Blätter. Aphide? Grünberg: Rohrbusch, Weite Mühle (Hg).

**1108. Hem. Armblütige, gestauchte, geknäuelte und verkümmerte Blütenstände. Äste derselben meist verbogen und verkürzt. Urh. kleine gelbrote Läuse. Grünberg: Bahndamm am Erlbusch (S).

Inula britannica L.

1109. Dipt. (C. H. 5621, Hie. 455). Urh.: *Acodiplosis inulae* H. Löw. Breslau: Ransern (Grosser), Pilsnitz (Grüning); Steinau: Oderbrücke (S).

Bidens cernua L.

*1110. ? (C. H. 5647?). Gipfelblätter kraus, mit gedrehten Zähnen. Urh. ? Grünberg: Kontopp (Hg).

Galinsoga parviflora Car.

**1111. Hem. Zurückgeschlagene, gedrehte, verbeulte und gerunzelte Blätter. Urh.: schwarzblaue u. grüne Blattläuse. Grünberg: an mehreren Stellen, z. B. Lausitzer Str. (S), Boothes See'chen, Weite Mühle (Hg) u. a.

Helianthus annuus L.

**1112. Hem. Unregelmäßige Ausbeulung und lose Randrollung der Blätter, verbunden mit Entfärbung der verbeulten Stellen. Urh.: gelbliche, rötliche, grüne und schwarzblaue Läuse. Grünberg: Garten an der Krautstraße (S).

Anthemis Cotula L.

**1113. Hem. Phyllomanie, Knäuelung des Blütenstandes; Mehrzahl der Blütenköpfchenstiele stark verkürzt, nur einzelne lang auswachsend. Urh.: Aphiden. Grünberg: Erlbusch (S).

Achillea Millefolium L.

*1114. Dipt. (C. H. 5672). Angeschwollene Achenen, an denen die rotgelben Larven wohnen. Urh.: *Clinorrhyncha millefolii* Wachtl. Grünberg: Grüner Weg, zwischen Nittritz u. Bobernig, Deutsch-Wartenberg (S).

**1115. Dipt. Am Blütenboden an den Achenen lebende weißliche Larven, die oft eine Verdickung des Blütenbodens und des Döldchenstieles, sowie später eine Verlängerung der Blütenachsen und ein Heraustreten der Blütchen in länglich walziger Form veranlassen. Urh.: *Anthomyia* sp Grünberg: Fundorte wie bei voriger No. (S).

1116. Dipt. (C. H. 5673, 5685, 5691, Hie. 373). Urh.: *Rhopalomyia millefolii* H. Löw. Selten an Blättern. Grünberg (in manchen Jahren [1903, 09] häufig, in anderen fast ganz ausbleibend): Irrgarten, Alte Maugscht (S), Lawaldauer Str. (Hg) u. a. O.; Freystadt: Hohenborau (Hg).

*1117. Phyt. (C. H. 5675 [Hie. 25]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Nittritz (Hg).

**1118. Hem. Starke Phyllomanie an nicht blühenden Achsen. Urh.: Aphiden. Grünberg: Luisental, Bahndamm a. d. Lausitzer Str. (S).

*1119. Helm. (C. H. 5684). Stark hervortretende, längliche Verdickung am obern Stengelteile, verbunden mit Krümmung, oft auch mit Stauchung; stark filzig bekleidet. Urh.: *Tylenchus millefolii* F. Löw. Grünberg: an vielen Stellen, aber immer einzeln, z. B. Augustberg, Löbtenz, Tolles Feld (S). (Vergl. No. 1101, 1185, 1189 u. 1264!)

1120. Helm. (C. H. 5688, Hie. 1). Urh.: *Tylenchus millefolii* F. Löw. Pleß: Dzietzkowitz (W); Alt-Gleiwitz (W); Neustadt O/S.: Kröschendorf (W); Breslau: Deutsch-Lissa (Grosser); Pitschenberg (Sch); Schweidnitz (Sp); Grünberg: sehr häufig (Hg, S); Neusalz: Caroloth (Hg).

1121. Phyt. (C. H. 5690, Hie. 24). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Alte Maugscht (Hg); Neusalz: Carolath (Hg).

Achillea Ptarmica L.

1122. Dipt. (C. H. 5706, Hie. 375). Urh.: *Rhopalomyia ptarmicae* Vall. Breslau: Pirscham (E. Junger); Hirschberg: Sattler (Sch); Liegnitz: Ziegelei Leschwitz bei Parchwitz (S); Grünberg: Neue Maugscht, Lindebusch (Hg), Erlbusch (S); Freystadt: Buschhäuser (Hg), Ober-Herzogswaldau (Sp); Sagan: Naumburg a. B. (Hg, Sp); Görlitz: Hammerteich bei Kohlfurt (Kramer).

Achillea cartilaginea Ledeb. (= *A. salicifolia* Bess.).

**1123. Dipt. ([Hie. 375]). Urh.: *Rhopalomyia ptarmicae* Vall. Grünberg: Oderwald (Hg).

Matricaria inodora L. (= *Chrysanthemum inodorum* L.).

**1124. Hem. Starke Zweig- und Blattsucht. Blätter dem Stengel dicht angelegt. Urh.: zahlreiche schwarze und schmutziggrüne Läuse. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

**1125. Dipt. Verbreiterung und Verdickung des Blütenbodens, in dessen Innerem Fliegenlarven leben und sich entwickeln. Urh.: *Urophora stigma* H. Löw. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

**1126. Dipt. Knäuelung der Blütenköpfe, Verkürzung der Blütenkopfstiele. Urh.: orangegelbe Mückenlarven im Innern der Blütenköpfchen, springend. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

Matricaria discoidea D. C.

**1127. Hem. Zweig- und Blattsucht, Wuchsstauchung, vorzeitiges Vertrocknen der Blüten, Verkümmerung des Blütenstandes. Urh.: Aphiden. Grünberg: Schuttplatz am Erlbusch (S).

Chrysanthemum Leucanthemum L.

*1128. Hem. (C. H. 5727). Randblüten glasig, gekrümmt. Urh.: Aphiden. Ohlau: Bahndamm bei Laskowitz (Tischler).

*1129. Dipt. (C. H. 5734). Kugelige bis erbsengroße, fleischige Gallen am Wurzelhalse. Urh.: *Tephritis proboscidea* H. Löw. Breslau: Weidedamm bei Weidenhof (D).

**1130. Hem. Verkrüppelung der Triebspitzen, Urh.: anscheinend Aphis cardui L. (nach Rübsaamen).Grünberg: Bergwerks-Ziegelei (Hg).

Chrysanthemum vulgare Bernh. (= *Tanacetum vulgare* L.)

1131. Phyt. (C. H. 5756, Hie. 250). Urh: *Eriophyes tuberculatus* Nal. Schweidnitz (Sp); Neurode (Hg); Jannowitz a. R. (D); Schmiedeberg: Hohenwiese (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Rohrbusch (Hg), Grüner Weg (S); Neusalz: Carolath (Hg).

*1132. Hem. (C. H. 5757). Rollung, Kräuselung und Drehung der Fiederblättchen. Urh.: Aphiden, schmutziggrün. Breslau: Scheitnig (Lingelsheim); Grünberg: zw. Krampe u. d. Oderwald (S).

*1133. Hem. Blätter zurückgerollt, gelb entfärbt, bald vertrocknend; Blütenstand in der Entwickelung gehemmt, zahlreiche Blüten verkümmern und vertrocknen. Urh.: große braunrote Läuse. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1134. Dipt. (C. H. 5750). Grüne oder rötliche kurzgestielte Gallen, über die Blüten emporragend, an der Spitze mehr oder weniger gespalten und gezähnt. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W); Hirschberg: Wernersdorf (D).

*1135. Dipt. (C. H. 5752). Knospen verbildet. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W).

**1136. Dipt. (C. H. 5754). Kleine grüne, eiförmige, einkammerige Gallen auf den Blattzipfeln, jede gekrönt durch spitze Zähnchen. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W).

**1137. ? Kaum bemerkbare, schwache Anschwellungen des Stengels; Anfang IX bereits mit kleinen, kreisrunden Öffnungen versehen. Die Larve lebt von dem gelbl. festen Stengelmark; die durch Fraß hergestellte Höhlung ca. 2 cm lg. Gang nach außen in schräger Richtung nach unten. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W). Grünberg: Bahndamm nach Schertendorf hin (S).

Artemisia dracunculus L.

**1138. Lep. Längliche, spindelförmige Anschwellung der Sproßenden, braun, mit Längsrippen, bis 4 cm lg., gekrönt von dem abgestorbenen Ende des Triebes. Am Scheitel eine mit Kot verschlossene Öffnung. Besetzt mit einer weißlichen Kleinschmetterlingsraupe von $^3/_4$—1 cm Länge, mit dem Kopf nach unten, Verwandlung in der Erde. Anfang Septbr. noch bewohnt. Urh.: *Semasia incana* Zell. Grünberg: Sandgrube an der Lawaldauer Straße hinter dem sog. Hirschberge (S). (Vergl. No. 1150!)

**1139. ? Spindelförmige Verdickung des mittleren Stengelteils. Urh.? Grünberg: Am Standorte der vorigen No. (S).

**1140. ? Schwache, kaum wahrnehmbare Stengelschwellungen. Das Mark im Innern zerstört und von Fraßgängen durchzogen. Mitte Mai bereits mit hell gezonten kreisrunden Ausgangsöffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Standort der vor. No. (S).

**1141. Lep. Krümmung und Zusammentrocknung längerer Sproßstücke, besonders der in der Nähe des Erdbodens befindlichen halbliegenden Achsen. Die Erscheinung tritt bereits im Mai auf. Urh.: eine Kleinschmetterlingsraupe. Grünberg: Standort der vor. No. (S).

Artemisia absinthium L.

*1142. Hem (C. H 5767). Einrollungen des Blattrandes nach unten, verbunden mit gelblicher Entfärbung. Urh.: große grüne und kleinere gelbe Blattläuse. Grünberg: Rohrbuschziegelei (S).

*1143. Phyt. (C. H. 5768 [Hie. 37]). Pocken auf allen Teilen des Blattes, beiderseits ziemlich stark vortretend, erst gelblich, zuletzt braun. Junge Blätter infolge des Befalls oft gekräuselt. Zahlreiche Milben von wasserheller bis hellbräunlicher Farbe vorhanden. Urh.: *Eriophyes tenuirostris* Nal. Grünberg: Deutsch-Kessel (S), Lausitzer Str., Kontopp (Hg); Freystadt: Tschiefer; Carolath (Hg).

Artemisia campestris L.

1144. Dipt. (C. H. 5777, Hie. 379). Urh.: *Rhopalomyia tubifex* Bouché. Grünberg: Schillerhöhe, Marschfeld (S).

1145. Dipt. (C. H. 5779, Hie. 376). Urh.: *Rhopalomyia artemisiae* Bouché. Gleiwitz (Cz); Zülz (B); Groß-Strehlitz: Dollna (Sb); Festenberg: Groß-Graben (Sch); Zobten (Sp); Schweidnitz (Sp); Polkwitz (S); Parchwitz (S); Steinau: Rostersdorf u. a. O. (S); Glogau: Raudten (Sp, S), Kottwitz (S); Grünberg: überall sehr häufig (Hg, S); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp).

1146. Phyt. (C. H. 5781 [Hie. 41]). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Wittgenau, Kontopp (Hg).

1147. Hem. (C. H. 5786, Hie. 307). Urh.: *Cryptosiphum artemisiae* Pass. Wohlau: Dyherrnfurt (D); Grünberg: Erlbusch (S), Weite Mühle, Siberien (Hg), Rothenburg a. O. u. a. O. (S).

1148. Phyt. (C. H. 5789, Hie. 42). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Wittgenau, Weite Mühle (Hg).

*1149. Col. (C. H. 5793 [Hie. 781]). Urh.: *Apion sulcifrons* Germ. Groß-Strehlitz: Dollna (Sb); Grünberg: Weite Mühle, Lansitzer Berg, Marschfeld (Hg).

*1150. Lep. (C. H. 5797). Wie No. 1138. Urh.: *Semasia incana* Zell. Breslau: Alte Oder (Nagel); Grünberg: an mehreren Stellen, aber immer in wenigen Exemplaren, z. B. Walkweg, Irrgarten, Schillerhöhe, zw. Deutsch-Wartenberg und Aufhalt (S). Der Falter nach Wocke in der Ebene verbreitet, in Sandgegenden im Mai und Anfang Juni. (Vergl. No. 1138!)

**1151. ? Bis 5 cm lange und $^3/_4$ cm im Durchmesser haltende spindelige Stengelanschwellung. Mit mehreren Ausgangsöffnungen. Urh.? Grünberg: Steinberg (S).

**1152. ? Länglich eiförmige Stengelanschwellung von etwa $1^1/_2$ cm Länge und $^3/_4$ cm Durchmesser am Stengelgrunde. Larve überwintert in der Galle. Urh.? Grünberg: Lange Gasse hinter dem Inquisitoriat (S).

Artemisia vulgaris L.

1153. Phyt. (C. H. 5820, Hie. 44). Urh.: *Eriophyes artemisiae* Can. var. *subtilis* Nal. Grünberg: Löbtenz, Marschfeld, Deutsch-Kessel (Hg).

**1154. Phyt. ([Hie. 42]). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Boyadel (Hg).

1155. Phyt. (C. H. 5823, Hie. 43). Urh.: *Eriophyes artemisiae* Can. Grünberg: Läsgen (Hg).

1156. Hem. (C. H. 5825, Hie. 308). Urh.: *Cryptosiphum artemisiae* Pass. Gleiwitz: (Cz, W); Breslau: Wildschütz, Kleinburg (D); Neumarkt: Maltsch a. O. (S); Liegnitz: Kobyliner Bahnhof (S); Grünberg: Schillerhöhe, Rohrbusch u. a. O. (S), Droschkau (Kleiber).

*1157. Hem. (C. H. 5826). Schmale Blattrandrollungen nach unten, verbunden mit welliger leichter Kräuselung des Randes und seitlichen Biegungen der Blattzipfel. Urh.: Aphiden. Liegnitz: Kobyliner Bahnhof (S); Grünberg: nicht selten, z. B. Lindeberg, Bergschloßbrauerei, Krampe (S).

**1158. Lep. Blätter oder Blattstiele aufgebläht, anfangs gelbgrün, später rötlich, Mesophyll ausgefressen, die befallenen Teile durchscheinend. Urh.: Falterraupe. Breslau: Carlowitz (Jungels, Lingelsheim).

**1159. Dipt. Unregelmäßig hin- und hergebogene, gedrehte, an einzelnen Stellen knotige, auch gestauchte Achsen. Im Mark Fliegenmaden Urh.: eine noch näher zu bestimmende *Urophora*- oder *Tephritis*-Art, die von Anfang Mai an entschlüpfte. Entwickelung in der Galle. Grünberg: Schillerhöhe (S). Besonders innerhalb des Blütenstandes.

**1160. Col. Schwache, wenig hervortretende Stengelanschwellungen; im Mark Käferlarven. Entwickelung im Mai beendet. Urh.: Käfer aus der Familie der Mordellidae, blauschwarz, vielleicht *Mordella pumila* Gyll., der schon von Schilling (Beiträge für Entomol., Breslau 1829) beschrieben wurde, oder M. pusilla Redt., der sich gleichfalls in Artemisia-Stengeln entwickeln soll. Grünberg: Schillerhöhe (S).

**1161. Hem. Blätterschöpfe an der Spitze nicht blühender Stengel. Die den Schopf bildenden Blätter verkürzt, gedrängt und verbreitert, Blattstiel stark verkürzt und verbreitert. Urh.: *Tingis crispata* H. Sch. Diese Wanze ist für Deutschland neu. (Die Galle wurde von F. Schumacher in Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 1912, p. 226, beschrieben.) Grünberg; Schillerhöhe (S).

Arnica montana L.

*1162. Dipt. (C. H. 5846). Blütenköpfchen aufgetrieben und geschlossen bleibend. Larven gesellig. Urh.: *Tephritis arnicae* L. Hirschberg: Agnetendorf (D).

Senecio fluviatilis Wallr.

*1163. Lep. (C. H, 5852). Stengelanschwellung. Urh.: *Platyptilia nemoralis* Zell. var. *isodactyla* Degraaf. Breslau: Masselwitz (Grosser). Der Falter nach Wocke um Breslau und Ohlau an Flußufern, Ende August.

Senecio nemorensis L.

1164. Dipt. (C. H. 5853, Hie. 553). *Stictodiplosis aequalis* Kieff. [Altvater: Großer u. Kleiner Kessel (W)]; Habelschwerdt: Wölfelsgrund (D); Waldenburg: Bahnhof Charlottenbrunn (D); Jannowitz a. R. (D); Hirschberg: Baberhäuser, Wolfshau (D).

**1165. Hem. Blätter eingerollt, gedreht, ganze Sproßspitze verbildet und verkümmert. Urh.: Aphiden. Schmiedeberg: an mehreren Orten, besonders nach den Grenzbauden hin (S); Hirschberg: Kirche Wang u. a. O. (S),

Senecio nemorensis var. *Fuchsi* Gusel.

1166. Dipt. (C. H. 5854, Hie. 553). Urh.: *Stictodiplosis aequalis* Kieff. Frankenstein: Wartha (Sp).

Senecio jacobaea L.

1167. Dipt. (C. H. 5865, Hie. 552). Urh.: *Stictodiplosis jacobaeae* H. Löw. Breslau: Masselwitz (Grosser); Liegnitz: zw. Parchwitz u. Leschwitz (S); Grünberg: Augustberg, Grüner Weg u. a. O. (S).

**1168. Dipt. ([Hie. 553]). Urh.: *Stictodiplosis* sp. Grünberg: Lorenz's Ziegelei (Hg); Freystadt: Carolath (Hg).

*1169. Hem. (C. H. 5870?). Lose Randrollung der Fiederblättchen nach unten in der Richtung der Mittelrippe. Urh.: gelbrote Läuse. Löwenberg: Flinsberg: (D); Grünberg: Krautstraße (S).

**1170. Hem. Verkümmerung des Blütenstandes, Vertrocknung und Bräunung zahlreicher unentwickelter Blüten, Phyllomanie, Brüchigkeit der Blattstiele und Fiederblättchen, Rollung der letzteren. Urh.: schmutziggrüne bis schwarze Läuse, sehr zahlreich. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1171. Lep. ? (C. H. 5868?) Knoten am unteren Stengelteile. Urh.? Lepidoptere? Grünberg: Lorenz's Ziegelei, Wittgenau (Hg).

Senecio viscosus L.

**1172. Lep. Schwache Verdickung des Blütenbodens. Im Innern desselben eine Kleinfalterraupe. Dieselbe frißt sich schließlich nach oben hin durch, spinnt sich zwischen Achenen und Samenhaaren ein und verpuppt sich. Entwickelung etwa Ende August beendet. Der Falter ist silbergrau gescheckt, mit schlankem Körper und langen Fühlern. Grünberg: Rohrbusch, Pulverhaus (S).

Senecio silvaticus L.

*1173. Dipt. (C. H. 5874). Blütenköpfchen und Hüllblätter stark verdickt, Grund des Blütenköpfchens halbkugelig nach unten gewölbt, Blütenboden und Achenen z. T. zerstört. Urh.: *Tephritis marginata* Fall. Grünberg: Rohrbuch (S).

**1174. Hem. Kräuselung und Abwärtsbiegung der Blätter mit Einrollung des Blattrandes nach unten. Blüten bleiben bei starkem Befall oft unentwickelt, sind knäuelig gehäuft und vertrocknen. Urh.: *Aphis jacobaeae* Schrk. Grünberg: zw. Weite Mühle und Naumburger Chausse (S).

Senecio vulgaris L.

*1175. Dipt. (C. H. 5877). Blütenboden vergrößert, Blütenköpfe nach dem Verblühen geschlossen bleibend. Urh.: *Tephritis marginata* Fall. Grünberg: Grüner Weg, Berliner Heerstraße, Schützenplatz, Straße nach Wittgenau u. a. O. (S).

*1176. Dipt. (C. H. 5878 [Hie. 552]). Urh.: *Stictodiplosis jacobaeae* H. Löw. Grünberg: unterhalb des Naboth (Hg).

**1177. Hem. Blattabschnitte gerollt, Blütenstände geknäuelt, Blüten meist unentwickelt bleibend und vertrocknend. Blätter verbreitert, Mittelrippe gedunsen verdickt, Blattzipfel starr, zerbrechlich. Urh.: kleine gelblich grüne ungeflügelte und größere dunklere geflügelte Läuse. Grünberg: Hohlweg am Löbtenz (S).

*1178. Hem. (C. H. 5881). Blattfiedern gerollt. Urh.: *Aphis jacobaeae* Schrck. Grünberg: Grüner Weg, Berliner Chaussee, Dreifaltigkeitskirchhof u. a. O. (S).

Senecio barbareaefolius Krocker.

**1179. Dipt. Blütengalle ganz ähnlich der von *Stictodiplosis jacob.* an *Senecio jacob.* (No. 1167). Meist an niedrigen, stark verästelten Pflanzen. In jedem Blütenboden eine weißliche Larve. Die Blüten werden, ohne sich voll zu entwickeln, braun. Grünberg: Rothenburg a. O. am Wege nach Blumberg (S).

Carlina vulgaris L.

**1180. Col. Etwas vergrößerte Blütenköpfe mit verdicktem Blütenboden. Im Innern eine Käferlarve. Diese verpuppt sich in einer glattwandigen, zylindrischen Höhle in der Mitte des Blütenkopfes, die vom Stiel bis zum Scheitel des Blütenkopfes reicht und in ihrem oberen Teile von den Haaren der nicht ausfallenden Früchtchen hergestellt ist. Käfer von Mitte IX an. Urh.: *Larinus planus* F. = *L. carlinae* Ol. Liegnitz (Kolbe); Grünberg: Berliner Chaussee, Holzmanns Ziegelei (S). (Nach Verzeichn. der Käfer Schl., III. Aufl. pag. 351, ist der Käfer durch das ganze Gebiet in der Ebene und im Vorgeb. auf *Carduus-*, *Cirsium-* und *Carlina*-Arten häufig.)

Arctium majus Schrank.

**1181. Hem. Starke Einrollung der Blätter, Absterben der Triebspitze. Urh.: grüne, rötliche bis schwarze Läuse. Grünberg: Straße nach Wittgenau, Barndtsche Mühle (S).

Cirsium oleraceum Scop.

**1182. Hem. ([Hie. 312]). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Grünberg: Boothe's See'chen (Hg).

*1183. Hem. (C. H. 5921). Blätter sehr lose nach oben, in der ganzen Länge des Blattes nach der Mittelrippe zu eingerollt. In den Rollen zahlreiche Blattlausbälge. Urh.: Aphide. Alt-Gleiwitz (W).

Cirsium rivulare Lam.

**1184. Hem. ([Hie. 312]). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Freystadt: Röhlau (Hg).

Cirsium palustre Scop.

**1185. Helm? Verdickung des Stengels mit gleichzeitiger hakiger Verbiegung desselben. Urh.: Anguilluliden? Grünberg: Rohrbusch (S). (Vergl. No. 1189, 1101, 1119 u. 1264!)

*1186. Dipt. (C. H. 5924). Schwache Stengelanschwellung durch die Larve einer Diptere. Wohlau: Riemberger Forst (Remer).

**1187. Col. Stark hervortretende, ca. 3 cm lange Verdickung des Wurzelhalses, besetzt mit einer etwa 1 cm langen dicken, grauweißen Käferlarve. Urh.: Curculionide? Grünberg: Boothes See'chen (S).

**1188. Col.? Auffällige, bis 5 cm lg. u. 1—2 cm im Durchmesser haltende Anschwellungen des Stengels, oft dicht übereinander liegend. Zur Fundzeit bereits verlassen, so daß der Erzeuger nicht festgestellt werden konnte. Urh. wahrscheinlich Curculionide. Grünberg: Lindebusch (S).

Cirsium palustre × *rivulare.*

**1189. Helm.? Wie No. 1185. Stengel gleichzeitig stark gestaucht, kaum 15 cm hoch. Urh.: Anguilluliden? Grünberg: Barndtsche Mühle (S). (Vergl. auch No. 1101, 1119 u. 1264!)

Cirsium arvense Scop.

*1190. Col. (C. H. 5928). Ziemlich starke Anschwellung der Wurzel im mittleren Teile, bis 5 cm lg. Ausgangsöffnung groß. Mitunter mehrere Gallen an einer Wurzel. Anfang IX bereits verlassen. Urh.: *Cleonus piger* Scop. Grünberg: Grüner Weg (S). (Nach d. Verz. d. schles. Käfer ist die Art an sandigen Orten häufig durch das ganze Gebiet.)

1191. Dipt. (C. H. 5929, Hie. 408). Urh.: *Urophora cardui* L. Lublinitz: Sorowski (Hö).

*1192. Hem. (C. H. 5932). Blätter gekrümmt u. gerollt. Urh.: *Trioza cardui* L. Grünberg: Lawaldauer Str. (Hg).

1193. Hem. (C. H. 5933, Hie. 312). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Neustadt O. Schl.: Kröschendorf (W); Schweidnitz: Ober-Leutmannsdorf (Sp); Neurode (Hg); Grünberg: Heinersdorf (Hg); Grüner Weg am Rohrbusche (S).

Centaurea jacea L.

*1194. Dipt. (C. H. 5953). Blütenboden, oft auch der obere Teil des Blütenstiels, angeschwollen. Äußerlich durch eine auf dem verblühten Blütenkopfe sitzenbleibende Mütze vertrockneter Blütenkronen gekenn-

zeichnet. Urh.: *Urophora quadrifasciata* Meig. Grünberg: Rohrbusch, Klopsches Ziegelei, Mittelweg (S).

Anm. Aus einem der besetzten Köpfchen wurde auch ein Kleinfalter erzogen, etwa $^3/_4$ cm lg., weiß mit grauen Makeln, der aber mit der Entstehung der Galle nichts zu tun hat, sondern als Einmietler anzusehen ist. Grünberg: Klopsches Ziegelei (S).

1195. Phyt. (C. H. 5958, Hie. 74). Urh.: *Eriophyes centaureae* Nal. Grünberg: Fließwiesen (Hg); Neusalz: Carolath (Hg).

1196. Dipt. (C. H. 5959, Hie. 406). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Breslau: Schwoitsch (D).

Centaurea Cyanus L.

*1197. Dipt. (C. H. 5977). Blütenboden verdickt. Urh.: *Urophora eriolepidis* H. Löw. Liegnitz: Katzbachdamm zw. Parchwitz u. Leschwitz (S).

Centaurea Scabiosa L.

*1198. Hym. (C. H. 5978). Achenen angeschwollen, 3—4 mm lg. Urh.: *Aulax jaceae* Schenck. Reichenstein (Nagel).

*1199. Hym. (C. H. 5979). Achenen u. Hüllblätter angeschwollen. Urh.: *Aulax Rogenhoferi* Wachtl. Grünberg: Klopsches Ziegelei, Steinberg, Wittgenau (S).

*1200. Dipt. (C. H. 5984). Blütenboden angeschwollen. Urh.: *Urophora solstitialis* L. Grünberg: Grüner Weg, Klopsches Ziegelei (S).

*1201. Hym. (C. H. 5988). Längliche, vielkammerige, sehr dicke, glatte Anschwellung des Stengels. Urh.: *Aulax scabiosae* Gir. Pleß: Kalkbrüche bei Immalin (W).

*1202. Dipt. (C. H. 5990, [Hie. 407]). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

*1203. Hym. (C. H. 5987?) Einseitige Verdickung am oberen Stengelteile. *Phanacis centaureae* Först.? Grünberg: Wittgenau (S).

**1204 Lep. Verdickter Blütenboden. Früchtchen gelangen nur vereinzelt zur Entwickelung. Blütenkopf bleibt auch nach der Reife geschlossen. Die Raupe des Erzeugers höhlt den Blütenboden aus und verwandelt sich darin in eine hellbraune, glänzende Puppe, die im Frühlinge den Falter liefert. (In einigen Fällen im April die Raupen noch unverwandelt.) Urh.: Kleinfalter, aschgrau, Flügel gefranst, Brust, Kopf und Fühler gelb, Augen schwarz. Grünberg: Vorderer Rohrbusch (S).

**1205. Dipt. Früchtchen zum größten Teil nicht entwickelt. Haare ihrer Haarkronen nebst Blütenkronenresten pfropfen- oder mützenförmig zusammengeknäult und sitzenbleibend. An der Innenseite der Hüllblätter und zwischen den Achenen orangefarbene Dipterenlarven. Urh.: Diptere. Grünberg: Schillerhöhe (S).

Centaurea rhenana Boreau.

*1206. Hym. (C. H. 6003). Angeschwollene Achenen, dem Fruchtknoten bleibend aufsitzend, mitunter gestielt. Bei Vergallung aller Achenen die Blütenköpfe weit auseinandergetrieben und dann auch äußerlich stark auffallend. Urh.: *Aulax jaceae* Schenck. Grünberg: Grünbergshöhe, Mittelweg, Irrgarten (S).

**1207. Dipt. Blütenboden angeschwollen. Urh.: *Urophora solstitialis* L. Grünberg: Mittelweg, Grünbergshöhe (S).

*1208. Dipt. (C. H. 6005). Wie vorige No. Urh.: *Urophora quadrifasciat* Meig. Grünberg: Standorte der vor. No. (S).

**1209. Hym. Längliche, mäßig hervortretende Stengelanschwellung. Urh.: *Aulax scabiosae* Gir. Grünberg: Säure, Alte Maugscht, Marschfeld (S).

*1210. Phyt. (C. H. 6007, [Hie. 74]). Urh.: *Eriophyes centaureae* Nal. Stark hervortretende härtliche Pocken in den Wurzelblättern; oft so zahlreich, daß die Fiederblättchen dadurch gekrümmt und gedreht werden; blaurot. Grünberg: Maugschttal, Walters Berg (Hg), Sandgrube an der Lawaldauer Str. (S).

**1211. Dipt. ([Hie. 406]). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Grünberg: Lawaldauer Str., Dammerau (Hg).

**1212. Col.? Rübenförmige Wurzelanschwellung von etwa 3 cm Länge. Anfang IX bereits verlassen. Urh.: Käfer? Grünberg: Maugschttal, Säure (S); Tolles Feld (Hg).

**1213. Hem. Phyllomanie. Blätter verkürzt, gerollt und am Stengel, der meist unverästelt bleibt, angelegt. Urh.: zahlreiche schwarze Blattläuse. Grünberg: Alte Maugscht (S).

**1214. Dipt. Wie No. 1205 an *Centaurea Scab.* Grünberg: häufig, z. B. Rodeland, Goldene Krone u. a. O. (S).

Cichorium Intybus L.

**1215. Hem. Blätter am unteren Stengelteil verkürzt und stark verbreitert, fast stengelumfassend, gehäuft. Urh.: Grünliche und bräunliche Aphiden. Grünberg: Erlbusch (S).

**1216. Hem. Zurückbiegung der Sproßenden in S-form, Blätter eingerollt. Urh.: große, hochbeinige, gelbe Aphiden. Grünberg: Fließ (S).

Lampsana communis L.

**1217. Phyt.? Blüten vergrünt, Blätter des Hüllkelches verlängert, laubblattartig. Urh.: Eriophyide? Gleiwitz (Cz).

**1218. Hem. Stauchung des Stengels, Verkürzung des Blütenstandes, schopfartige Häufung der Zweige und Blätter in demselben. Rollung der Blätter. Urh.: zahlreiche große gelbe Läuse. Grünberg: an Eichlers Gärtnerei (S).

Arnoseris minima Lk.

**1219. Dipt. Verdickter Blütenboden, frühzeitige Bräunung des Blütenköpfchens. Urh.: Diptere. Verpuppung im Blütenkopfe. Grünberg: Schertendorfer Chaussee (S).

Hypochoeris radicata. L.

*1220. Dipt. (C. H. 6034). Schwache Anschwellungen der Blütenköpfe. Urh.: *Stictodiplosis hypochoeridis* Rübs. Grünberg: Augustberg, Grünbergshöhe, Erlbusch u. a. O. (S).

*1221. Hym. (C. H. 6036). Etwa 2—3 cm lange, ziemlich stark hervortretende Anschwellung des Stengels. Urh.: *Aulax hypochoeridis* Kieff. Grünberg: Augustberg (S).

*1222. Dipt. (C. H. 6037). Verdickung des Schaftes. Urh.: Diptere. Grünberg: Halbemeilmühle (Hg).

*(*)1223. Hym.? (C. H. 6039?) Längliche, stark hervortretende wulstige Verdickungen der Mittelrippe an den Grundblättern nicht blühender Pflanzen. Mitunter auch seitlich der Mittelrippe in der Blattfläche beiderseits hervortretend. Im vorgeschrittenerem Stadium rotgefärbt. Urh.: *Aulacidea Andrei* Kieff.? Grünberg: Heiderand hinter der Bergschloßbrauerei (S).

Leontodon hispidus L.

**1224. Dipt. Blütenköpfchen aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: *Tephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1225. Dipt (C. H. 6053?) Blasengallen in den Blättern. Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff.? Grünberg: Bergwerks-Ziegelei (Hg).

**1226. Helm. Blätter zusammengeballt. Urh.: Nematode. Grünberg: Berliner Chaussee (Hg).

Leontodon hirtus L. (= *Thrincia hirta* Roth).

*1227. Dipt. (C. H. 6055). Wenig hervortretende Verdickung des Blütenschaftes. Urh.: Agromyzine. Grünberg: Kontopp (Hg).

Leontodon autumnalis L.

*1228. Dipt. (C. H. 6057). Blütenköpfchen angeschwollen, mit verdicktem Stiele. Urh.: *Thephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Augustberg, Grüner Weg (S).

**1229. Phyt.? Blüten-Vergrünung und Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Alt-Gleiwitz (W).

**1230. ? Hakig herabgebogene Blütenköpfchen, die nur unvollkommen zur Entwickelung gelangen. Grünberg: Grüner Weg, Irrgarten (S).

**1231. Dipt.? Blasengallen in den Blättern. Urh.: *Cystiphora* sp.? Grünberg: Jacobi's Heide (Hg).

Leontodon autumnalis L. f. *pratensis* Koch.

**1232. Dipt. Wie No. 1228. Urh.: *Thephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Augustberg, Grüner Weg (S).

Tragopogon major Jaqu.

*1233. Hym. (C. H. 6073). Starke Anschwellungen am Stengelgrunde von länglichrunder bis fast halbkugeliger Form. Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. Liegnitz: Schießhaus bei Parchwitz (S).

Tragopogon orientalis L.

*1234. Hym. (C. H. 6074, [Hie. 737]). Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. [Altvater: An der Dorfstraße in Kl.-Mohrau (W)].

Tragopogon pratensis L.

1235. Hym. (C. H. 6078, Hie. 737). Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. [Altvater: An der Dorfstraße in Kl.-Mohrau (W)]; Liegnitz: Orgelbrücke bei Parchwitz (S).

Chondrilla juncea L.

*1236. Dipt. (C. H. 6085). Kleine, eiförmige, blasige Gallen, besonders am unteren Stengelteile, meist in größerer Anzahl und perlschnurartig gereiht, auch an Zweigen, selten an Blättern. Gelblich gefärbt, $1^1/_2$—2 mm lang. Urh.: jedenfalls eine *Janetiella*-Art. (Die Galle und ihr Erzeuger wird demnächst durch Herrn Rübsaamen beschrieben werden). Grünberg: Boothes See'chen, Hohnberg (Hg), Bergschloßbrauerei, Marschfeld, Augusthöhe, Grünbergshöhe (S).

**1237. Dipt. Wenig hervortretende längliche Verdickungen des Stengels in der Nähe des Erdbodens. Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Hohnberg (Hg), Boothes See'chen (S).

**1238. Hem. Blätter schraubig gedreht, Rand gewellt, Blattfläche stellenweise rot gefärbt. Urh.: Trübbräunliche, große, hochbeinige Läuse. Grünberg: Grünbergshöhe (S).

Taraxacum officinale Wiggers.

**1239. Dipt. Blütenboden etwas angeschwollen. In demselben und in dem den Blütenkopf tragenden Teil des Schaftes 1—2 Larven. Die Erzeuger verlassen noch vor der Fruchtreife durch Löcher am Scheitel des Blütenbodens die Wirtspflanze. Grünberg: Blümelfeld, zwischen Barndtscher Mühle und Heinersdorf u. a. O. (S).

**1240. Helm.? Starke Verdickung und Verhärtung des oberen Schaftteiles unter gleichzeitiger Schleifenbildung. Urh.: Anguillulide? Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg), zwischen Schloin und Buchelsdorf (S).

*1241. Helm.? (C. H. 6087?) Walzige Verdickung der Mittelrippe, rötlich gefärbt. (An einem der gefundenen Exemplare noch eine ähnliche schwächere und kürzere Verdickung an einer Seitenrippe.) Urh.: Tylenchus sp.? Schmiedeberg: Nahe Bahnhof Zillertal (S); Grünberg: Marschfeld (Hg).

1242. Dipt. (C. H. 6090, Hie. 564). Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff. Waldenburg: Charlottenbrunn (D).

*1243. Phyt. (C. H. 6091). Blattkräuselung, Drehung und Längsrollung der Blätter nach oben, meist mit hakiger Abwärtsbiegung der Blattspitze. Urh.: *Phyllocoptes rigidus* Nal. Landeshut: Annakapelle bei Grüssau (S); Grünberg: Walkweg (S).

**1244. Helm.? Stark hervortretende, harte, den ganzen Blütenschaft bedeckende Querwülste. Urh.: Älchen? Grünberg: Heinersdorf (S).

Taraxacum officinale Wigg. f. *glaucescens* M. Br.

**1245. Phyt. Wie No. 1243. Urh.: *Phyllocoptes rigidus* Nal. Grünberg: Bei der alten Leimfabrik (S).

**1246. Dipt. ([Hie. 564]). Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff. Grünberg: Alte Leimfabrik (S), Berliner Chaussee, Kontopp (Hg).

Sonchus arvensis L.

*1247. Dipt. (C. H. 6096 oder 6097?) Bedeutend vergrößerte Blütenköpfe mit Verdickung der Hüllblätter, zwischen denen die orangeroten Larven leben. Urh.: *Contarinia* sp. Wohlau: zwischen Friedrichshain und Reudchen (S).

1248. Dipt. (C. H. 6100, Hie. 558). Urh. *Cystiphora sonchi* F. Löw. Alt-Gleiwitz (W); Neustadt O.-Schl.: Kröschendorf (W); Habelschwerdt: Urnitzberg (D); Schweidnitz: Burkersdorf, Tunkendorf (Sp); Freystadt: Weg nach den Hellbergen (S). Hier am 12. 9. 09 die weißlichgelben Larven dicht vor der Verpuppung stehend; in einigen Gallen auch Larven von Inquilinen (S).

Sonchus oleraceus L.

*1249. Dipt. (C. H. 6108?) Blütenboden verbreitert, Blütenköpfe am Grunde stark verdickt, geschlossen bleibend. Urh.: *Contarinia Schlechtendaliana* Rübs.? Grünberg: Säure (S).

**1250. ? Schwache, wenig bemerkbare Verdickung des Stengels. Ende VII bereits mit Ausgangsöffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Lawaldauer Chaussee (S).

*1251. Dipt. (C. H. 6112, [Hie. 558]). Urh.: *Cystiphora sonchi* F. Löw. Neurode (Hg); Grünberg: Barndtsche Mühle (Hg).

*1252. Hem. (C. H. 6114). Blätter lose eingerollt. Obere Blätter oft zusammengeklumpt. Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Grünberg: Fließwiesen, Seilergasse (S).

Lactuca muralis Fresen.

1254. Hem. (C. H. 6116? [Hie 298]). Urh.: *Aphalara picta* (Zett.) F. Löw. (= *Trioza flavipennis* Först.?). Habelschwerdt: Wölfelsgrund (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Lactuca scariola L.

(*)*1255. Hem. (C. H. 6122?) Schwache Blattrandrollung und Zweigsucht in der Infloreszenz, Verkümmerung der Blüten. Urh.: Aphiden. Grünberg: Bergschloßbrauerei (S).

Crepis tectorum L.

**1256. Phyt.? Vergrünung der Blütenköpfe mit Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Jauer: Ober-Poischwitz (S).

Crepis virens L.

**1257. Dipt. Etwas verdickte Blütenköpfchen. Im Innern je eine weißliche kräftige Fliegenmade. Urh.: Vielleicht eine Trypeta-Art. Grünberg: Lausitzer Str. (S).

Hieracium boreale Fries.

**1258. Lep. Kreiselförmig verdickte Blütenköpfe. An und im Blütenboden eine etwas unter 1 cm lange Kleinschmetterlingsraupe. Grünberg: Rohrbusch (S).

1259. Dipt. (C. H. 6143, Hie. 446). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Breslau: Dünen bei Carlowitz (D).

1260. Dipt. (C. H. 6144, Hie. 447). Urh.: *Macrolabis hieracii* Kieff.? Frankenstein: Giersdorf bei Wartha (D); Schmiedeberg: Ruhberg (Sch); Freystadt: Carolath (Hg).

1261. Hym. (C. H. 6145, Hie 612). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Militsch: Perschnitz (Sch); Reichenstein (D); Schweidnitz: Ober-Weistritz (Sp); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (S); Marschfeld, Dickstrauch (Hg); Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

*1262. Dipt. (C. H. 6146, [Hie. 452]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Sauermanns Mühle bei Läsgen (S).

1263. Hem. (C. H. 6147, Hie. 322). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Reichenstein (D); Schweidnitz (Sp); Grünberg: verbreitet z. B. Heinersdorf, Rohrbusch u. a. O. (S), Läsgen (Hg).

**1264. Helm.? Stauchung der Infloreszenzachse, Verdickung innerhalb derselben, verbunden mit Verbiegung. Am Fundorte in zahlreichen Exemplaren. Urh.: Älchen? Grünberg: Himmelbusch hinter der Barndtschen Mühle, vereinzelt auch an anderen Stellen (S). (Zu vergleichen mit ganz ähnlichen Bildungen an Erigeron acris — No. 1101 —, *Achillea millefolium* — No. 1119 —, Cirsium pal. — No. 1185 —, *Cirsium pal. *rivul.* — No. 1189!)

Hieracium laevigatum Willd. (= *H. tridentatum* Fries.)

**1265. Dipt. ([Hie. 446]). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Löwenberg: Flinsberg (D); Schmiedeberg: am Bienwasser oberhalb Hohenwiese (D).

1266. Hym. (C. H. 6148, Hie. 613). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Hirschberg: Wernersdorf (D); Heinrichsburg (Hg); Sprottau: Girbichsdorf (Sp); Grünberg: Barndtsche Mühle, Seiffersholz (Hg); Aumühle (S).

**1267. Dipt ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neusalz: Carolath (Hg).

**1268. Hem. ([Hie. 322]). Der Länge nach gerollte Wurzelblätter. Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Grünberg: Steinbachs Vorwerk, Wittgenau (Hg).

Hieracium umbellatum L.

*1269. Dipt. (C. H. 6151, [Hie. 446]) Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Breslau: Dünen bei Carlowitz, Schwoitsch (D).

1270. Hym. (C. H. 6155, Hie. 616). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Neustadt O. Schl.: Kröschendorf (W); Cosel: Borislawitz (Sb); Bunzlau (Sch); Grünberg: Pirnig, Kontopp (Hg); Neusalz: Carolath (Hg); Freystadt: Neudorf (Sp).

1271. Dipt. (C. H. 6156, Hie. 452). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Zobten (Grosser, Pax); Neusalz: Oderwald (Hg).

*1272. Hem. (C. H. 6158, [Hie. 324]). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neusalz (Hg).

Hieracium vulgatum Fries (= *H. silvaticum* Lk).

*1273. Dipt. (C. H. 6164, [Hie. 446]). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Strehlen: Töppendorfer Berge (Sch); Waldenburg: Wilhelmshöhe bei Salzbrunn (D); Schmiedeberg: Hohenwiese (D).

1274. Hym. (C. H. 6165, Hie. 617). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Lublinitz: Sorowski (Hö): Oels: (Sch); Trebnitz (Sch); Jauer: Klonitz (S); Bunzlau: Looswitz (Sch); Löwenberg: Flinsberg (D); Grünberg: nicht selten, z. B. Erlbusch (S), Ochelhermsdorf (Kneifert), Marschfeld (Hg) u. a. O.

An var. *alpestre* Uechtr. [Gesenke: Großer Kessel (W)].

*1275. Dipt. (C. H. 6166, [Hie. 453]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neusalz: Költschbusch bei Carolath (Hg).

**1276. Hem. ([Hie. 324]). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neurode (Hg); Grünberg: Löbtenz, Läsgen (Hg): Neusalz: Aufzug (Hg).

**1277. Phyt.? Lockere Randrollung der Blätter nach oben, mit starker Behaarung. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Aumühle (S).

Hieracium murorum L.

1278. Hym. (C. H. 6169, Hie. 614). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Neurode (Hg); Zobten; Schweidnitz (Sp); Hirschberg: Heinrichsburg (Hg); Grünberg: Droschkau (Kleiber), Kontopp, Josephshof (Hg).

**1279. Dipt. ([Hie. 449]). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Neusalz: Cucave (Hg).

1280. Dipt. (C. H. 6170, Hie. 448). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neurode (Hg, Sp); Schweidnitz (Sp); Neusalz: Cucave (Hg).

1281. Hem. (C. H. 6173, Hie. 313). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neustadt O. Schl.: Kreiwitzer Wald (W); Neurode (Hg); Jannowitz a. R. (D); Neusalz: Cucave (Hg).

Hieracium cymosum L.

**1282. Dipt. ([Hie. 446]). Urh.; *Carphotricha pupillata* Fall. Schweidnitz: Würben (Feltmann).

Hieracium echioides Lumnitzer.

**1283. Dipt. ([Hie. 449]). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Grünberg: Poln. Nettkow (Hg).

Hieracium nigrescens Willd.

**1284. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Riesengebirge: [Pantschewiesen] (Merkel).

Hieracium pratense Tausch.

*1285. Dipt. (C. H. 6190). Blütenköpfe aufgedunsen, geschlossen bleibend. Urh.: Diptere. Breslau: Botan. Garten (Pax).

*1286. Dipt. (C. H. 6191, Hie. 450). Urh.: Cecidomyide. Friedland, Storchberglehne bei Görbersdorf (M. Firle).

Hieracium Blyttianum Fries.

*1287. Dipt, (C. H. 6193). Köpfchen aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: Cecidomyide. Breslau: Botan. Garten (Pax).

Hieracium Pilosella L.

*1288. Dipt. (C. H. 6197). Blütenköpfchen verdickt, geschlossen, mit zahlreichen gelben Larven. Urh.: *Stictodiplosis pilosellae* Kieff. Breslau: Bahndamm bei Schottwitz (D); Grünberg: Neue Maugscht (S).

**1289. Helm.? Starke Verdickung und hakige Abwärtskrümmung des Schaftes dicht unter dem Blütenkopfe. Urh.: Älchen? (C. H. 6198?). Hirschberg: zwischen Warmbrunn und Giersdorf (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

**1290. ? Längliche, spindelförmige Anschwellungen des Blütenschaftes von 1—1,5 cm Länge. Urh.? Grünberg: Klopsches Ziegelei (S).

1291. Dipt. (C. H. 6199, Hie. 449). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Breslau: Wildschütz (D); Dyherrnfurt: Park (S); Schweidnitz: Eichberg (Sp); Löwenberg: Flinsberg (D); Grünberg: Wittgenau, Mesch-Lug (Hg). Oderwald u. a. O. (S); Neusalz: Carolath (Hg).

*1292. Hym. (C. H. 6201, [Hie. 615]). Urh.: *Aulax* sp. Hirschberg: Agnetendorf (D); Grünberg: Aumühlberg, Barndtsche Mühle, Kontopp (Hg), am Blatte bei Wittgenau (Hg); an einer Stolone und unterhalb des Köpfchens am Schafte gleichfalls bei Wittgenau (Hg).

*1293. Phyt. (C. H. 6202). Sehr enge Blattrandrollung nach oben. Urh.: *Eriophyes pilosellae* Nal. Grünberg: Patzgall (S).

**1294. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Siberien, Deutsch Kessel, Schloßberg bei Bobernig (Hg); Freystadt: Lippen (Hg).

*1295. Hem. (C. H. 6203, Hie. 324). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Grünberg: Wittgenauer Berge (Hg); Freystadt: Carolath (Hg).

**1296. Dipt. Blätter einer Knospe an einem Ausläufer stark verdickt, gelb entfärbt, stark behaart. Urh.: Diptere. Grünberg: Lawaldauer Straße (S).

Hieracium flagellare Willd. (= *H. stoloniflorum* W. u. K.).

**1297. Dipt. Blütenköpfe aufgetrieben, durch gelbliche, springende Larven. Urh.: Cecidomyide. Breslau: Botan. Garten (D).

Hieracium Auricula L.

**1298. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Kontopp (Hg).

7. Sitzung am 5. Dezember 1912.

Herr Th. Schube sprach über

Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefässpflanzenwelt im Jahre 1912.

Aspidium Dryopteris. Neumittelwalde: Revier Kruppa!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, mit *A. Phegopteris*!; Oppeln: südl. von Kupferberg (Buchs)!; Leobschütz: Tannengraben im Stadtwalde (H. u. B. Malende)!

A. montanum. Teschen: Kl.-Pohlom (Winterstein).

A. Filix mas v. affine. Zobten: bei der Eulenklippe!

Asplenium Trichomanes. Gesenke: an den oberen Felsen des Großen Kessels (Schubert)!

Osmunda regalis. Konstadt: Berthelschützer Wald (Krahl t. Schimmel)!

Ophioglossum vulgatum. Rietschen (Lauche); Trachenberg: im Lugebruche bei Nesigode!; Neumittelwalde: Kruppa, an der Linie 32/41, auf trockenem Boden!

Equisetum hiemale. Muskau: in der Heide (Lauche); Gleiwitz: Schechowitz (Werner)!

Lycopodium Selago. Goschütz: spärlich an der Linie 108/94!

L. annotinum. Festenberg: Rev. Gahle, mehrfach in sehr ausgedehntem Bestande!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West!; Neumittelwalde: Kruppa!; Juliusburg: Bartkerei!

L. complanatum. Festenberg: Gahle, sehr spärlich!

L. chamaecyparissus. Festenberg: Kl.-Graben (Dr. Schröder)!; Kreuzburg: Stadtwald, bei der Unterführung der Kotschanowitzer Straße (Schimmel)!

Sparganium minimum. Gleiwitz: Boitschow (Werner).

Potamogeton alpinus. Lublinitz: zwischen Sorowski und Cziasnau (Höflich)!

P. obtusifolius. Lublinitz: Cziasnau (Höflich)!, Bruschiek (Werner).

Triglochim palustris. Leobschütz: z. B. Badewitz (Malende)!

Setaria verticillata. Ottmachau: Oberschloß (Buchs)!

Calamagrostis arundinacea. Festenberg: Rev. Gahle mehrfach!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz, an der Langen Linie!

Avena planiculmis. Hohe Heide (Werner)!

+ *Eragrostis minor.* Neustadt: Zülzer Bahnhof; Gogolin: am Bahnhofe (Buchs)!

Melica ciliata. Jägerndorf: Burgberg (Malende)!

M. uniflora. Strehlen: bei der großen Elsbeere am Rummelsberge!; Eulengebirge: Rev. Lampersdorf und Volpersdorf mehrfach!; Jägerndorf: Schellenburg (Malende)!

Bromus asper. Neustadt: Otterwald (Buchs)!

B. inermis f. pellitus. Berun: Dzieckowitz (Werner)!

+ *B. patulus* hat sich um die Kürassierkaserne bei Breslau weiter ausgebreitet (Richters)!

+ *B.* ***squarrosus*** *L.* Gleiwitz: auf Schutt bei der Hütte (Czmok)!

B. commutatus. Gogolin: zw. Goradze und Przywor (Buchs)!

Agropyrum ***glaucum*** × ***repens.*** Katscher: Dirschel; recht deutliche Zwischenform (Malende)!

Hordeum europaeum. Zobten: zwischen der Bielauer Kurve und dem Palmenstein!

+ *Elymus arenarius.* Kandrzin: zahlreich am Bahngelände; Tarnowitz: zw. Tworog und Bruschiek (Werner).

Scirpus ovatus. Muskau: Braunsdorf (Lauche).

S. radicans. Priebus: Wendisch-Musta (Lauche).

S. compressus. Gogolin: zw. Goradze u. Przywor (Buchs)!

Carex cyperoides. Muskau: Weißkeissel, Muskauer Heide, Jagen 179 (Lauche); Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

C. teretiuscula. Leobschütz: Schmeisdorf (Malende)!

C. leporina f. bracteata, sehr auffallend. Muskauer Heide; ebenda *C. pilulifera* mit fast 20 cm langen Tragblättern (Lauche)!

C. montana. Hotzenplotz: zw. Matzdorf und Füllstein (Malende)!

C. digitata. Lublinitz: Jagdhaus Bruschiek (Werner).

C. muricata × *remota.* Hotzenplotz: bei Ruine Füllstein (Buchs)!

Calla palustris. Neumittelwalde: in einem Erlicht des Rev. Kruppa!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, sehr spärlich!

Juncus tenuis f. laxiflorus. Muskau: in der Wussina (Lauche).

Colchicum autumnale f. vernale. Leobschütz: am Wolfsteiche (Malende)!

Anthericum ramosum. Neumittelwalde: Forst Suschenhammer vielfach; *f. fallax* Trebnitz: Kl.-Lahse gegen Kath.-Hammer!

+ *Hemerocallis fulva.* Strehlen: alte Kiesgrube bei Eisenberg! (Schalow).

Gagea arvensis. Muskau: Gablenzer Felder (Lauche).

Allium ursinum. Pleß: Schloßpark; Beskiden: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

Lilium bulbiferum. Reinerz: in größter Menge auf Feldern an der Lehne von Dörnikau gegen den Rabenstein (Dr. Otto).

L. Martagon. Guhrau: Hohe Wohlen (Droth)!; Festenberg: zw. Gahle und Schönwald, J. 47, spärlich!; Juliusburg: gegen Gr.-Graben, unweit Lakumme!; Rudzinitz: gegen Plawniowitz (Werner)!

Ornithogalum umbellatum. Berun: Dzieckowitz (Winterstein).

+ *O. nutans.* Breslau: Weidengebüsch an der Oder im Tschechnitzer Walde! (Kranz), jedenfalls bei Gelegenheit einer Überschwemmung hierher gelangt.

Muscari comosum. Teschen: am Tul (Schmattorsch).

Polygonatum officinale. Leobschütz: Neustift (Malende)!, Komeise; Jägerndorf: Pfaffenberg bei Weiskirch (dieselben).

Galanthus nivalis. Leobschütz: D.-Rasselwitz (Malende)!; Pleß: im Weichseltale, bes. bei Lonkau (Winterstein).

Orchis globosa. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

O. morio. Katscher: spärlich bei den Dirscheler Gypsgruben (Malende)!

O. sambucina. Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

*O. **latifolia** × **maculata.*** Reinerz: an der Heerstraße nach den Seefeldern (Grieben)!

Gymnadenia conopea. Katscher: vor Hubertusruh (Malende)!

Cephalanthera grandiflora. Oppeln: südlich von Kupferberg, mit *C. rubra* (Buchs)!

C. xiphophyllum. Ohlau: sehr spärlich im Laskowitzer Walde (Graf Saurma-Jeltsch)!; Hotzenplotz: Polenwald (Malende)!

Epipactis latifolia. Gesenke: Gr. Kessel (Werner)!

Populus alba × tremula. Reisicht: gegen Samitz, ziemlich zahlreich (Figert).

Alnus incana × rugosa. Gleiwitz: Feldgehölz bei Fortuna (Werner)!

Ulmus montana. Hotzenplotz: Ruine Füllstein (Buchs)!

Rumex sanguineus. Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

R. arifolius. Weichselufer oberhalb Ustron (Schmattorsch)!; Bielitzer Gebirge (Tischler)!

Atriplex nitens. Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

+ *Kochia Scoparia.* Grünberg: beim Erlbusch, dort auch *Salsola Kali* (Schmidt)!

Montia minor. Grünberg: an der Straße zw. Ochelhermsdorf und Heinersdorf (Schmidt)!

M. rivularis. Rietschen: Prauske (Lauche).

Agrostemma Githago f. gracile. Leobschütz: (Malende); Gleiwitz: Schechowitz (Werner)! Die Form ist anscheinend im Bergland und in Oberschlesien verbreitet, so daß weitere Angaben nur aus neuen Bezirken zu erwähnen sind.

Silene dichotoma. Festenberg: Bahndamm gegen Muschlitz!; Leobschütz, Tost und Peiskretscham mehrfach (Werner); Pleß (Winterstein); Hotzenplotz: Scharfenberg (Malende)!

Gypsophila fastigiata. Neumittelwalde: unweit des Waldwärterhauses bei Mariendorf!

+ *Vaccaria parviflora.* Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

Dianthus superbus. Öls: Mednitzer Wiesen!; Ohlau: Forstort Wetschiste im Laskowitzer Walde (Graf Saurma-Jeltsch)!; Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!; Neiße: Bechauer Wald, sehr spärlich!

Cerastium glomeratum. Muskau (Lauche).

C. arvense. Schäferei am Altvater (Malende)!

Corrigiola litoralis. Muskau: Weißkeissel (Lauche).

Illecebrum verticillatum. Kreuzburg: auf Ackerland mehrfach (Schimmel)!

Trollius europaeus. Prausnitz: Ritschdorf (Schwarz); Kreuzburg: Schmardt (Waschek t. Schimmel)!

+ *Nigella damascena.* Leobschütz: auf Ödland (Malende)!

Isopyrum thalictroides. Hotzenplotz: Matzdorfer Mühle (Malende)!

Aquilegia vulgaris. Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Burgberg (Malende).

+ *Delphinium Ajacis.* Gogolin: zwischen Bahnhofsgleisen (Buchs)!

Aconitum Lycoctonum. Gesenke: an der Mohra in Kl.-Mohrau, mit *A. variegatum* (Werner)!

Anemone pratensis. Neumittelwalde: Forstort Dreieichen im Revier Kalkowski!

A. Hepatica. Muskau: nur in der Wussina (Lauche).

Ranunculus circinatus. Gogolin: Karlubitz (Buchs)!

R. fluitans. Neustadt: Mühlgraben unterhalb des Krankenhauses (Buchs)!

R. cassubicus. Katscher: Kösling (Malende).

Thalictrum aquilegifolium. Lublinitz: Bruschiek (Werner).

Th. minus. Wohlau: Gleinau (Figert); *v. silvaticum* Guhrau: Hohe Wohlen (Droth)!

Berberis vulgaris. Leobschütz: Waldrand bei der Münzerei (Malende)!; Gr.-Strehlitz: zwischen Kl.-Stein und Goradze (Buchs)!

Papaver Rhoeas f. strigosum. Um Obernigk mehrfach (Schwarz)!

Corydalis solida. Neustadt: Langenbrück (Buchs)!; Gleiwitz: Laband (Schmattorsch)!

Cardamine silvatica. Freiwaldau: Goldkoppe (Malende)!; Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte, mit *Dentaria glandulosa* (Winterstein).

Nasturtium amphibium × silvestre. Ohlau: Jeltsch (Tischler)!

Arabis hirsuta. Gr.-Strehlitz: Goradze (Buchs)!; Gleiwitz: Ostroppa (Schmattorsch)!; Zuckmantel: am Rochusberge (Malende)!

A. arenosa. Trachenberg: an einem Dammweg im Lugebruche!; Obernigk: Bahndamm (Schwarz); Lublinitz: Cziasnau (Höflich)!; Neustadt: Bahnhof Dittersdorf (Werner); Zülz: Altstadt (Buchs)!; Leobschütz: Taumlitz (Malende)!; Tarnowitz: Friedrichswille (Werner).

+ *Sisymbrium Loeseli.* Muskau: auf Schutt (Lauche); Breslau: beim Gabitzer Sauerbrunnen (Schmattorsch)!

+ *S. Sinapistrum.* Hirschberg: auf Bahnhofsgelände (Klopfer)!

+ *S. orientale.* Breslau: Krietern (Tischler)!, an der Straße nach Hartlieb (Schmattorsch)!

+ *Erysimum repandum.* Grünberg: Grüner Weg bei Bethesda (Schmidt)!

+ *Conringia orientalis.* Breslau: in einem Ausstiche bei der Kürassierkaserne (Richters)!

+ *Eruca sativa.* Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

+ *Diplotaxis tenuifolia.* Leschnitz: am Bahnhofe (Buchs)!

+ *Lepidium Draba.* Gleiwitz: Pschyschofka (Werner)!

+ *L. micranthum.* Grünberg: hinter dem Schützenhause (Schmidt)!

+ *Iberis amara.* Katscher: sandige Lehne hinter Hubertusruh (Malende)!

+ *Reseda alba.* Grünberg: zwischen der Leimfabrik und der Mittelmühle (Schmidt)!

+ *R. lutea.* Grünberg: Weg nach dem Meiseberg und Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!; Reichtal: Steinhaufen im Pfarrhofe (Burda)!; Kreuzburg: Gehöft auf der Oppelner Straße (Schimmel)!; Ziegenhals: auf einer Kiesbank der Biele vor Niclasdorf (Buchs)!

Sempervivum soboliferum. Gr.-Wartenberg: Bukowine, unweit des Kirchhofs!; Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!; Hotzenplotz: Verlorenwasser (Malende).

Ribes Grossularia. Borislawitz (Schubert); Jägerndorf: Burgberg (Malende).

+ *Spiraea tomentosa.* Gleiwitz: Klodnitzufer bei Lukasine (Werner)!

S. salicifolia. Leobschütz: Komeise (Malende)!

Aruncus silvester. Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!; Gesenke: Klein-Mohrau (Werner).

Pirus Malus. Jägerndorf: Burgberg (Malende)!

Rubus saxatilis. Muskau: mehrfach (Lauche); Festenberg: Gahle, nur im „Sauwinkel", aber dort sehr zahlreich!; Neumittelwalde: im Rev. Kruppa mehrfach!

R. sulcatus[1]). Strehlen: Rummelsberg; Friedek: Stadtwald (Weeber)!

R. nitidus. Militsch: südlich von Kraschnitz, zw. Kl.-Perschnitz und Emiliental; Neumittelwalde: um Klenowe und Annental mehrfach; Öls: nördlich von Bahnhof Juliusburg, Zesseler und Zucklauer Forst.

[1]) Die folgenden Angaben — mit Ausnahme derer von Prof. Weeber — rühren sämtlich von Prof. Spribille her, dem ich auch für Belegstücke für's Herb. silesiacum zu Danke verpflichtet bin. Auch allen anderen Herren, die mich mit Nachrichten und Pflanzenmaterial unterstützten, besten Dank!

R. vulgaris v. rhamnifolioides. Militsch: südlich von Kraschnitz; Neumittelwalde: gegen Annental; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. thyrsoidens (thyrsanthus). Militsch: zw. Kl.-Perschnitz und Emiliental; Neumittelwalde: Annental; Juliusburg: nördl. vom Bahnhofe; Trebnitz: Wiese; *v. subsimplicidentatus Sudre et Sprib.* Trebnitz: Schönellgut; *ssp. candicans* Wohlau: Grottky, zw. Konradswaldau und Prosgawe; Trebnitz: Schönellgut.

R. constrictus Müller. Wohlau: zw. Striese und Wersingawe, zw. Gr.-Strenz und Peruschen.

R. macrophyllus. Wohlau: um Prosgawe, Schlaupp, Peruschen und Tschepline; Militsch: Kraschnitz, Kl.- und Gr.-Perschnitz; Neumittelwalde: um Klenowe und Annental; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. silvaticus. Lissahora: Mazaktal (Weeber).

R. siemianicensis. Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. rhombifolius v. pyramidiformis. Öls: Zucklau.

R. condensatus. Friedek: Stadtwald (Weeber).

R. pyramidalis. Neumittelwalde: Annental.

R. radula. Wohlau: Grottky; um Winzig und Stroppen mehrfach; Militsch: Kl.-Perschnitz; Neumittelwalde: Annental; Juliusburg: nördl. vom Bahnhofe; *v. lygicus Weeber* Lissahora: Mazaktal (Weeber).

R. lissahorensis Sabranski et Weeber. Lissahora: Mazaktal (Weeber). Nach Sudre = *R. bifrons* × *radula.*

R. ostroviensis (= *R. Loehri Wirtgen* t. Sudre). Militsch: südl. von Kraschnitz; Neumittelwalde: Annental.

R. Weeberi Sabransky. Lissahora: Mazaktal.

R. Bellardii. Militsch: südl. von Kraschnitz.

R. seebergensis. Wohlau: Grottky, Striese.

R. krotoschinensis. Winzig: gegen Schlaupp und Fröschen; Militsch: wie vor., Kl.-Perschnitz; Neumittelwalde: Klenowe, Annental; Öls: nördl. von Bahnhof Juliusburg, Zucklauer und Zesseler Forst.

R. polycarpus. Militsch: südl. von Kraschnitz; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. oreogeton. Strehlen: Crummendorf.

R. serrulatus. Öls: Zesseler Wald.

R. Aschersoni. Öls: Zucklauer Wald.

R. gothicus. Wohlau: zw. Gr.-Strenz und Peruschen.

Fragaria moschata. Katscher: mehrfach (Malende).

Potentilla supina. Reichtal: Dziedzitz (Burda)!, Herzberg (ders.); Ohlau: Rodeland, erst jüngst eingewandert (Tischler)!; Neustadt: Elsnig (Buchs)!; Leobschütz: Casimir (Malende)!

P. norvegica. Muskau: Weißkeissel (Lauche); Friedland O. S.: Sabine, Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

P. recta. Jägerndorf: Ob.-Palowitz (Malende)!

P. canescens. Hotzenplotz: Titzeberg (Malende)!

P. silesiaca. Grünberg: zwischen Meileiche und der Brikettfabrik (Schmidt)!

P. verna. Freystadt: Brunzelwaldau (Schmidt)!; Troppau: z. B. im Horzinatale (Malende)!; *f. pilosa* Hotzenplotz: Steinbruch bei Seitendorf (Werner)!

P. opaca. Jägerndorf: Burgberg (Werner)!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

P. procumbens. Gr.-Wartenberg: Rudelsdorf!

P. procumbens × *reptans.* Leobschütz: Graudener Wald (Malende)!

Agrimonia odorata. Goschütz: mehrfach, z. B. um das Waldschloß und am Grabekteiche!

Rosa canina f. desmata. Leobschütz: Gr.-Peterwitz (Werner)!; *f. rotundata* Leobschütz: Dobersdorf (Malende)!; Jägerndorf: Burgberg, Schellenburg (dies.).

R. glauca. Tarnowitz; Annaberg mehrfach; Berun: Dzieckowitz; *v. puberula* Neustadt: Kröschendorf (Werner); *v. diplodonta* Jägerndorf: Baderspiel (Malende)!

R. dumetorum f. eriostyla. Leobschütz: Steinmühle (Malende)!; Gesenke: Mitteloppatal (Buchs)!; *v. pubescens* Steinau OS.: gegen Schmitsch (ders.)!

R. coriifolia. Leobschütz: Stadtwald; Jägerndorf: Schützenhaus (Malende)!; Gesenke: Kl. Mohrau (Werner)!; *v. glandulosa* Neustadt: Kröschendorf (Malende)!

R. elliptica. Leobschütz: Huhlberg (Malende)!; Burgstädtel (dies.); Gr.-Strehlitz: Gr.-Stein (Werner)!; Hotzenplotz: vor Glemkau; Jägerndorf: oberhalb des Schützenhauses, Loheberg bei Mösnig (Malende)!, Burgberg, Schellenburg (dies.).

R. rubiginosa. Tost: am Burgabhange; Leschnitz: Zyrowa (Werner)!

R. livescens v. glaberrima. Hierzu dürfte gehören ein Strauch von Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

R. villosa f. oocarpa. Hotzenplotz: vor Glemkau (Malende)!; *v. umbelliflora* Jägerndorf: Burgberg (Werner)!

R. pomifera. (+ ?) Leobschütz: Graudener Wald (Malende)!

Prunus avium. Leobschütz: Stadtwald (Malende)!; Hotzenplotz: Felchenkoppe bei Neuwald (dies.).

\+ *Lupinus angustifolius.* Leschnitz: zwischen dem Bahnhof und Annaberg vielfach (Werner)!

Cytisus nigricans. Jägerndorf: Pfaffenberg bei Weiskirch (Malende)!

C. capitatus. Strehlen: Jäschkittel!

Ononis spinosa. Grünberg: zwischen der Barndtschen Mühle und Drentkau (Schmidt)!

O. hircina. Gr.-Strehlitz: vor Przywor (Buchs)!

Medicago falcata × *sativa.* Gogolin: beim Bahnhofe (Buchs)!

\+ *Colutea arborescens.* Grünberg: alte Weinberge beim Adlerschacht (Schmidt)!

Vicia tenuifolia. Gr.-Strehlitz: vor Goradze (Buchs)!

V. dumetorum. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!; Hotzenplotz: Felchenkoppe bei Neuwald (Malende).

Lathyrus tuberosus. Öls: zwischen Mednitz und Süßwinkel!, vor Stampen!; Gleiwitz: im Fasanengarten der Dombrowa (Werner).

\+ *L. latifolius.* Leobschütz: bei der Steinmühle (Malende).

L. silvester. Gesenke: Großer Kessel (Werner).

Geranium phaeum. Pleß: mehrfach, besonders zw. Sandau und Czarkow (Winterstein).

G. pratense. Preiskretscham mehrfach; Tarnowitz: Wieschowa (Werner).

G. sanguineum. Trachenberg: Nesigoder Wald!; Festenberg: Rudelsdorfer Forst, mehrfach!; Juliusburg: im Walde vor Gr.-Graben mehrfach! (Schröder).

\+ *G. pyrenaicum.* Leobschütz: gegen Badewitz (Malende)!; Katscher: Annahof (dies.); Hotzenplotz: gegen Kröschendorf (Werner)!

\+ *G. molle.* Gogolin: Dombrowka (Buchs)!

G. dissectum. Neustadt: Kröschendorf (Werner).

Linum catharticum. Gesenke: am Peterstein (Malende)!

Mercurialis perennis. Goschütz: anscheinend sehr selten, nur im „Sauwinkel"!; Juliusburg: Fürstenbrunn im Rev. Bartkerei!

Euphorbia amygdaloides. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

\+ *E. virgata.* Gleiwitz: Kanaldamm (Czmok)!

E. Cyparissias × *Esula.* Hierzu dürften gehören Exemplare von Grünberg: Bahndamm zw. Poln.-Nettkow und Läsgen (Schmidt)!

Acer platanoides. Leobschütz: Stadtwald (Malende).

A. Pseudoplatanus. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, äußerst spärlich!; Forst Goschütz: mehrfach, doch immer vereinzelt!

\+ *Impatiens parviflora.* Katscher: Dirschel (Malende)!

Hypericum montanum. Festenberg: Rev. Gahle, äußerst spärlich!

H. perforatum f. veronense. Leobschütz: Stadtforst (Malende)!; Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

Epilobium collinum. Leobschütz: Komeise, Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!

E. adnatum. Katscher: Hubertusruh (Malende)!; Gleiwitz: Altgleiwitz (Werner)!

E. obscurum. Leobschütz: Galgengrund (Malende)!; Neustadt: Kröschendorf; Gleiwitz: gegen Altgleiwitz; Hotzenplotz: bei Glemkau (Werner)!

E. adnatum × *parviflorum.* Gleiwitz: Altgleiwitz (Werner)!

E. obscurum × *roseum.* Neustadt: Kröschendorf (Werner)!

\+ *Oenothera grandiflora.* Steinau OS.: bei Steinsdorf (Buchs)!

Circaea intermedia. Goschütz: oberhalb der Wolfsschlucht!; Gr.-Wartenberg: Quellgraben im Revier Distelwitz-West!

C. alpina. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West!; Festenberg: Rev. Gahle vielfach!; Neumittelwalde: Rev. Kruppa, spärlich!

Trapa natans. Pleß: Rontokteich bei Goczalkowitz (Winterstein).

Astrantia major. Kreuzburg: Stadtwald (Schimmel)!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

Cicuta virosa. Frankenstein: Straßengraben in Briesnitz!

\+ *Petroselinum sativum.* Grünberg: Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!

Myrrhis odorata. Landeck: Karpenstein! (Malende).

Anthriscus nitidus. Gleiwitz: Koslower Fasanerie (Werner); Hotzenplotz: Matzdorf (Malende).

\+ *Foeniculum vulgare.* Leobschütz: auf Schutt (Malende)!

\+ *Coriandrum sativum.* Gleiwitz: in der Mühlstraße (Schmattorsch)!

Laserpicium prutenicum f. glabrum. Friedland OS. mehrfach (Buchs)!

Monotropa Hypopitys v. glabra. Festenberg: Rev. Gahle!

Ledum palustre. Neumittelwalde: im Rev. Kruppa mehrfach, mit *Andromeda* und *Oxycoccus!*

Arctostaphylus Uva ursi. Neumittelwalde: nördl. von Bismarckswald!

Primula officinalis. Kreuzburg: Baumgarten (Schimmel)!

P. elatior. Leobschütz: mehrfach (Malende); Gleiwitz: Brzezinka (Werner).

Trientalis europaea. Strehlen: Jäschkittel!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende).

Ligustrum vulgare. (+ ?) Cosel: Borislawitz (Schubert).

Erythraea pulchella. Neustadt: Kröschendorf (Werner).

Gentiana Pneumonanthe. Gleiwitz: zwischen Ostroppa und Koslow (Schmattorsch)!

Vinca minor. Grottkau: Zülswald bei Zülshof!

Omphalodes scorpioides. Hotzenplotz: Ruine Füllstein, ziemlich zahlreich (Buchs)! Neu für Öst.-Schlesien.

Lappula Myosotis. Grünberg: Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!

Asperugo procumbens. Öls: in Gr.-Graben (Schröder)!; Breslau: vor Oltaschin (Schmattorsch)!

Symphytum tuberosum. Pleß: mehrfach, z. B. Czarkow, Sandau, Schloßpark (Winterstein).

Pulmonaria officinalis. Muskau: nur in der Wussina (Lauche).

\+ *Cerinthe minor.* Ziegenhals: an der Bahn nach Freiwaldau (Malende); Leobschütz: an der Bahn im Stadtwalde (dieselben)!

Teucrium Botrys. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellguter Steinberg (Buchs)!; Tarnowitz: Beuthener Heerstraße bei Bobrownik (Werner)!

Melittis Melissophyllum. Hotzenplotz: Matzdorf, sehr spärlich (Malende).

Galeopsis angustifolia. Tarnowitz: Trockenberg (Werner)!

Stachys germanica. Gr.-Strehlitz: Sacrauer Kalkofen (Buchs)!

S. annua. Gr.-Strehlitz: Nd.-Stein (Buchs)!

S. recta. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut, auch südlich von Kupferberg (Buchs)!; Gleiwitz: am Kalksteinlagerplatze (Czmok)!

Salvia pratensis. Berun: Jast (Werner)!

\+ *Satureja hortensis.* Grünberg: in der Heide gegen Neuwaldau und bei Alexanderschacht II (Schmidt)!

\+ *Melissa officinalis.* Zülz: Schmitsch (Buchs)!

Origanum vulgare. Jägerndorf: Schellenburg (Malende)!

Mentha aquatica × *viridis.* Breslau: Anger in Sponsberg und Schebitz (Schwarz)!

Atropa Belladonna. Gesenke: Mitteloppatal (Buchs)!, um Kl.-Mohrau mehrfach (Werner)!

Datura Stramonium. Bahnhof Gr.-Stein (Werner).

Verbascum montanum. Die hierfür angegebenen Pflanzen faßt Werner wegen mehrerer Abweichungen als eine neue Unterart von *V. Thapsus* auf, die er als ***V. silesiacum*** demnächst veröffentlichen will; soweit es sich nach dem getrockneten Material beurteilen lässt, dürfte seine Ansicht richtig sein. Leobschütz: Komeise (Werner)!, Wolfsteich (Malende)!; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Lohberg bei Mösnig, zwischen Matzdorf und Füllstein, hier anscheinend auch mit *V. Thapsus* bastardiert (Malende)!

\+ *V. phoeniceum.* Gleiwitz: am Kalksteinlagerplatze (Czmok).

V. nigrum × *phlomoides.* Hotzenplotz: Steinbruch bei Füllstein (Malende)!

Linaria arvensis. Frankenstein: zwischen den Brandhäusern und der Weißen Mühle! (Buchs); Hotzenplotz: Steinbruch bei Seitendorf (Werner)!

Antirrhinum Orontium. Reichtal: Herzberg (Burda); Kreuzburg: auf Ackerland (Schimmel)!

Scrofularia alata. Juliusburg: Fürstenbrunn im Rev. Bartkerei!; Leobschütz: Steinmühle (Malende).

Melampyrum silvaticum f. dentatum. Gesenke: Gabel (Buchs)!

Utricularia neglecta. Gleiwitz: alte Klodnitzsümpfe bei Cissowe (Czmok)!

U. minor. Kreuzburg: Torfwiese im Stadtwalde (Schimmel)!

Lathraea Squamaria. Oberglogau: Leschnig (Malende).

\+ *Plantago arenaria.* Neustadt: Zülzer Bahnhof (Buchs)!

Asperula Aparine. Gleiwitz: um Altgleiwitz mehrfach (Werner)!

Galium Cruciata. Leobschütz: bei der Münzerei (Buchs)!

G. vernum. Goschütz: spärlich im Jagen 105!; Juliusburg: Fürstenbrunn im Revier Bartkerei!

G. rotundifolium. Goschütz: mehrfach!

G. silvestre. Leobschütz: Komeise (Werner)!, Burgstädtel, hier in *f. Bocconei*; Hotzenplotz: Gr.-Wallstein; Jägerndorf: Liebental (Malende)!, Burgberg (Werner)!

Sambucus Ebulus. Tarnowitz: Wieschowa (Werner).

S. racemosa. Gr.-Wartenberg: sehr spärlich im Rev. Distelwitz-West!; Leobschütz: Komeise (Malende); Gr.-Stein: Wolfsschlucht (Werner); *f. laciniata* im Walde bei Kaschbach im Eulengebirge (Stanek)!

Lonicera Xylosteum. Leobschütz: Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Schellenburg, Berghof bei Gotschdorf (Malende).

+ *Symphoricarpus racemosa.* Leobschütz: im Schieferbruch bei Komeise (Malende)!

Valeriana officinalis f. angustifolia. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

V. polygama. Kreuzburg: mehrfach (Schimmel)!

V. tripteris. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

Campanula barbata. Gesenke: herabsteigend bis Thomasdorf (Malende)! und Kl.-Mohrau (Werner)!

Phyteuma orbiculare. Gesenke: Hohe Heide (Werner)!

Solidago serotina. Steinau OS.: Steinsdorf (Buchs)!

Inula Britannica f. Oetteliana. Gleiwitz: gegen Laband (Schmattorsch)!

Rudbeckia laciniata. Neumittelwalde: in und um Bukowine mehrfach!, auch an einem Quellgraben oberhalb der Wecziorkemühle bei Bunkay!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

+ *R. hirta.* Neumittelwalde: unweit des Bahnhofs Bukowine!; Kl.-Strehlitz (Buchs)!; Leobschütz: Soppau (Malende)!

Anthemis tinctoria. Lublinitz: Sorowski (Höflich)!

Matricaria discoidea. Leobschütz: Taumlitz (Malende)!

+ *Chrysanthemum segetum.* Gleiwitz: Schlackenhalde (Czmok)!

Ch. corymbosum. Leobschütz: Stadtwald, sehr spärlich (Malende)!

+ *Artemisia annua.* Zülz: Gr.-Pramsen (Buchs)!

Senecio barbaraeifolius. Leobschütz: Stadtwald (Malende)!

S. nemorensis. Leobschütz: Komeise (Malende).

S. Fuchsi. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, vorläufig noch äußerst spärlich!; Strehlen: Jäschkittel!; Grottkau: Schützendorf, Bechauer Wald!

Carlina acaulis. Leobschütz: Burgstädtel, Komeise (Malende)!; Tarnowitz: Kamienitzer Kalkbruch (Werner).

Arctium nemorosum. Beskiden: Kamitzer Platte (Tischler und Winterstein).

Carduus nutans. Gleiwitz: selten bei Vorwerk Fortuna (Werner)!

C. acanthoides. Lublinitz: selten, bisher nur Brzegi bei Sorowski (Höflich)!; *f. subnudus* Leobschütz: Taumlitz (Malende)!

C. crispus. Leobschütz: Wernersdorf (Malende)!; *f. intermedius* Gesenke: Steinseifental (Buchs)!; Hotzenplotz: Füllstein (Malende)!

Cirsium palustre f. seminudum. Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!

C. canum × *oleraceum.* Grottkau: Endersdorf!

C. canum × *palustre.* Juliusburg: bei Gr.-Graben (Dr. Schröder)!

C. oleraceum × *rivulare.* Neustadt: Kröschendorf (Malende)!

C. palustre × *rivulare.* Kosel: Wiegschütz (Malende)!

Onopordum Acanthium. Pleß: (Winterstein).

Serratula tinctoria. Zülz: Zeiselwitz (Buchs)!; Gleiwitz: hinter dem Erlenwäldchen (Czmok); Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

Hypochoeris maculata. Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

+ *Picris echioides.* Grünberg: Bahnübergang an der Ziethenstraße (Schmidt)!

P. hieracioides. Gleiwitz: gegen Laband (Werner)!

Tragopogon orientalis. Gleiwitz: Labander Wald; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner).

Mulgedium alpinum. Beskiden: Bialkaquelle am Klimczok (Winterstein).

Sonchus arvensis f. uliginosus. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

Prenanthes purpurea. Leobschütz: Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!

Hieracium silvestre f. lacerum, in fast 2 m hohen Stücken bei Obernigk: Ritschdorf (Schwarz)!

H. silvestre × *umbellatum.* Zülz: bei der Popelauer Mühle (Buchs)!

Sodann berichtete Herr Th. Schube über die

Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen in Schlesien im Jahre 1911.

Während der ersten Hälfte des April herrschte äußerst unfreundliches Wetter; in der zweiten heiterte es sich zwar etwas auf, doch blieb hinsichtlich der Erwärmung noch sehr viel zu wünschen übrig, immerhin stieg diese doch so weit, daß die Frühjahrshauptphase fast allerorten von dem Durchschnitte kaum abweicht. Der Mai war, von kurzen Unterbrechungen abgesehen, noch ziemlich kühl, außerdem störten häufige Regengüsse die Blütenentfaltung. An Regen mangelte es auch im Juni nicht, der endlich wesentliche Erwärmung brachte. Im Gegensatze zu der bisherigen überreichlichen Feuchtigkeit herrschte dann im Juli ungewöhnliche Trockenheit und Hitze; vom August an aber setzte wieder Regenwetter ein, das fast ununterbrochen anhielt. Da ferner die Temperatur sich recht niedrig hielt — schon zu Beginn des Oktobers trat

stellenweise scharfer Frost ein —, sind viele der späteren Terminangaben vom Durchschnitte merklich verschieden.

Die zu beobachtenden Phasen waren: 1. e. Bl. *Galanthus nivalis*, 2. e. Bl. *Corylus Avellana*, 3. B. O. *Aesculus Hippocastanum*, 4. e. Bl. *Narcissus Pseudonarcissus*, 5. B. O. *Tilia platyphylla*, 6. e. Bl. *Betula verrucosa*, 7. B. O. desgl., 8. e. Bl. *Ribes Grossularia*, 9. e. Bl. *Prunus avium*, 10. e. Bl. *P. Cerasus*, 11. e. Bl. *Pirus communis*, 12. e. Bl. *Prunus Padus*, 13. e. Bl. *Pirus Malus*, 14. e. Bl. *Vaccinium Myrtillus*, 15. B. O. *Pirus Aucuparia*, 16. B. O. *Fagus silvatica*, 17. e. Bl. *Aesculus Hippocastanum*, 18. e. Bl. *Crataegus Oxyacantha*, 19. e. Bl. *Syringa vulgaris*, 20. B. O. *Fraxinus excelsior*, 21. e. Bl. *Pirus Aucuparia*, 22. e. Bl. *Cytisus Laburnum*, 23. v. Bl. *Alopecurus pratensis*, 24. v. Bl. *Phleum pratense*, 25. v. Bl. *Dactylis glomerata* (sowie Schnittbeginn [S. B.]), 26. v. Bl. *Trifolium pratense*, 27. e. Bl. *Sambucus nigra*, 28. e. Bl. *Tilia platyphylla*, 29. e. Bl. *Lilium candidum*, 30. v. Bl. *Secale cereale hib.*, 31. S. B. desgl., 32. v. Bl. *Sec. cer. aestivum*, 33. S. B. desgl., 34. Fr. *Pirus Aucuparia*, 35. e. Bl. *Colchicum autumnale*, 36. Fr. *Aesculus Hippocast.*, 37. L. V. desgl., 38. L. V. *Fagus silv.*, 39. L. V. *Betula verrucosa*, 40. L. F. *Fraxinus exc.*, endlich die Frühlingshauptphase (F. H.) als Mittelwert von Nr. 11, 12, 13 und 16. Die Bezeichnungen sind dieselben wie in den früheren Berichten.

1. Hoyerswerda; Beobachter: Lehrer Höhn.

1. 66; 2. 68; 3. **103**; 4. 96; 5. **116**; 6. 119; 7. **114**; 8. 108; 9. 120; 10. 121; 11. 122; 12. 125; 13. 133; 15. **102**; 17. 139; 18. 151; 19. 140; 21. 150; 22. 155; 23./25. 161; S. B. 166; 26. 159; 27. 167; 28. 194; 30. 162; 31. 204; 34. 211; 36. 282; 37. 285; 39. 284; F. H. (127).

2. Rotwasser O. L.; Beobachter: Lehrer Rakete.

1. 70; 2. 80; 3. **118**; 5. (123), —; 7. **118**; 8. (111); 9. 128; 10. 135; 11. 137; 13. 142; 14. 123; 17. 154; 18. 157; 19. 156; 21. 151; 23. 153; S. B. 165; 27. 174; 30. 172; 31. 209; 36. 284; 37. (294); 39. (294).

3. Bunzlau; Beobachter: Lehrer H. Klemt.

1. 69; 2. 68; 3. **123**; 4. 101; 5. **140**; 6. 120; 7. **119**; 8. 118; 9. 129; 10. 122; 11. 129; 12. 128; 13. 137; 14. 136; 15. **141**; 16. **140**; 17. 148; 18. 153; 19. 144; 20. **150**; 21. 150; 22. 149; 23./25. 163; 26. 173; 27. 165; 28. 185; 30. 173; 31. 215; 36. 265; 37. 228; F. H. 134.

4. Haynau; Beobachter: Lehrer Liersch.

1. 70; 2. 74; 3. **116**; 4. 101; 5. **123**; 6. 119; 7. **118**; 8. 132; 9. 131; 10. 140; 11. 138; 12. 136; 13. 145; 14. 128; 15. **115**; 16. **132**; 17. 150; 18. 152; 19. 149; 20. **146**; 21. 157; 22. 156; 23./25. **162**; S. B. 169; 26. 168; 27. 176; 28. 204; 29. 195; 30. 168; 31. 214; 34. 245; 36. 272; 37. 276; 38. 290; 39. 273; 40. 311; F. H. 138.

5. Liebental; Beobachter: Seminarlehrer Hoppe.

1. 65; 2. 69; 3. **125**; 4. 99; 5. **136**; 6. 130; 7. **124**; 8. 122; 9. 129; 11. 135; 12. 142; 13. 140; 14. 142; 15. **126**; 16. **134**; 17. 155; 18. 157; 19. 153; 20. **143**; 21. 161; 22. 163; 25. (170); S. B. 197 (vereinzelt schon 170); 26. 143; 27. 170; 28. (210); 29. 210; 30. 170; 31. 220; 35. 261; 36. 283; 37. 289; 38. 288; 39. 284; 40. 290; F. H. 138.

6. Wigandstal; Beobachter: Lehrer Rühle.

1. 37; 2. 38; 3. **129**; 4. 94; 7. —, 127; 8. 128; 9. 134; 10. 143; 13. 148; 16. 127, —; 17. 154; 18. 160; 19. 154; 21. 160; S. B. 148; 27. 173; 30. 174; 36. 273; 40. 288.

7. Hirschberg; Beobachter: Oberlehrer Kruber.

1. 68; 2. 67; 3. **126**; 4. 118; 5. **136**; 6. 125; 7. **124**; 8. 120; 9. 129; 10. 133; 11. 136; 12. 141; 13. 138; 14. 135; 15. **126**; 16. **135**; 17. 157; 18. 149; 19. 150; 20. **143**; 21. 157; 22. 157; 23./25. **166**; S. B. 166; 26. 164; 27. 172; 28. 201; 30. 173; 31. 205; 34. 270; 35. 276; 36. 284; 37. 290; 38. 292; 39. 292; 40. 289; F. H. 138.

8. Steinau a. O.; Beobachter: Lehrer Pfeiffer.

1. 72; 2. 69; 3. 123, —; 4. 124; 5. **135**; 7. **136**; 8. 119; 9. 123; 10. 123; 11. 126; 12. 130; 13. 141; 16. **137**; 17. 143; 18. 151; 19. 143; 20. 153, —; 22. 149; 23./25. 170; S. B. 177; 26. 183; 27. 185; 28. 195; 29. 199; 30. 164; 31. 203; 34. 208; 35. 279; 36. 281; 37. 287; 38. 294; 39. 298; 40. 300; F. H. 134.

9. Rawitsch; Beobachter: Oberinspektor Nitschke.

1. 69; 2. 69; 3. **128**; 4. 117; 5. **126**; 6. 122; 7. **129**; 8. 122; 9. 127; 10. 131; 11. 130; 12. 128; 13. 142; 14. 138; 15. **123**; 16. **132**; 17. 144; 18. 157; 19. 145; 20. **146**; 21. 146; 22. 158; 23./25. **146**; S. B. 168; 26. 163; 27. 163; 28. 183; 29. 194; 30. 155; 31. 200; 34. 202; 36. 274; 37. 267; 38. 273; 39. 270; 40. 275; F. H. 134.

10. Brieg; Beobachter: Landwirtschaftslehrer Zahn.

2. 75; 3. **128**; 4. 119; 5. **128**; 6. 119; 7. **125**; 8. 119; 10. 124; 11. 134; 12. 132; 13. 140; 16. **137**; 17. 148; 18. 151; 19. 144; 20. **142**; 22. 148; 27. 166; 28. 194; 29. 196; 36. 272; 37. 297; 38. 299; 39. 300; 40. 306; F. H. 136.

11. Breslau, Kgl. Botan. Garten; Beobachter: Inspektor Hölscher.

1. 75; 2. 68; 3. **123**; 4. 100; 5. **124**; 7. **132**; 10. 130; 11. 140; 12. 139; 13. 138; 15. **139**; 16. **149**; 17. 142; 18. 150; 19. 144; 20. **146**; 22. 154; 25. 169; 27. 170; 28. 179; 29. 186; 35. 260; 36. 280; 37. 270; 38. 279; 39. 285; 40. 290; F. H. 141.

12. Breslau, Städt. Botan. Schulgarten; Beobachter: Inspektor Kiekheben.

1. 68; 2. 70; 3. **127**; 4. 97; 5. **129**; 6. 126; 7. **129**; 8. 121; 9. 123; 10. 133; 11. 136; 12. 137; 13. 141; 14. 142; 15. **135**; 16. **145**; 17. 148; 18. 154; 19. 146; 20. **150**; 21. 150; 22. 159; 23./25. **168**; 26. 180; 27. 189; 28. 186; 29. 192; 30. 165; 31. 210; 34. 268; 35. 265; 36. 287; 37. 279; 38. 284; 39. 293; 40. 298; F. H. 140.

13. Dittersbach bei Waldenburg; Beobachter: Lehrer Jagsch.

1. 71; 3. **133**; 4. 121; 8. 130; 11. 139; 13. 143; 17. 151; 19. 157; 30. 186; 31. 223; 37. 280.

14. Bad Langenau; Beobachter: Hausbesitzer J. Rösner.

2. 66; 3. 157; 4. 94; 7. 122; 8. 121; 9. 131; 10. 140; 11. 137; 12. 137; 13. 140; 14. 128; 16. 123, —; 17. 151; 18. 148; 19. 147; 21. 151; 22. 149; 27. 167; 28. 202; 29. 204; 30. 167; 31. 216; 34. 222; 35. 228; 36. 284; 37. 289; 38. 289; 39. 294; 40. 289; F. H. (138).

15. Reinerz; Beobachter: Stadtförster Elsner.

1. (Leucoium vern.) 66; 2. 85; 3. 143, —; 5. 145, —; 6. 146; 7. 139, —; 8. 141; 9. 141; 10. 152; 11. 151; 12. 151; 13. 151; 14. 143; 16. **147**; 17. 160; 18. 154; 19. 149; 20. 149, —; 21. 148; 22. 166; 23./25. **181**; 26. 198; 27. 143; 28. 204; 30. 170; 31. 216; 34. 284; 35. 243; 36. 282; 37. 280; 38. 281; 39. 278; 40. 288; F. H. 150.

16. Sorowski, Kr. Lublinitz; 50° 47′ B, 36° 20′ L, H. 250 m. Beobachter: Lehrer Höflich.

1. 70; 2. 71; 3. **135**; 4. 102; 5. **143**; 7. **134**; 8. 120; 9. 130; 10. 138; 11. 141; 12. 141; 13. 143; 14. 146; 15. **133**; 17. 155; 19. (154); 20. **159**; 21. 158; 23. 167; 24. 192; 26. 183; 27. 174; 28. (203); 29. 198; 30. 174; 31. 215; 36. (280); 40. 289; F. H. (142).

17. Deutsch-Krawarn; Beobachter: Lehrer Heimann.

1. 44; 2. 58; 3. **127**; 4. 108; 5. **143**; 6. 133; 7. **128**; 8. 121; 9. 126; 10. 134; 11. 127; 12. 132; 13. 142; 15. **123**; 17. 146; 18. 150; 19. 148; 20. **145**; 21. 155; 22. 149; 23./25. 169; S. B. 178; 26. 191; 27. 172; 28. 204; 29. 185; 30. 166; 31. 211; 34. 240; 36. 280; 37. 274; 39. 283; 40. 292; F. H. (134).

18. Belschnitz; Beobachter: Lehrer Kotschy.

1. 68; 2. 88; 3. **111**; 4. 103; 5. **132**; 6. 123; 7. **103**; 8. 114; 9. 128; 10. 132; 11. 129; 12. 134; 13. 141; 14. 138; 15. **118**; 16. **118**; 17. 143; 18. 143; 19. 138; 20. **128**; 21. 142; 22. 146; 23. 145; 25. 150; S. B. 165; 26. 185; 27. 160; 28. (181); 29. 190; 30. 158; 31. 207; 34. 212; 35. 250; 36. 270; 37. 288; 38. 290; 39. 292; 40. 322; F. H. 131.

19. Gleiwitz; Beobachter: Hüttenobermeister Czmok.

2. 70; 3. **136**; 4. 115; 5. **136**; 6. 120; 7. **127**; 8. 121; 9. 127; 10. 135; 11. 131; 12. (140); 13. 143; 15. **119**; 17. 151; 18. 152; 19. 152; 20. **145**; 22. 161; 23. 162; 25. 167; S. B. 175; 26. 169; 27. 170; 30. 174; 36. 274; F. H. (138).

20. Beuthen; Beobachter: Lehrer Tischbierek.

1. 75; 2. 71; 3. 142; 4. 116; 5. 139; 6. 126; 7. 128; 8. 125; 9. 133; 10. 137; 11. 139; 12. 139; 13. 145; 14. 137; 15. 130; 16. 141; 17. 151; 18. 158; 19. 151; 20. 150; 21. 151; 23./25. 167; 26. 161; 27. 169; 28. 181; 29. 196; 30. 166; 31. 210; 34. 253; 36. 276; 37. 285; 38. 288; 39. 289; 40. 290; F. H. 141.

Ferner gab Herr Th. Schube

Zusätze zum „Waldbuch von Schlesien".

Noch immer sind zahlreiche, z. T. recht wichtige neue Angaben über „Naturdenkmäler" aus unserer Gehölzwelt zu machen, an die sich einige über bisher unbekannt gebliebene Findlingsteine anschließen. Das meiste bezieht sich auf den Kreis Gr.-Wartenberg, in dem ich ausgedehnte Streifzüge ausgeführt habe; es ist als ziemlich wahrscheinlich anzunehmen, daß bei eingehendster Durchforschung auch mancher andere Kreis eine Fülle von neuem ergeben würde. Auf die meisten übrigen Stücke wurde ich auf Grund von Nachrichten aufmerksam, die mir Zuhörer meiner auch in den Provinzialstädten (in diesen bisher 25) gehaltenen Vorträge oder Leser meiner Aufsätze, besonders der in der Zeitschrift der Landwirtschaftskammer veröffentlichten, zukommen ließen. Diesen sei auch hier herzlich gedankt.

S. 9. Breslau. Im Scheitniger Parke finden sich, besonders in der Nähe des Schlangenberges, mehrfach wirkliche und scheinbare Verwachsungen; einen besonders instruktiven Fall einer beginnenden *Scheindurchwachsung sieht man dort an der Südseite des Dammes, wo ein Maßholderbäumchen von einer Rüster überwallt wird.

S. 10. Cosel. An der 2. westwärts gerichteten Querstraße des von der Pilsnitzer Heerstraße zum Hafen führenden Weges steht ein in Größe und Schönheit wohl einzigartiges *Exemplar des Spindelbaumes (Evonymus europaeus); der in Brusthöhe 0,98 m Umfang aufweisende Stamm trägt eine üppige, fast kugelige Krone. Der Baum muß schon recht alt sein, da schon die jetzt 75-jährige Mutter des Besitzers (Gemeindevorsteher Suppelt) als Kind unter ihm gespielt hat.

S. 25. Neubrunn. Unweit des Ortes eine *Kopfweide mit einer ansehnlichen Überbirke.

S. 30. Kraschnitz. An den Teichen zahlreiche Eichen, darunter mehrere von 4—5 m U.; die *größte, unweit der Nordostecke des Großen Heideteichs, hat 6½ m Umfang.

S. 39. Canth. Im Garten der Stadtbrauerei eine Robinie, in deren Rinde in etwa 2 m H. sich ein *Holunder als Überbäumchen eingenistet hat; der Wirt hat es durch Anbringung eines Drahtgitters geschützt. Daselbst auch eine Gruppe von Winterlinden mit zahlreichen Astverwachsungen.

S. 40 (bezw. 43). Regnitz. Jag. 91, unweit des Eingangs in den dortigen „Schlung" der Oder (Westseite!), eine sonderbar gewachsene *Linde. Der Stamm (U 1,5 m) beschreibt einen 4 m hohen Bogen, so daß er etwa 7 m vom Wurzelhals entfernt den Boden nahezu berührt, dann steigt er wieder schräg an; Äste sind fast ausschließlich auf der Oberseite, annähernd senkrecht aufsteigend, entwickelt. Auf meiner zum Zwecke der Photographierung dieses mir von unserm Korrespondierenden Mitgliede E. Figert freundlichst angegebenen Naturdenkmals sah ich, daß meine Mitteilung über den großen Kreuzdorn (Jahresber. 1910, S. 113, vgl. auch 1907!) einer kleinen Berichtigung bedarf. Das von mir auch an anderer Stelle erwähnte und abgebildete (z. B. „Aus Schlesiens Wäldern", S. 155) Bäumchen steht gegenüber dem Ende des Gestells zwischen J. 87 und 88 (zwischen den Steinen 35,8 u. 35,9); an dem von mir a. a. O. genannten Platze — halbwegs zwischen Stein 36 u. 36,2; Stein 36,1 fehlt jetzt! — ist zwar ein fast ebenso großer, aber minder schöner Kreuzdorn vorhanden.

S. 46. Bartkerei. Außer mehreren andern mächtigen Fichten ist besonders hervorzuheben *eine von 3,40 m U. unweit der Nordecke des J. 4 (dem Schnittpunkte der Luziner und der Fürstenbrunnlinie).

S. 47. Süßwinkel. Beim Dominialgehöft mehrere stattliche Eichen, eine am Oelsbache — nicht genau meßbar — hat gegen 6 m U., *eine im Parke 5¼ m U.; desgl. im Wald und auf den davor gelegenen Wiesen, z. B. an der Linie zwischen J. 11 und 12 die (schon etwas abständige) „Königseiche" von 5 m U., an derselben Linie zwischen J. 8 und 9 die *„Prachteiche" von 4¼ m Umfang.

S. 49. Dreißighuben. Unweit des Weges nach Harthau, am Bache, auf einer Kopfweide eine ansehnliche *Eberesche als Überbaum. Nahe der Mitte dieses Weges, an der Westseite des Teichdammes eine mächtige *Pappel von nahezu 5 m Umfang.

S. 50. Bankwitz. Auf dem Burghübel (halbwegs gegen Striegelmühl) ein *Kiefernzwiesel von 3¼ m Umfang.

S. 55. Zobten. Halbwegs zwischen Palmenstein und Eulenklippe die *Krügerbuche, ein prächtiger Baum von fast 3½ m Umfang.

S. 58. Eisenberg. Am Bache oberhalb der Buschmühle eine Kopfweide mit einer *Eberesche von 0,20 m U. und fast 6 m Höhe.

Glambach. Auf dem Felde nordöstlich vom Bahnhofe wurde ein granitischer *Findlingblock von mehreren cbm Inhalt freigelegt; er soll im Gutshofe Aufstellung finden. Südlich von diesem zahlreiche schöne Eichen (U. bis zu 5 m).

S. 63. Katholisch-Hammer. An der Heerstraße, unweit der Försterei, zahlreiche, z. T. sehr stattliche Wacholder (H. bis 4 m, U. bis 0,6 m), wohl Rest einer ehemals geschlossenen Reihe.

S. 67. Reussendorf. Im Parke sind 2 mächtige *Findlingblöcke (Inhalt etwa 3 bezw. 4½ cbm) aufgestellt worden, auf die man bei den Ausschachtungen in den Lehmgruben der nahen Ziegelei gestoßen war.

S. 68. Bukowine. Auf dem Birkenberg eine Birke mit einer Maser vom dreifachen Durchmesser des Stammes; von der „Aussicht" etwa 50 m ostwärts einige Tannen, die z. T. Misteln tragen. Südlich von der Försterei, Abt. 102, der *„Große Stein", mit etwa 6 cbm aus dem Erdreich herausragend, nach früheren Ausgrabungsversuchen noch mindestens 1 m tief in der Erde steckend.

Bendschine. Am Ostende des Grabekteiches eine *Eiche von 6¼ m Umfang, etwas östlich davon eine andere von 4¼ m Umfang mit herrlicher Krone.

Konradau. Die *„Kanzelfichte", an der Südostecke von J. 45, hat dadurch, daß in 2½ m Höhe sich 4 gleichstarke Äste emporgekrümmt haben, ein sehr eigentümliches Aussehen erhalten.

Distelwitz. Der *„Breite Stein", ein granitischer Findlingblock, scheint den von Kraschen (vgl. vor. Jahrg.) noch zu übertreffen; durch Ausgrabung bis zu 2 m H. ist der untere Rand noch nicht erreicht worden, die Länge beträgt gegen 5, die Breite etwa 4 m. Er liegt im J. 18a, von der „Langen Linie" im Süden zugänglich; der Durchhau durch das Kiefernjungholz beginnt fast in der Mitte des Jagens und ist fast 300 m lang. — Folgt man vom Steine 14,3 der Festenberger Heerstraße dem Wege gegen den Ostteil von Gr.-Gahle, so trifft man im äußersten Westen des J. 34, an der Linie gegen 42, einen Findlingstein, von dem zwar nur ungefähr 1 cbm herausragt, der aber erheblich größer sein dürfte; etwa 100 m weiterhin führt in den Wald ein Holzweg, von dem nördlich, bald nach seinem Beginn, eine *Fichte von 3,45 m U. steht.

Gr.-Gahle. Mehrere mächtige Buchen im nördlichen Teile des J. 87, in der Nähe des Scholzenwegs; ein schöner, domartiger *Buchenschlag im J. 88, fast in seiner Mitte, unweit des *Wasserfalls. An dem zu diesem von der Linie 87/88 her führenden Steig (rechter Hand) eine eigentümlich gewachsene *zweibeinige Buche.

Goschütz. Im südöstlichen Teile des Parkes eine *Kiefer von 3,60 m U.; auch an dem Wege, der südlich vom Parke zur ehemaligen Oberförsterei führt, mehrere schöne Kiefern von 2¼—3¼ m Umfang.

S. 69. Kotzine. Die *zweibeinige Kiefer, J. 48, steht am alten Wege nach Surmin.

Kruppa. Die im Waldbuch unter Vorbehalt erwähnte „Lyrafichte" ist richtiger als „Dreizackfichte" zu bezeichnen, da sich 2 Äste in gleicher Höhe emporgekrümmt haben und gleichmäßig neben dem Stamm aufsteigen.

Rudelsdorf. Südöstlich vom Schießstande stehen auch prächtige Fichten und Tannen; auch im Schloßparke befindet sich eine *Fichte (U. 3,45 m) von hervorragender Schönheit.

Surmin. Unweit des Bahnhofs (östlich) steht eine sehr schöne Eiche von fast 5 m Umfang.

Suschenhammer. J. 119, beim Forstorte „Drei Eichen", am Damme, stehen 2 starke Eichen; die *größere hat $5^1/_2$ m Umfang.

S. 82. Malschwitz. Im Gutsparke, wenig östlich vom Herrenhause, eine stattliche *Eiche, in deren Geäste sich ein — vielleicht ursprünglicher — Efeu ausgebreitet hat; sein Stamm (U. reichlich $^1/_3$ m!) steigt gegen 5 m hoch unverästelt, $^1/_4$ m von der Eiche abstehend, auf.

S. 83. Poppschütz. Im Walde von Nieder-P., nur etwa 25 m nördlich von dem daran (von Mittel-P. nach Suckau) vorbeiführenden „Totenweg", von diesem aus sichtbar, ein Findlingstein, von dem nahezu 3 cbm aus dem Boden herausragen.

Quaritz. An der Grenze gegen Meschkau, an einem Feldweg, ein Weißdornbaum von 1 m U., gegen 8 m hoch, mit prächtiger Krone von 7 m Durchmesser.

Rauschwitz. Auf dem Grundstück 51 ein Eibenbaum von reichlich 7 m Höhe und etwa $1^1/_2$ m U., von ähnlicher Vergangenheit und daher auch ähnlicher Gestalt wie derjenige von Lugnian (vgl. „Aus Schlesiens Wäldern", S. 21). Seitdem das „Palmzweigschneiden" aufgehört, ist fast der ganze Stamm in so dichtes Gezweig gehüllt, daß der Umfang nicht völlig sicher feststellbar ist.

S. 90. Giersdorf. Bei der Linkemühle ein schönes Haselbäumchen von 0,75 m Umfang.

S. 106. Kunitz. Auf der Möweninsel liegt ein ansehnlicher Findlingblock; genauere Angaben über die Größe waren bisher nicht zu erlangen.

S. 129. Klüschau. Am Wege vom Forsthause nach Bahnhof Tatischau 2 verwachsene *Buchen, von denen die eine nach Durchsägung des unteren Teils von der andern getragen und ernährt wird.

S. 132. Leobschütz. Am Wolfsteich im Stadtwald eine Kopfweide mit einer Ahlkirsche als Überbäumchen.

Pommerswitz. In der Fasanerie eine Esche von 3,60 m Umfang.

Herr W. Arndt berichtete über

Zoologische Ergebnisse der ersten Lehr-Expedition der Dr. P. Schottländerschen Jubiläums-Stiftung.

I. Coelenterata, Bryozoa, Brachiopoda und Pycnogonidea.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Die erste Lehrexpedition der Dr. Paul Schottländerschen Jubiläumsstiftung verließ unter Führung von Herrn Professor Kükenthal Breslau am 7. August 1911. Das Reiseziel war Norwegen. Es wurden im Moldefjord und später im Trondhjemsfjord eine Reihe von Dredgungen ausgeführt, über deren Resultate hier berichtet werden soll.

Während über die Fauna des Trondhjemsfjords mehrere ausgezeichnete Untersuchungen vorliegen, die größtenteils von der Trondhjemer biologischen Station ausgegangen sind, ist der Moldefjord in zoologischer Hinsicht bisher fast unerschlossen. Dredgungen wurden hier, abgesehen von einer einzigen im benachbarten Romsdalsfjord während der norwegischen Nordmeer-Expedition 1876—1878, überhaupt noch nicht vorgenommen.

Vom Standpunkt der Tiergeographie erschien es daher gerechtfertigt, eine Übersicht der von der Schottländer-Expedition an diesem Orte gesammelten Arten zu geben. Daß dabei auch das reiche von Trondhjem stammende Material Berücksichtigung fand, bedarf wohl kaum der Begründung.

Im Moldefjord wurden etwa 70 Dredgezüge und Planktonfänge gemacht in Tiefen bis 200 m, hauptsächlich in der Umgebung von Bolsö, Säkken, Mordalsvaag, Forholm, Tauterö, Mekgrund, Tresfjord und Karlsöfjord. — Neben der gewöhnlichen dreieckigen Dredge, der Austernscharre und dem großen Trawl kamen mit gutem Erfolg die Echinodermenquasten zur Verwendung. Zur Beobachtung der mannigfaltigen Litoralfauna der Schären leisteten Kästen mit Glasboden gute Dienste.

Das Dredgen in Trondhjem wurde durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Konservatoren Dr. Nordgaard und Dr. Broch, denen auch an dieser Stelle aufs beste gedankt sei, außerordentlich erleichtert und erfolgreich gestaltet.

Da ich das Glück hatte, an der Expedition teilnehmen zu können, wurde mir die Bestimmung und Bearbeitung eines Teiles des dabei gesammelten Materials übertragen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Kükenthal für die Überlassung dieses, sowie für die freundliche Unterstützung während meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen. Besonderen Dank schulde ich auch Herrn Kustos Dr. Pax.

Zunächst habe ich die Coelenteraten, Bryozoen, Brachiopoden und Pycnogoniden untersucht, denen in einem zweiten Teil die anderen Gruppen folgen sollen. Die bisher bearbeiteten Arten verteilen sich folgendermaßen:

	Gesamtzahl	Moldefjord	Trondhjemsfjord	Gemeinsam	Herkunft nicht angegeben.
Spongiae	37	19	25	8	1
Hydrozoa	24	7	20	2	
Anthozoa	22	7	17	2	
Bryozoa	40	23	31	15	1
Brachiopoda ..	4	4	3	3	
Pycnogonidea .	9	5	9	3	

Coelenterata.

Spongiae.

Calcispongiae.

Ute glabra Schmidt.

Ute glabra Schmidt (75.)

Fundort: Skarnsund (Tr.)[1]). 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean.

Silicispongiae.

a. Ceratosa.

Spongelia fragilis Montagu.

Spongia fragilis Montagu (61).

Fundort: Kjaerringssund (M)[1]). 90 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

b. Tetractinellida.

Tethyopsilla zetlandica Carter.

Tethya zetlandica Carter (23).

Nur ein Exemplar mit starkem Wurzelschaft. Claden der Triaene lang und spitz. Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, indischer Ozean, pacifischer Ozean.

Thenea muricata Bwk.

Tethea muricata Bowerbank (12).

Von dieser auffälligen Form wurden 3 Exemplare erbeutet, deren größtes einen Durchmesser von 84 mm hat. Fundort: Mekgrund (M) 130 m. Geogr. Verbreitung: Eismeer, nördlicher Atlantischer Ozean südlich bis zu den Azoren, Mittelmeer.

Geodia Mülleri Flem.

Cydonium Mülleri Fleming (34).

Das Exemplar war so groß, daß es das Dredgenetz deckelartig verschloß. Konserviert wurde nur ein etwa 7 cm langes Stück. Fundort: Röberg (Tr). 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean, chinesisches Meer, Molukken-See, südpazifischer Ozean.

Geodia simplex Schmidt?

Geodia simplex Schmidt (76).

Das 13 mm hohe kegelstumpfförmige Individuum stimmt bezüglich der Abmessungen seiner Spicula mit denen von Schmidt und Sollas (79) überein. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Grönland bekannt.

[1]) Die Abkürzungen (M) und (Tr) bedeuten Moldefjord und Trondhjemsfjord.

c. Monaxonida.

Tethya lyncurium L.

Alcyonium lyncurium Linné (55).

Fundort: Karlsöfjord (M) 45—180 m. Tresfjord (M) 180 m. Säkkenfjord (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 90—140 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Polymastia mamillaris Müller.

Spongia mamillaris O. F. Müller (60).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Eismeer, europäische Küste des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Radiella spinularia Bwk.

Tethea spinularia Bowerbank (13).

Durchmesser des größten Exemplars 14 mm. Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Britische und norwegische Küste.

Tentorium semisuberites Schmidt.

Thecophora semisuberites Schmidt (76).

Die kleineren der vorliegenden 6 Exemplare haben eine annähernd zylindrische Gestalt mit nur schwach konvexem Distalende, die größeren dagegen haben ausgesprochene Pilzform mit mächtig entwickeltem, knopfförmigem Distalende. Das größte Exemplar ist 30 mm lang. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, nördlicher Atlantischer Ozean.

Stylocordyla borealis Loven.

Hyalonema boreale Loven (56).

Der Ansicht Vosmaers (87) hinsichtlich der Identifizierung der Arten Stylocordyla borealis Loven und Stylocordyla longissima G. O. Sars (66) kann ich mich auf Grund der Beobachtungen an den vorliegenden Exemplaren durchaus anschließen. Diese 5 Individuen sind Übergangsformen der beiden ehemaligen Stylocordylaarten. Die Oscula stehen nicht auf der Spitze, wie das für St. borealis typisch ist, sondern an der Seite wie bei St. longissima. Das Längenverhältnis von Kopf zu Stiel ist 1 : 4 oder 1 : 4,5 gegen 1 : 6 — 8 bei St. longissima und 1 : 3 bei St. borealis.

Fundort: Tresfjord (M) 180 m. Tauterö (M) 200 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans; durch Thiele (82) auch von Japan bekannt.

Quasillina brevis Bwk.

Polymastia brevis Bowerbank (13).

5 Exemplare, die, obwohl von derselben Stelle stammend, hinsichtlich Größe und Form erheblich variieren. Das größte erreicht eine Länge von 26 mm.

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—160 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Suberites capillitium Topsent.

Suberites capillitium Topsent (85).

Auf Terebratulina caput-serpentis. Von den Originalen der Hirondelleexpedition weichen die beiden norwegischen Exemplare insofern ab, als ihre längsten Tylostyle nur 0,60 mm erreichen, gegen 1 mm bei Topsent. Auch sind die Nadeln „à tête trilobée", sowie Nadeln mit gekrümmter Spitze sehr selten.

Fundort: Orts- und Tiefenangabe fehlen. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Neufundland aus einer Tiefe von 1267 m bekannt.

Suberites sp. Vosmaer.

Suberites sp. Vosmaer (87).

Das knieförmige, 17 mm lange Bruchstück, das einen Durchmesser von 5 mm hat, glaube ich identifizieren zu können mit Suberites sp. Vosmaer. Die an Länge stark variierenden Tylostyle lassen sich in zwei Gruppen teilen. Kleinere, im Durchschnitt 0,4 mm lange, die in Bündeln senkrecht zur Oberfläche stehen, und größere, durchschnittlich 0,8 mm lange, die den obigen zur Stütze dienen.

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur aus der Barentssee bekannt.

Reniera tubulosa Fristedt.

Reniera tubulosa Fristedt (36).

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis.

Tragosia infundibuliformis L.

Spongia infundibuliformis Linné (55).

Das größte Exemplar hat einen oberen Durchmesser von 18 cm. Fundort: Säkken (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 80—150 m. Röberg (Tr) 200—400 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Petrosia crassa Carter.

Reniera crassa Carter (24).

Die Art wurde von Carter aus dem Material der Porcupine-Expedition beschrieben und später von Topsent (83) bei den Azoren wieder aufgefunden, doch hielt sie dieser Forscher für eine Varietät von Petrosia clavata Esper. Lundbeck (57) stellte sie für die Shetlandinseln fest.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean. — Der Trondhjemsfjord, als Fundort vorliegenden Exemplares, ist der nördlichste Punkt des Verbreitungsgebietes nicht nur von Petrosia crassa, sondern von Petrosia überhaupt.

Esperiopsis Clarkei Bwk.?

Isodictya Clarkei Bowerbank (13).

Mehrere Fetzen auf Primnoa resedaeformis.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von North Shields, Dundee bekannt.

Mycale lingua Bwk.

Hymeniacidon lingua Bowerbank (13).

Im Innern des größten Exemplares fanden sich 4 Embryonen eines Cephalopoden, wahrscheinlich einer Rossia, die eine Länge von 8 mm aufweisen. Diese eigentümliche Art der Brutpflege wurde bereits einmal von G. O. Sars bei Rossia glaucopis beobachtet (68).

Auch Appellöf (5) erwähnt das Vorkommen von Cephalopodeneiern in einer Chalina.

Fundort: Zwischen Säkken und Haugholm (M) 45 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Artemisina arcigera Schmidt.

Suberites arciger O. Schmidt (76).

Fundort: Tresfjord (M) 180 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, nördlicher Atlantischer Ozean.

Myxilla sp.

Flacher, brauner Überzug auf Lima excavata. Spicula: Glatte Styli: 1,63 mm. Acanthostyli, etwas gekrümmt, 0,018—0,136 mm. Tornota 0,20—0,46 mm. Tylota 0,177 mm. Isochelae 0,022 mm.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m.

Dendoryx granulatus Bwk.

Halichondria granulata Bwk. (13).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lissodendoryx fragilis Fristedt.

Hastatus fragilis Fristedt (35)

Wie bei dem Exemplare Fristedts fanden sich auch bei vorliegendem Bruchstück nur glatte Styli. — Da weder Fristedt noch Lundbeck (55) dieser Tatsache Erwähnung tun, scheint das gelegentliche Vorkommen von polytyloten Styli, deren Anschwellungen einen Durchmesser von 0,018 mm erreichen, bemerkenswert. Nur über ein Exemplar verfügend, kann ich jedoch nicht entscheiden, ob es sich nur um zufällig hineingeratene Spicula einer andern Spezies handelt. —

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Melonanchora elliptica Carter.

Melonanchora elliptica Carter (24).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Melonanchora emphysema Schmidt.

Desmacidon emphysema O. Schmidt (77).

Obwohl die beiden Melonanchoraarten an einer Stelle gedredget wurden, konnten Übergangsformen nicht gefunden werden.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, europäische Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Tedania suctoria Schmidt.

Tedania suctoria O. Schmidt (77).

Spicula und Habitus ähneln den Exemplaren Vosmaers (87).

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Barentssee.

Grayella pyrula Carter.

Cometella pyrula Carter (24).

Fundort: Mordalsvaag (M) 90—150 m. Geogr. Verbreitung: nördlicher Atlantischer Ozean.

Grayella Schottländeri[1]) n. sp.

Flach inkrustierend. Oberfläche glatt, ohne vorspringende Spicula. Oscula auf kleinen, kegelstumpfförmigen Papillen. In der Mitte eine besonders große Papille. Dermalmembran eine dünne, durchsichtige Platte. Ectosom gebildet aus Acanthostylen, Choanosom gebildet aus Amphioxen.

Spicula: Megasclera: I. Dermalspicula 2 Arten von Acanthostylen: 1. Stark gedornte Styli, in der Mitte verbreitert, meist gekrümmt 0,18 bis 0,23 mm lang. 2. Gerade, gleichmäßig zugespitzte Styli, die besonders an dem köpfchenförmig gestalteten Ende stark gedornt sind. 0,16 bis 0,26 mm lang. II. Skelettspicula: Amphioxe 0,19—0,39 mm lang.

Microsclera: 3zähnige Isochelae 0,016—0,021 mm lang.

Die vorliegenden 10 Exemplare, die von 2 Dredgepunkten stammen, unterscheiden sich untereinander nur ganz unbedeutend.

Die Art bildet unregelmäßig gestaltete, etwa 1 mm dicke Krusten, deren größter Durchmesser 15 mm erreicht. Ein Individuum bekleidete eine Serpularöhre, 9 fanden sich auf Lima excavata.

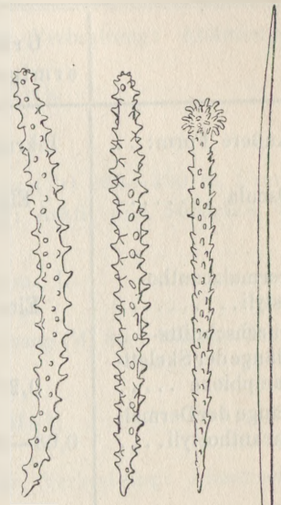
Die Farbe in Spiritus ist gelblich braun, getrocknet gelblich weiß. Die Oberfläche ist glatt, doch verlaufen von jeder Papille Radiärfurchen, die in der Umgebung der Hauptpapille besonders ausgeprägt sind. Es

[1]) Benannt nach Herrn Dr. Paul Schottländer, Breslau, dem großherzigen Förderer der biologischen Wissenschaft, dem auch diese Expedition ihre Entstehung verdankt.

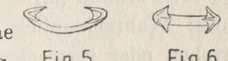
hängt dies vielleicht mit starker Kontraktion zusammen, ebenso wie die harte Konsistenz. Die Oscula stehen auf kleinen am Distalende ebenen Papillen. Fast immer findet sich im Zentrum eine große Papille, die die andern an Länge übertrifft; sie mißt bis 2 mm

Skelett: Das Ectosom besteht aus mehreren Lagen dichtgedrängter, tangential orientierter Acanthostyli. Das Choanosom wird gebildet aus schlanken, glatten Amphioxen. Die Wand der Oscularpapillen setzt sich zusammen innen aus parallel gelagerten Amphioxen, außen aus parallelen Acanthostylen.

Spicula: Megasclera: Die gewöhnlichen Dermalspicula (Fig. 1[1]) und Fig. 2) haben eine Länge von 0,18—0,23 mm, meist 0,20 mm. Sie sind gekrümmt, seltener gerade. Ihre größte Dicke 0,01 mm erreichen sie etwa in der Mitte. Das stumpfe Ende ist 0,0075 mm breit. Die Bedornung reicht bis zur Spitze. — Diesen Dermalspicula steht an Zahl die zweite Art bedeutend nach. Es sind die Acanthostyli mit köpfchenartig ausgebildeten, stark bedornten stumpfen Ende (Fig. 3). Eine Auftreibung in der Mitte fehlt ihnen stets, sie sind gleichmäßig zugespitzt und unterscheiden sich dadurch von den geraden Vertretern der obengenannten Dermal Acanthostyli (Fig. 2). Auch ist bei ihnen die Spitze länger ausgezogen und die Bedornung reicht nicht so weit. Ihre Länge beträgt 0,16—0,26 mm, meist 0,22 mm.



Skelettspicula: Glatte Amphioxe, mitunter etwas gekrümmt, 0,19 bis 0,39 mm lang, meist 0,31 mm (Fig. 4).



Microsclera: Nur von einer Form: Isochelae arcuatae, 3zähnig, 0,016 bis 0,021 mm lang, meist 0,019 mm. Schaft schwach gekrümmt, 0,002 mm dick (Fig. 5 und Fig. 6).

Die vorliegende Form läßt sich meiner Ansicht nach mit keiner der bis jetzt bekannten und von Lundbeck (57) in übersichtlicher Weise zusammengestellten Arten der Gattung Grayella identifizieren. Hinsichtlich ihrer Spicula zeigt sie eine gewisse Ähnlichkeit mit Grayella armigera Bowerbank (13), unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß die Oscula nicht einfach sind, sondern auf Papillen liegen, daß die Amphioxe des Skelettes durchschnittlich größer sind als die größten Acanthostyle, und

[1]) Fig. 1—4 350 mal vergrößert, Fig. 5—6 700 mal.

daß schließlich die 2zähnigen Isochelae fehlen. Auch mit Grayella lobata Arnesen (6) hat Grayella Schottländeri manches gemeinsam; doch finden sich auch hier Unterschiede, welche die Aufstellung einer neuen Art gerechtfertigt erscheinen lassen. Grayella lobata inkrustiert nicht, sondern ist gestielt und lappen- oder kolbenförmig gestaltet. Es fehlen ihr die köpfchentragenden Dermalspicula. Die Durchschnittslänge der Amphioxe beträgt 0,40 mm, die der Acanthostyli 0,12 mm gegen 0,31 mm und 0,20 mm bei Grayella Schottländeri.

Differentialdiagnose.

	Grayella armigera Bwk.	Grayella lobata Arnesen	Grayella Schottländeri n. sp.
Äußere Form: ..	Inkrustierend	Gestielt, lappen- oder kolbenförmig	Inkrustierend
Oscula	Einfach	Angaben fehlen	Auf Papillen, deren mittelste besonders groß.
Dermalacanthostyli.....	Eine Art	Eine Art	Zwei Arten
Durchschnittslänge der Skelettamphioxe	0,20 mm	0,40 mm	0,20 mm
Länge der Dermalacanthostyli....	0,08—0,26 mm	0,12 mm	0,18—0,23 mm und 0,16—0,26 mm
Microsclera.....	3- und 2zähnige	3zähnige	3zähnige

Fundort: Forholm (M) 90—150 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Wahrscheinlich an der ganzen norwegischen Küste, bisher nur übersehen oder verwechselt.

Hymedesmia similis Lundbeck.

Hymedesmia similis Lundbeck (57).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia perforata Lundbeck.

Hymedesmia perforata Lundbeck (57).

Fundort: Auf Lima excavata: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia longistylus Lundbeck.

Hymedesmia longistylus Lundbeck (57).

Auf Lima excavata. Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia Dujardini Bwk.

Hymeniacidon Dujardini (13).

Auf Lima excavata. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Clathria abyssorum Carter.

Dictyocylindrus abyssorum Carter (24).

Fundort: Mekgrund (M) 120 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Placomia ambigua Bwk.

Microciona ambigua. Bowerbank (13).

Auf Terebratulina caput-serpentis.

Fundort: Kjaerringssund (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Phacellia ventilabrum. L.

Spongia ventilabrum Linné (55).

Fundort: Säkken (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Arktis.

Phacellia robusta Bwk.

Phacellia robusta Bowerbank (13).

Fundort: Mekgrund (M) 120 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Axinella rugosa Bwk.

Dictyocylindrus rugosus Bowerbank (13).

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m, Tresfjord (M) 150—180 m, Säkken (M) 45—180 m, Tautarö (M) 200 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Cnidaria.

I. Hydrozoa.

Vorliegende Hydroiden lassen sich in bathymetrischer und ökologischer Hinsicht in zwei Gruppen einteilen. Die einen, z. B. Clava squamata, die Bewohner von Fucus und Ascophyllum, finden sich unmittelbar unter dem Meeresspiegel oder in nur ganz seichtem Wasser. Die andern dagegen — hierhin gehört Grammaria abietina — kommen in größerer Tiefe vor, besonders in der Region der Lophohelien. Einen auffallend großen Reichtum an Hydroiden zeigte das Gebiet von Skarnsund (Tr)

(60 % der im Folgenden aufgeführten Arten stammen von dort). Es mag das mit der an dieser Stelle außerordentlich starken Ebbe- und Flutbewegung und den dadurch bewirkten günstigen Ernährungsverhältnissen zusammenhängen.

Athecata.

Clava squamata O. F. Müller.

Hydra squamata O. F. Müller (59).

Fundort: Hjertö (M) litoral, Trondhjem litoral, Röberg (Tr) litoral. — Besonders auf Ascophyllum. Geogr. Verbreitung: Europäische Subarktis.

Tubularia indivisa L.

Tubularia indivisa Linné (55).

Fundort: Hafen von Molde 21—28 m, Forholm (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Europäische und amerikanische Subarktis, nach Hartlaub (41) auch Subantarktis.

Tubularia regalis Boeck.

Tubularia regalis Boeck (9).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Die Art ist nach Broch (14) bisher nur aus der Arktis und dem Trondhjemsfjord bekannt.

Tubularia larynx Ell. u. Sol.

Tubularia larynx Ellis & Solander (30).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Perigonimus repens Wright.

Atractylis repens Wright (90).

Vorliegende Exemplare habe ich zu Perigonimus repens gestellt, obwohl ihre Hydrantenstiele fast stets unverzweigt sind. Die Zahl der Tentakel schwankt um 8. Die Länge der Hydrantenstiele beträgt 36 mm.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen und pazifischen Ozeans, Subantarktis.

Perigonimus roseus Bonnevie?

Perigonimus roseus Bonnevie (11).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Hydractinia carnea M. Sars.

Podocoryne carnea M. Sars (71).

Auf Buccinum mit Eupagurus. Fundort: Säkken (M) 25 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, subarktische europäische Meere.

Eudendrium rameum Pall.

Eudendrium rameum Pallas (64).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Thecaphora.

Plumularia elegantula G. O. Sars.

Plumularia elegantula G. O. Sars (67).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Plumularia fragilis Hamann.

Plumularia fragilis Hamann (40).

Nematophore sehr klein. Fundort: Skarnsund (Tr.) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Murmanküste. Nach Broch (14), in der Subarktis bisher noch nicht beobachtet.

Lafoea dumosa Flem.

Campanularia dumosa Fleming (34).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Nach Broch (14) möglicherweise kosmopolitisch.

Lafoea fruticosa M. Sars.

Campanularia fruticosa M. Sars (72).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantische und pazifische Arktis und Subarktis.

Lafoea gracillima Alder.

Campanularia gracillima Alder (1).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Filellum serpens Hassal.

Campanularia serpens Hassal (42).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Grammaria abietina M. Sars.

Campanularia abietina M. Sars (72).

Mehrfach mit großen Coppinien. Zwei Exemplare bilden eine Anastomose, eine Brücke im Sinne Cramps (49). Die Verschmelzungsstelle der beteiligten Äste ist noch deutlich zu erkennen, dagegen läßt sich ein Fortkriechen von Tuben des einen Zweiges auf den damit verschmolzenen anderen nicht beobachten.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Stegopoma pedicellaris Bonnevie.

Campanularia pedicellaris Bonnevie (11).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur für Beian (Norwegen) nachgewiesen.

Sertularella Gayi Lamouroux.

Sertularia Gayi Lamouroux (51).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer und pazifischer Ozean.

Dynamena pumila L.

Sertularia pumila Linné (55).

Fundort: Hjertö (M), Trondhjem, Röberg (Tr.), überall litoral, meist auf Ascophyllum nodosum. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Hydrallmania falcata L.

Sertularia falcata Linné (55).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Thujaria articulata Pallas.

Sertularia articulata Pallas (64).

Thujaria articulata var. *shetlandica* Hincks (44).

Nur ein Exemplar, stimmt überein mit der Beschreibung und Abbildung, die Hincks (44) nach einer Kolonie von den Shetlandinseln stammend, gibt.

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von den Shetlandinseln bekannt.

Diphasia rosacea L.

Sertularia rosacea Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Laomedea lovenii Allmann.

Gonothyraea lovenii Allmann (3).

Fundort: Röberg (Tr) litoral, auf Ascophyllum nodosum und Fucus vesiculosus. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Laomedea hyalina Hincks.

Gonothyraea hyalina Hincks (44).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis.

Laomedea geniculata L.

Sertularia geniculata Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr), litoral auf einem Laminariablatt. Geogr Verbreitung: Kosmopolitisch.

Hydrocorallinae.

Stylaster gemmascens Esper.

Madrepora gemmascens Esper (31).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

II. Scyphozoa.

Im Molde- wie Trondhjemsfjord fanden sich häufig Schwärme von Medusen der Arten Aurelia aurita L. und Cyanea capillata L. Abgerissene Stücke dieser Quallen wurden fast bei jedem Zuge durch das Tau der Dredge heraufbefördert. Beide Arten wurden auch lebend im Aquarium untersucht, gelangten aber nicht zur Konservierung. Mehrere kleine Medusen befinden sich unter dem Plankton und sollen späterhin gesondert behandelt werden.

III. Anthozoa.

Hexacorallia.

a. Actiniaria.

Sidisia incrustata Düb. und Kor.

Mammillifera incrustata Düben und Koren (29).

Eine Kolonie von ursprünglich 7 Exemplaren auf Eupagurus.

Fundort: Tresfjord (M) 54—60 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Palythoa norvegica Kor. und Dan.

Zoanthus norvegicus Koren und Danielssen (46).

Eine Kolonie von fast 100 Exemplaren umgibt mit ihrem Coenenchym einen Zweig von Primnoa resedaeformis in einer Ausdehnung von 13 cm. Das größte Individuum mißt halbausgestreckt an Länge 9 mm.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste, nach Andres (4) auch Mittelmeer.

Milne-Edwardsia Lovéni Carlgren.

Milne-Edwardsia Lovéni Carlgren (21).

Zahlreich in alten Kolonien von Lophohelia prolifera.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans (Väderöarne).

Protanthea simplex Carlgren.

Protanthea simplex Carlgren (21).

5 Exemplare von 5 mm Höhe.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Actinia cari Delle Chiaje.

Actinia cari Delle Chiaje (28).

7 Exemplare, deren Fußscheibendurchmesser 2 cm und deren Höhe 1 cm betrug, sowie 16 Junge, die im Aquarium ausschlüpften. Auf felsigem Grund.

Fundort: Hafen v. Molde, litoral. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Westküste des Atlantischen Ozeans, nach Pax (63) geht Actinia cari südlich bis zu den Capverdischen Inseln.

Rhodactinia crassicornis O. F. Müller.

Actinia crassicornis O. F. Müller (59).

Das größte der 7 Exemplare — eins davon ist zweifelhaft — hatte in kontrahiertem Zustande einen Fußscheibendurchmesser von 8 cm und eine Höhe von 3 cm.

Mehrfach fand sich die Actinie auf Primnoa resedaeformis angesiedelt.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Rhodactinia crassicornis var. spetzbergensis Carlgren.

Rhodactinia crassicornis var. *spetzbergensis* Carlgren (22).

Nur 1 Exemplar von 2 cm Durchmesser und 1 cm Höhe.

Fundort: Mekgrund (M) 45—120 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Ostspitzbergen und der Bäreninsel bekannt.

Adamsia palliata Bohadsch.

Medusa palliata Bohadsch (10).

4 Exemplare auf Neptunea.

Fundort: Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Adamsia palliata var. Rhodopis Gosse.

Adamsia palliata var. *Rhodopis* Gosse (38).

Ein Exemplar auf Trochus mit Pagurus.

Fundort: Säkken (M). Tiefe nicht angegeben. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

b. Madreporaria.

Lophohelia prolifera Pallas.

Madrepora prolifera Pallas (64).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Octocorallia.

a. Alcyonacea.

Anthelia fallax Broch.

Anthelia fallax Broch (15)

Fundort: Skarnsund (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord.

Alcyonium (Erythropodium) norvegicum Kor. u. Dan.

Alcyonium norvegicum Koren und Danielssen (47).

Obwohl die längsten Spicula der Polypenköpfchen 0,33 mm messen, die normale Länge also um 0,03 mm überschreiten, glaube ich doch vorliegende Kolonie zu A. norvegicum stellen zu müssen, da die Rindenspicula, die nach Broch (15) ein besonders gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber A. digitatum L. darstellen, die typische Gestalt aufweisen.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord und Mofjord.

Alcyonium digitatum L.

Alcyonium digitatum Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr) 30—200 m. Geogr. Verbreitung: Temperierte europäische Meere.

b. Gorgonacea.

Anthothela grandiflora M. Sars.

Briareum grandiflorum M. Sars (73).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Europäische und amerikanische Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Paragorgia arborea L.

Alcyonium arboreum Linné (55 u. 16).

Große, baumförmig verzweigte Bruchstücke der roten von Broch (16) als forma typica und der weißen von Broch als forma alba bezeichneten Varietät.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

Paramuricea placomus L.

Gorgonia Placomus Linné (55).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

Paramuricea Kükenthali Broch.

Paramuricea Kükenthali Broch (16).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord.

Primnoa resedaeformis Gunnerus.

Gorgonia resedaeformis Gunnerus (39 u. 16).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

c. Pennatulacea.

Kophobelemnon stelliferum O. F. Müller.

Pennatula stellifera O. F. Müller (59 u. 51).

Fundort: Bolsö (M) 180 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste vom Skagerrak bis nördlich vom Trondhjemsfjord.

Stylatula elegans Dan.

Virgularia elegans Danielssen (27).

Polypentragendes Bruchstück von 48 mm Länge.

Fundort: Trondjemsfjord, genaue Orts- und Tiefenangaben fehlen. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Virgularia mirabilis forma typica Kükenthal und Broch.

Virgularia mirabilis forma *typica* Kükenthal und Broch (51).

2 Exemplare von 51 mm und 53 mm Länge. In ihren „Pennatulacea" bringen Kükenthal und Broch (51) eine Zusammenstellung der Erklärungsversuche „der eigentümlichen Tatsache, daß das oberste Ende der Kolonien von Virgularia mirabilis fast stets wie abgebrochen erscheint, indem das oberste Achsenende nackt vorragt." Bei dem größeren der mir vorliegenden Exemplare ergibt sich ein Befund, der meiner Ansicht nach für die Degenerationstheorie von O. F. Müller, Jungersen und Kükenthal spricht. Obwohl es sich hier um ein ganz kleines, junges Individuum handelt, finden sich an dem distalen Ende bereits Spuren einer Atrophie. Das Coenenchym wird nach der Spitze zu immer dünner, um schließlich ganz aufzuhören, dorsal etwas eher als ventral. Um eine mechanische Beschädigung des Distalendes, etwa beim Dredgen, handelt es sich bestimmt nicht.

Fundort: Hafen von Molde: 20—28 m, Karlsöfjord (M) 25—55 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Virgularia mirabilis forma multiflora Kner[1]).

Virgularia multiflora Kner (48).

Ein 302 mm langes Bruchstück eines Polypars.

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt, da nach Kükenthal und Broch „die Angaben von Thomson und Henderson (84), daß . . . . die forma multiflora an Ceylons Westküste bei Trincomali vorkomme, dringend der Bestätigung bedürfen."

Pennatula aculeata Kor. u. Dan.

Pennatula aculeata Koren u. Danielssen (26 u. 51).

Das größte der vorliegenden 13 Exemplare hat eine Gesamtlänge von 190 mm.

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Neu-Amsterdam.

[1]) vgl. W. Arndt: Notiz über Virgularia mirabilis. Zoolog. Anzeiger, Band 40 Nr. 2/3 p. 93. Leipzig 1912.

Bryozoa.

Cyclostomata:

Idmonea liliacea Pallas.

Millepora liliacea Pallas (64).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Arktis, Mittelmeer.

Hornera lichenoides L.

Millepora lichenoides Linné (55).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean südlich bis zur britischen Küste.

Stomapora incrassata Smitt.

Tubulipora incrassata Smitt (78).

Fundort: Säkken (M) 55 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Tubulipora flabellaris Fabr.

Tubilipora flabellaris Fabricius (32).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lichenopora verrucaria Fabr.

Madrepora verrucaria Fabricius (32).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Diastopora obelia Johnston.

Tubulipora obelia Johnston (45).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Auf Lophohelia. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Diastopora simplex Busk.

Diastopora simplex Busk (20).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Auf Lophohelia. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Diastopora repens Wood.

Tubulipora repens Wood (89).

Fundort: Röberg (Tr) 40 m. Auf Modiola. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Ctenostomata.

Alcyonidium mamillatum Alder?

Alcyonidium mamillatum Alder (2).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Auf Paramuricea. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Flustrella hispida Fabr.?

Flustra hispida Fabricius (32).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Atlantischer Ozean.

Cheilostomata.

Bicellaria Alderi Busk.

Bicellaria Alderi Busk (18).

Fundort: Mordalsvaag (M) 34 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Bugula plumosa Pallas.

Cellularia plumosa Pallas (64).

Fundort: Kjaerringssund (M) 54 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Bugula murrayana Bean.

Flustra murrayana Bean (8).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmer.

Bugula avicularia L.

Sertularia avicularia Linné (55).

Fundort: Bolsö (M) 27—55 m, Hansholm (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Scrupocellaria scabra Van Beneden.

Cellarina scabra Van Beneden (86).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Flustra Barlei Busk.

Flustra Barlei Busk (17).

Fundort: Tresfjord (M) 55 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Gebietes.

Membranipora membranacea L.

Flustra membranacea Linné (55).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Forholm (M) 100 m, Röberg (Tr) litoral. Auf Laminaria und Cystoseira äußerst häufig. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Membranipora coriacea Busk.

Membranipora coriacea Busk (17).

Fundort: ? Geogr. Verbreitung: Nach Busk „Europäische Meere."

Electra pilosa L.

Flustra pilosa Linné (54).

Fundort: Säkken (M) 46—55 m, Skarnsund (Tr) litoral. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Electra pilosa L. forma verticillata Sol.

Flustra verticillata Solander (30).

Fundort: Hjertö (M) litoral. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Callopora Flemingi Busk.

Membranipora Flemingi Busk (17).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Microporella ciliata Pallas.

Eschara ciliata Pallas (64).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Microporella impressa Audouin.

Flustra impressa Audouin (7).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Cribrilina punctata Bean.

Lepralia arenacea Bean (8).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Britische und norwegische Küste.

Tessarodoma gracile M. Sars.

Pustulipora gracilis M. Sars (74).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Escharoides coccinea Abildg. forma Peachi Johnston.

Lepralia peachi Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, europäische Küsten des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Porella compressa Sowb.

Millepora compressa Sowerby (80).

Fundort: Hansholm (M) 80 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean bis zum Ärmelmeer, nach Heller auch im Mittelmeer.

Porella laevis Flem.

Cellepora laevis Fleming (34).

Fundort: Tresfjord (M) 60—180 m, Hansholm (M) 80 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Smittina reticulata Mc. Gill.

Lepralia reticulata Mac Gillivray (58).

Fundort: Mekgrund (M) 140 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Smittina linearis Hassal.

Lepralia linearis Hassal (42).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Eschara verrucosa Thompson.

Lepralia verrucosa Thompson (83).

Fundort: Röberg (Tr) 50 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Auf Modiola. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia variolosa Johnston.

Lepralia variolosa Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia nitida Busk.

Lepralia nitida Busk (17).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lepralia simplex Busk.

Lepralia simplex Busk (17).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von der britischen Küste bekannt.

Lepralia pertusa Johnston.

Lepralia pertusa Johnston (45).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Lepralia spinifera Johnston.

Lepralia spinifera Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia sp.

Skarnsund (Tr) 150—200 m.

Discopora scabra Fabr.

Eschara scabra Fabricius (33).

Fundort: Säkken (M) 50—180 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis zirkumpolar.

Cellepora surcularis Packard.

Cellepora surcularis Packard (63).

Fundort; Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Retepora cellulosa L.

Millepora cellulosa Linné (55).

Fundort: Karlsöfjord (M) 55 m, Hjertö (M) 36—180 m, Tresfjord (M) 55 m, Hansholm (M) 80 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Brachiopoda.

Testicardines.

Terebratulina caput serpentis L.

Anomia caput serpentis Linné (55).

Terebratulina caput serpentis var. septentrionalis Couthey. *Terebratulina septentrionalis* Couthey (25).

Die Unterschiede zwischen Linnés und Coutheys Art sind so geringfügig, daß ich mich Normann (62) anschließe, der T. septentrionalis als Varietät von T. caput serpentis auffaßt.

Länge: Bis 27 mm. Breite: Bis 24 mm. Dicke: Bis 14 mm.

Fast alle Exemplare dieser Spezies und ihrer Varietät besitzen einen rauhen Überzug, der so gleichmäßig auftritt, daß ältere Beobachter ihn für eine besondere Membran gehalten haben, während es sich in Wirklichkeit um inkrustierende Schwämme handelt, die verschiedenen Arten angehören, makroskopisch sich aber kaum unterscheiden. Als solche Raumparasiten fanden sich: Placomia ambigua, Suberites capillitium, Myxilla.

Fundort: Bolsösund (M) 35 m, Hagebugt (M) 140 m, Mekgrund (M) 130 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Waldheimia cranium Müller.

Waldheimia cranium O. F. Müller (59).

Länge: Bis 25 mm. Breite: Bis 22 mm. Dicke: Bis 15 mm. Sehr häufig.

Fundort: Tresfjord (M) 180 m, Bolsösund (M) 35 m, Hestholm (M) 180 m, Säkken (M) 45 m, Hagebugt (M) 140 m, Forholm (M) 90 m, Mekgrund (M) 130 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—150 m, Tautra (Tr) 100 bis 150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Ecardines.

Crania anomala Müller.

Patella anomala O. F. Müller (59).

Länge: Hagebugt (M) 140 m, Bolsö (M) 45—70 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Pycnogonidea.

Die für die kurze Dredgezeit unverhältnismäßig hohe Arten- und Individuenzahl — 91 Exemplare, die sich auf 9 Spezies verteilen — läßt sich dadurch erklären, daß diese interessante Tiergruppe im Norden ihres Verbreitungsgebietes besonders zahlreich ist.

Pycnogonum littorale Ström.

Phalangium littorale Ström (81).

Da Pycnogonum littorale häufig an Tealia digitata und crassicornis angeklammert gefunden wird, hielt es Sars (70) für nicht unwahrscheinlich, daß das Tier sich von dem Schleim der Aktinien nährt, vielleicht auch von den Fremdkörpern, die darauf haften. In dieser Hinsicht bemerkenswert scheint mir eine Beobachtung, die ich an einem Pycnogonum vorliegender Sammlung machen konnte. Es fand sich der Rüssel des erwähnten Exemplars etwa 1 mm tief eingebohrt in das caudale Ende eines Tieres von wurmförmiger Gestalt, anscheinend einer Milne-Edwardsia loveni, das 7 mm maß und den Pantopoden an Länge etwas übertraf. Die kreisförmige Wunde hatte einen Durchmesser von 0,5 mm und wies in der Tiefe Spuren der Freßwerkzeuge des Pycnogoniden auf. Es scheint demnach dieser Pantopode nicht immer ein harmloser Kommensale zu sein, sondern gelegentlich auch eine räuberische Lebensweise zu führen.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Pallene producta G. O. Sars.

Pallene producta G. O. Sars (69).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Pseudopallene circularis Goodsir.

Pallene circularis Goodsir (37).

Fundort: Mekgrund (M) 130 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Murmanküste.

Nymphon brevitarse Kröyer.

Nymphon brevitarse Kröyer (50).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon glaciale Lilljeborg.

Nymphon glaciale Lilljeborg (33).

Fundort: Hjertö (M) litoral, in der Fucus- und Ascophyllum-Zone der Schären. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon leptocheles G. O. Sars.

Nymphon leptocheles G. O. Sars (69).

Fundort: Tresfjord (M) 50 m, Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Mekgrund (M) 50 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon strömi Kröyer.

Phalangium marinum Ström. (81).

Fundort: Karlsöfjord (M) 40 m, Hjertö (M) 36 m, Bolsö (M) 36 m, Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Mekgrund (M) 54 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m.

Mehrere Männchen tragen Eiersäcke, in einem Falle befinden sich die Jungen bereits auf dem Protonymphonstadium.

Nach Helfer (43) trifft man Nymphonströmi erst in einer Tiefe von über 100 m; im Moldefjord jedenfalls findet die Art sich schon von 40 m an.

Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon macrum Wilson.

Nymphon macrum Wilson (88).

Fundort: Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Röberg (M) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Chaetonymphon spinosum Goodsir.

Chaetonymphon spinosum Goodsir (37).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Zitierte Literatur.

1. Alder, J. A.: Description of some rare zoophytes found on the coast of Northumberland. Annals and Magazine of Natural History. Ser. 3 Vol. 9, London 1862.
2. Alder, J. A.: Suppl. Catalogue of zoophytes Nort. Durh. Transactions. Tyne — side Nat. Field Club Vol. 5.
3. Allmann, G.: On the Construction and Limitation of Genera among the Hydroidea. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 3, Vol. 4.
4. Andres, A.: Le Attinie. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Mon. 9, 1. Teil. Leipzig 1884.
5. Appellöf, A.: Om Bergensfjordenes faunistike präg. Bergens Museums Aarsberetning for 1891, 2. Bergen 1891.

6. Arnesen, E.: Spongien von der norwegischen Küste, Bergens Museums Aarbog. 1903.
7. Audouin & Savigni: Description de L'Egypte. Paris 1821—29.
8. Bean: Manuscript siehe 45.
9. Boeck, Chr.: Beskrivelse over en Tubularie . . . . . Videnskabs Selskabets Forhandlingar for 1859. Christiania 1860.
10. Bohadsch, J. B.: De quibusdam animalibus marinis. Dresden 1761.
11. Bonnevie, Chr.: Neue norwegische Hydroiden. Bergens Museums Aarbog. 1898.
12. Bowerbank, J. S.: On the anatomy and physiology of the spongiadae Part. 1, Phil. Transact. Royal Soc. London V, 148 2. 1858.
13. Bowerbank, J. S.: A Monograph of the British Spongiadae Vol. 1—4. London 1864, 1866, 1874, 1882.
14. Broch, Hj.: Die Hydroiden der arktischen Meere. Fauna Arktica Jena 1909.
15. Broch, Hj.: Die Alcyonarien des Trondhjemsfjords 1, Alcyonacea. Det Kgl. Norske Vid. Selskabets Skrifter. 1911. No. 7.
16. Broch, Hj.: 2. Gorgonacea. Det Kgl. Norske Vid. Selskabets Skrifter 1912. No. 2.
17. Busk, G.: Catalogue of Marine Polyzoa London 1852 und 1854.
18. Busk, G.: Report of the British Association. Aberdeen 1859.
19. Busk, G.: Zoophytes Journal of microscopical Science. 1860.
20. Busk, G.: Crag. Polyzoa.
21. Carlgren, O.: Studien über nordische Aktinien. Kgl. Svenska Vet Akad Handl. N. F. 25 No. 10, Stockholm 1893/94.
22. Carlgren, O.: Die Aktiniarien der Olga-Expedition. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Neue Folge 5. Bd. 1912.
23. Carter, H.: On two new Sponges from the Antarctic Sea and on a new Spezies of Tethya from Shetland. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 9, 1872.
24. Carter, H.: On Deep-Sea Sponges from the Atlantic Ocean. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 4, 1874, 4. Ser. Vol. 18, 1876.
25. Couthey: Boston Journal of Nat. Hist. Vol. 2.
26. Danielssen, C. & J. Koren: Forhandl. i Vid Selskabet Christiania 1858.
27. Danielssen, C. & J. Koren: — 1859.
28. Delle, Chiaje St.: Memoire sulla storia e la notomia degli animali senza vertebre en Napoli 1823—29.
29. Düben, M. W. & Koren, J.: Om nogle norske Aktinier, Forh. ved de Skand. Naturf. Möde 1847.
30. Ellis, J. & Solander, D.: The natural history of many curious and uncommon zoophytes. London 1786.
31. Esper, E. J.: Die Pflanzentiere, und Fortsetzung. Nürnberg 1791 bis 1806.
32. Fabricius, O.: Fauna Grönlandica. Hafniae et Lipsiae 1780.
33. Fabricius, O.: Nye zool. Bidr. Vid. Selsk. Phys. Skrift. Hauniae. Vol. 1.
34. Fleming, J.: A. history of british animals. 1828.
35. Fristedt, K.: Bidrag till Kännedomen om de Vid Sveriges vestra Kust lefvande Spongiae, Kgl. Svensk. Akad. Handl., Bd. 21 No. 6, 1885.
36. Fristedt, K.: Spongior from the Atlantic and Arktic Oceans and Behrings Sea. Vega Expeditionens Jakt. Nordensskiöld. Bd. 4. Stockholm 1887.
37. Goodsir: On some new species of Pycnogonida Edinburgh. New. Phil. Journ. Vol. 32, 1842.

38. Gosse, Ph.: A History of the British Sea — Anemones and Corals. London 1860.
39. Gunner, J. E.: Om en Soe — Vext. Det Trondhiemske Selskabs Scrifter. Anden Deel, Kopenhagen 1763.
40. Hamann, O.: Der Organismus der Hydroidpolypen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissensch. 1882.
41. Hartlaub, Cl.: Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und chilenischen Küste. Zool. Jahrb. Jena 1905.
42. Hassal, A. H.: Definitions of three new British Zoophytes. The Zoologist. London Vol. 6. 1848.
43. Helfer, H.: Biologisch-faunistische Beobachtungen an Pantopodon der Nord- und Ostsee. Inaug.-Diss. Kiel 1909.
44. Hincks, Th.: A History of the British Hydroidzoophytes. London 1878.
45. Johnston, G.: A History of British Zoophytes. London 1847.
46. Koren, J. & Danielssen: Beskrivelse over nogle nye norske Coelenterater. Fauna littoralis Norwegiae 3. Christiania 1877.
47. Koren, J. & Danielssen: Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhörende Norges Fauna. Bergen 1853.
48. Kner, R.: Über Virgularia multiflora . . . . . Verhandlungen K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien Bd. 8, 1858.
49. Kramp, P.: Report on the Hydroids collectet by the Danmark Expedition at North-East Greenland. Kopenhagen 1911.
50. Kröyer, H.: Bidrag til Kundskab om Pycnogoniderne eller Sospindlerne. Naturhistorisk Tidskrift. Ny Raekke Bd. 1. 1845.
51. Kükenthal, W. & Broch Hj.: Pennatulacea. Wiss. Ergebnisse d. deutschen Tiefseeexped. Jena 1911.
52. Lamouroux, J. F.: Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. Caen 1816.
53. Lilljeborg: Bidrag till Norra Rysslands och Norwiges Fauna. Kgl. Vet Akad. Handl. Stockholm 1850. 2.
54. Linné, C. von: Fauna Suecica. Lugduni Batavorum 1747.
55. Linné, C. von: Systema Naturae Bd. 12 1767. Holmiae.
56. Lovén, S.: Om en märklig i. Nordsjön lefvande Art. af Spongia. Oefversigt af Vetensk Akad. Förhandl. 25. 2. 1868.
57. Lundbeck, W.: Porifera. Den Danske Ingolf Expedition. 6. Bd. 1—3. 1902, 1905, 1910.
58. Macgillivray: Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1 Vol. 9.
59. Müller, O. F.: Zoologiae Danicae Prodromus. Hafniae 1776.
60. Müller, O. F.: Zoologia Danica Vol. 1—4. Hafniae 1788—1806.
61. Montagu, G.: Essay on Sponges Mem. Wern. Soc. 2, 1 1818.
62. Norman, A. M.: A month on the Trondhjemfjord. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, Vol. 12 1893.
63. Packard: List of Labrador Animals.
64. Pallas, P. S.: Elenchus Zoophytarum. Hagae Comitum. 1766.
65. Pax, F.: Die Aktinienfauna Westafrikas. Jena 1908.
66. Sars, G. O.: On some remarkable forms of animal life from the great deeps of the norvegian coast. 1. Christiania 1872.
67. Sars, G. O.: Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. Vid. Selskabs Forhandl. for 1873 Christiania.
68. Sars, G. O.: Mollusca regionis arcticae Norwegiae. Bidrag till Kundskaben om Norges Arktiske Fauna. Christiania 1878.

69. Sars, G. O.: Pycnogonidea borealia et arktica. Archiv for Math. og Naturvid 12 Christiania 1888.
70. Sars, G. O.: The Norvegian North-Atlantic Expedition 1876—78. Pycnogonidea. Christiania 1891.
71. Sars, M.: Über die Fortpflanzungsweise der Polypen. Fauna littoralis Norvegiae. 1. Heft. Christiania 1846.
72. Sars, M.: Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Bd. 6. Christiania 1851.
73. Sars, M.: Nye Polyper. Fauna littoralis Norvegiae. 2. Heft. Bergen 1856.
74. Sars, M.: Reise Lof. Finm. Beskrif. N. Polyz. Forh. Vidensk Selsk. Christiania 1862.
75. Schmidt, E. O.: Erstes Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig 1864.
76. Schmidt, E. O.: Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes. Leipzig 1870.
77. Schmidt, E. O.: Spongien. Jahresbericht der Kommission zur wiss. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 2. und 3. Jahrgang. Berlin 1875.
78. Smitt: Kritisk Förteckning Oefver Skandinaviens Hafs Bryozoer. Oefversigt af Kgl. Vet Akad. Förhandl. Stockholm 1865—67.
79. Sollas, W. J.: Report on the Tetractinellida collected by H. M. S. Challenger, Report. Vol. 25, London 1888.
80. Sowerby, G. J.: Brit. Misc.
81. Ström: Physisk og ökonomisk Beskrivelse over Fogdered Söndmör.
82. Thiele, J.: Studien über pazifische Spongien. 1. Heft. Zoologica. — Stuttgart 1898.
83. Thompson: Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1, Vol. 7.
84. Thomson: Appendix to the Report on the Alcyonaria collected by Prof. Herdman at Ceylon; in 1902 Herdman Report Pearl Oyster Fisheries. London Part. 4.
85. Topsent, E.: Contribution à l'etude des Spongiaires de l'Atlantique Nord. Resultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco 1892.
86. Van Beneden: Bulletin Bruxelles. Tome 15, 1.
87. Vosmaer, G. C. J.: The Sponges of the Willem Barents Expedition 1880 and 1881. Bijdragen tot det Dierkunde. Vol. 12, Amsterdam 1885.
88. Wilson: Report on the Pycnogonidea of New England United States Commission of Fish and Fisheries. Report for 1878.
89. Wood, S.: Zoophytes Crag Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1 Vol. 13.
90. Wright, T.: Observations on British Zoophytes Proc. Royal Physical Society. Edinburgh 1858.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

II. Abteilung. **Naturwissenschaften.** c. Sektion für Obst- und Gartenbau.

Bericht über die Tätigkeit der Sektion für Obst- und Gartenbau im Jahre 1912.

Erstattet von den Sekretären **Felix Rosen** und **Jelto Hölscher.**

Während des Berichtsjahres ist eine Veränderung im Vorstand der Sektion für Obst- und Gartenbau der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur nicht eingetreten. Auch für die nächste Etatsperiode wurden die beiden Sekretäre in der Sitzung vom 19. November wiedergewählt.

Wie in früheren Jahren fand auch diesmal im Frühjahre an die Mitglieder der Sektion eine unentgeltliche Verteilung von Sämereien empfehlenswerter Nutz- und Zierpflanzen statt. Die Sämereien wurden von der Firma Julius Monhaupt Nachfgr., Breslau, An der Magdalenenkirche, bezogen; außerdem spendete, wie bereits in früheren Jahren, das Mitglied, Herr Hoflieferant J. Beuchel, ein größeres Quantum Melonensamen, wofür demselben auch an dieser Stelle der beste Dank abgestattet sei.

Um für die Sektion neue Freunde und Gönner zu gewinnen, beschloß der Vorstand die seit dem 1. Januar von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien herausgegebene „Schlesische Monatsschrift für Obst-, Garten- und Gemüsebau" den Mitgliedern kostenlos zuzustellen.

Im Vordergrunde des Interesses stand im Berichtsjahre die für 1913 in Verbindung mit der Jahrhundertfeier geplante Gartenbau-Ausstellung.

Die Zahl der Sitzungen ist infolge der vielen Vorarbeiten und zahlreichen Versammlungen des Ausstellungs- und Sonderkomitees nicht groß. Immerhin gaben die der Sektion vorgelegten Mitteilungen reichen Stoff für vier Zusammenkünfte.

In der ersten Sitzung

Montag, den 22. Januar,

sprach Herr Landschaftsgärtner Julius Schütze über:

„Pflanzen-Einführungen und Neuzüchtungen."

Vortragender begann seine Ausführungen mit der Erinnerung an die Friedensarbeit Friedrichs des Großen, der dem Obstbau ganz besonderes Interesse widmete und durch besondere Erlasse für seine Förderung und

Verbreitung sorgte. Den Mittelpunkt bildeten die berühmten Gärten von Sanssouci, wo Friedrich der Große mit Hilfe holländischer Gärtner die Treiberei auf eine hohe Stufe brachte. Zu dieser Zeit nahm auch die Ananas-, Wein- und Obsttreiberei ihren Anfang. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war es Alexander von Humboldt, der für die in Verfall geratenen Gärtnereien neue Anregung gab. Bonpland, der berühmte Gefährte Humboldts, fand im Jahre 1819 zum zweitenmal im Gebiet des Amazonenstromes die Victoria regia, von der er — allerdings ohne Erfolg — Samen nach Paris sandte. Erst nachdem Schomburgh im Jahre 1849 aus Britisch-Guiana Samen an den Garten zu Kew geschickt hatte, gelangte eine aus ihnen gezogene Pflanze zur Blüte. Zwei Jahre später blühte sie zum erstenmal in mehreren Gärten des Kontinents. Humboldt und Bonpland waren es auch, die die erste Dahlie nach Deutschland brachten. Die Stammart dieser Pflanze war allerdings schon 1784 durch Vincent Cervantes nach Madrid an Cavanilles gesandt, der sie 1791 nach Andreas Dahl, einem schwedischen Botaniker und Schüler Linnés, mit dem Namen Dahlia belegte. Im Jahre 1803 wurde jedoch die neue Art von Willdenow unter Mißachtung der jenem Namen zukommenden Priorität zu Ehren seines Freundes Georgi in St. Petersburg, Georgina genannt, und dieser Name ist es, unter welchem sie sich in den Gärten Deutschlands eingebürgert hat. Infolge beharrlich fortgesetzter Aussaten haben sich bald Farben und Formen der Blumen vervielfältigt und nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt. Der Nestor der Dahlienzucht war Christian Degen in Köstritz, der 1826 sein erstes Verzeichnis eigener Züchtungen herausgab. Von 1830—36 waren die Engländer in der Dahlienzucht Meister. Von dieser Zeit an versuchte man in Deutschland, wo man lange sich auf die Einführung der besten engl. Erzeugnisse beschränkt hatte, auf eigenen Füßen zu stehen. Seit einigen Jahren hat man sich auch bei uns zu einer Deutschen Dahlien-Gesellschaft zusammengeschlossen, ein Unternehmen, das bislang die schönsten Erfolge zeitigte. Übrigens fand im Jahre 1836 die erste größere deutsche Ausstellung abgeschnittener Dahlien bei Gelegenheit der in Jena tagenden Naturforscher-Gesellschaft statt. Der Aussteller war der bereits genannte Christian Degen in Köstritz, und Alexander von Humboldt, der jener Versammlung beiwohnte, freute sich besonders darüber, die simple Dahlie, welche er aus den Gebirgen Mexikos in Deutschland mit einführen half, hier in vervollkommneter Form und in so vielen Spielarten vor sich zu sehen. — Eine andere Modeblume damaliger Zeit war die Camellie, die, Ende des 18. Jahrhundert eingeführt, später in unzähligen Sorten von belgischen und Dresdener Handelsgärtnern gezüchtet und zur Massenkultur herangezogen wurden. Im Kgl. Hofgarten zu Pillnitz wurde 1801 ein Exemplar gepflanzt, das jetzt eine Höhe von 10 m erreicht hat. Vor

einigen Jahren hat diese interessante Pflanze, die alljährlich im Winter durch ein Glashaus geschützt wird, durch Feuer gelitten, hat sich aber jetzt wieder leidlich erholt. Mit den Camellien stand zu damaliger Zeit auch die Kultur der sog. Neuholländer in großer Blüte. Seltene Heidekräuter, Epacris, Acacien und andere Arten, die für ihr Gedeihen eine besonders Pflege beanspruchen, kamen leider immer mehr aus der Mode; sie finden sich jetzt nur noch in vereinzelten englischen und belgischen Groß-Kulturen, sowie in den Sammlungen botanischer Gärten. Die großblumigen Sikkim- und Himalaya-Rhododendron, die Hooker und Fortune in den 50er Jahren einführten, bilden jetzt noch Paradestücke passionierter Pflanzenfreunde. In den dreißiger Jahren begann in Deutschland die Einführung tropischer Orchideen, deren Kultur aber erst dann stärker in Aufnahme kam, als die Fortschritte der Technik den Bau besonderer Gewächshäuser für diese Pflanzen möglich machten und englische wie belgische Großfirmen sich mit dem Export- und Import befaßten. Wie groß die Einfuhr tropischer Orchideen Mitte der achtziger Jahre war, geht daraus hervor, daß die Firma F. Sander & Co. in St. Albans zu jener Zeit 18 deutsche Gärtner in fast allen tropischen Gebieten der Erde als Sammler unterhielt. Gleichzeitig mit den Orchideen wurden viele buntblättrige Warmhauspflanzen wie: Croton, Maranten, Begonien, Dracaenen, Anthurium-Arten u. a. m. eingeführt; auch finden die schönen buntblättrigen Caladien, deren Sortenzahl durch Züchter von Jahr zu Jahr vermehrt wurde, ihren Weg in neuere Kulturen. Wie man anfing, sich eingehender mit der Rosenkultur zu befassen, wurde die früher so beliebte Camellie fast ganz außer Kurs gesetzt. Waren schon die Remontant-Rosen sehr in Aufnahme gekommen, so bevorzugte man nächst diesen die Tee- und Noisette-Rosen, und aus dieser Klasse sind jetzt viele hundert Sorten bekannt. Großes Aufsehen erregte es, als Pradel 1863 seine neue Rose „Maréchal Niel“ in Paris zum ersten Mal ausstellte. Heute steht die Rosenkultur, von der ja die vorjährige Liegnitzer Ausstellung den besten Beweis erbrachte, auf einer bewundernswerten Höhe, und es vergeht kein Jahr, das uns nicht einige Neuzüchtungen brächte. Durch systematische Kreuzungen gewann man namentlich die sehr beliebte Rasse der Teehybriden, welche das reiche Blühen der Tee- und die Farbe und Größe der Blumen von den Remontant-Rosen vereinigen. Im Jahre 1869 begann die Liebhaberei für die Teppichgärtnerei. Fast zu gleicher Zeit erschienen aber die Knollen-Begonien, Begonia boliviensis, Sedeni, semperflorens u. a. aus Brasilien und Peru. In jedem späteren Jahre bereicherten glückliche Züchter das Pflanzenmaterial für Blumenbeete, und die Blüten der Begonien sind jetzt durch Kreuzung zu einer erstaunlichen Größe, Füllung, Farbenvariation gelangt. Ein großer Handel begann von 1870 an mit Blatt-

pflanzen, namentlich mit Palmen und Lorbeerbäumen, gleichzeitig kam auch die Chrysanthemenkultur sehr in Aufnahme. In unzähligen Sorten, Farben und Formen zieht man sie heute in den Gärtnereien, und die Ergebnisse größten Fleißes sind die prachtvollen Blumen, die in den trüben Monaten unsere Blumenschaufenster zieren. Wer hätte früher gedacht, daß man dermaleinst von der bescheidenen Winteraster so herrliche Sorten züchten würde?! —

Mitte der achtziger Jahre begann sich in der Binderei ein großer Umschwung zu vollziehen, zu gleicher Zeit wurde die Nachfrage nach langstieligen Blumen so groß, daß nunmehr Schnittblumengärtnereien im großen Maßstabe entstanden. Allmählich fingen die handelsgärtnerischen Betriebe an sich mehr zu spezialisieren, insbesondere wurden die Kulturen von Rosen, Nelken, Flieder, großblütigen Pelargonien etc. so intensiv betrieben, daß jetzt Gewächshausbetriebe von mehreren Morgen einer Art unter Glas nicht mehr zu den Seltenheiten gehören. Hat auch bei dieser Spezialisierung manche schöne alte Pflanze der Sucht nach Neuheiten Platz schaffen müssen, so blieb die Mode den Rosen, Veilchen, Maiglöckchen nach wie vor hold; ja — die Treibereien sind durch neue Methoden in die Lage gesetzt, das ganze Jahr hindurch diese herrlichen Blumen liefern zu können. Wie mit der Rose so hatte man auch mit der Fliedertreiberei die besten Erfolge. Der jüngst verstorbene Victor Lemoine in Nancy züchtete ganz besonders hervorragende Sorten, außerdem verdankt die Gärtnerei dem Verstorbenen auf den verschiedensten Gebieten der Pflanzenzüchtung so hervorragende Leistungen, daß man ihn ohne Übertreibung als den verdienstvollsten Gärtner betrachten kann. Lemoine übte über ein halbes Jahrhundert seine erfolgreiche Züchtertätigkeit ohne anpreisende Reklame aus, und wenn manche Neuheit sich erst später als hervorragende Errungenschaft erwies, so ist das seinem oft zu bescheidenen Wesen zuzuschreiben, daß er die wertvollsten Erfolge seiner Bemühungen ohne viel Rühmen der Welt anbot. Die wunderbare rosafarbene Begonie „Gloire de Lorraine“, die erst nach Jahren sich Bahn brach, gibt hierfür den besten Beweis.

Die Mehrzahl der jetzt in Kultur befindlichen Schnittstauden hat Lemoine „veredelt“; ja, unter den Gladiolen ist die Zahl der hervorhebenswerten Sorten so groß, daß es einer besonderen Abhandlung bedürfte, wenn man sie alle nennen wollte.

Ein anderer Franzose, Marliak in Temple sur Lot, züchtete die herrlichen bunten winterharten Seerosen, von welchen einige schöne Sorten die Teiche unseres botanischen Gartens sowie des Scheitniger Parkes schmücken. — Seit einigen Jahren wird den schönblühenden Stauden eine besondere Sorgfalt gewidmet. Bedeutende Züchter, wie Georg Arends in Rohnstock, Förster in Bornim-Potsdam, Nonne & Höpker in Arendsburg bei Hamburg, Groß & Könemann in Walluff u. a., bringen alljährlich hervorragende Neuheiten zur Ausschmückung unserer Gärten, hierzu kommen die vielen Erwerbungen, die dem Gartenbau von den unermüdlichen Forschern Purpus aus den Gebieten Nord- und Zentralamerikas und Wilson aus China zugeführt werden.

Daß sich der praktische Gärtner die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen auf den verschiedensten Gebieten des Pflanzenbaues immer mehr zu eigen macht, ist bei der großen Konkurrenz und dem gewaltigen Aufschwung, den die Gärtnerei in die letzten Jahrzehnten genommen hat, selbstverständlich.

In der II. Sitzung, die

Montag, den 18. März

stattfand, spricht Herr Obstbauinspektor Rein über:

„Die Aufgaben des schlesischen Obstbaues auf der Gartenbau-Ausstellung Breslau 1913“.

Nach einigen allgemeinen Ausführungen über Gartenbau-Ausstellungen erörterte Vortragender die Aufgaben des schlesischen Obstbaues auf der bevorstehenden Gartenbau-Ausstellung. Er betonte hierbei, daß es dabei darauf ankomme, möglichst große Formen von Obst zu wählen und in möglichst großen Mengen auszustellen. Der Obstmarkt müsse dabei total von den Obstausstellungen geschieden sein. Es werde sich auch empfehlen, künstlerische Kräfte zu gewinnen, die für die einzelnen Gruppen entsprechende Interieurs schaffen, damit das Bild nicht eintönig werde. Vielleicht könne eine der Sommerausstellungen mit dem Internationalen Maschinenmarkt zusammengelegt werden, der 1913 sein fünfzigjähriges Jubiläum feiere. Im übrigen war der Redner dafür, daß der Obst- und Gemüsebau auf der Ausstellung in ganzen Musteranlagen vorgeführt werde, und bat um die Gewährung von entsprechendem Raum und möglichst reichen Mitteln.

Die Herren Gartendirektor Richter und Garteninspektor Dannenberg sagten bei der lebhaften Diskussion, die sich den Ausführungen des Vortragenden anschloß, eine möglichste Förderung einer guten Repräsentation des schlesischen Obstbaues zu, wenn sie auch bezüglich der Raumfrage nicht alle Wünsche für erfüllbar erachteten.

Die III. Sitzung findet

Dienstag, den 19. November,

statt. Es wird in derselben zunächst die Wahl der Sekretäre für die nächste Etatsperiode vorgenommen. Durch Zuruf werden die bisherigen Sekretäre wiedergewählt und erklären sich zur Fortführung der Geschäfte bereit. Als Delegierte für den Provinzial-Verband schlesischer Gartenbauvereine werden die Herren

Kaufmann Eugen Ehrlich,
Oberinspektor Johannes Erbe,
Obergärtner Eugen Heinze,
Garteninspektor Jelto Hölscher,
Gartendirektor Hugo Richter,
Kaufmann Paul Scholz

vorgeschlagen. Sämtliche Herren erklären sich zur Annahme für die dreijährige Wahlperiode bereit.

Bei der Besprechung über die Gratisverteilung von Sämereien an die Mitglieder der Sektion beschließt man die Bewilligung der Mittel wie im Vorjahre; auch erklären sich die schon seit Jahren mit der Auswahl und dem Versande beauftragten Herren bereit, die Angelegenheit auch diesmal erledigen zu wollen.

Die Lieferung wird in diesem Jahre die Firma „Eduard Monhaupt der Aeltere", Breslau V, Gartenstraße 27/29 erhalten.

Hierauf hält Herr Dr. phil. O. Oberstein seinen angekündigten und mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag:

Welche Gründe rechtfertigen das wiedererwachende Interesse für Mesembrianthemum als Zierpflanze?

In der letzten Sitzung des Berichtsjahrs 1910, am 14. November, sprach Herr Prof. Dr. Th. Schube an dieser Stelle über: „Gartenpflanzen in Schlesien zur Zeit Ludwigs XIV". Auf Grund seiner Studien der „Phytologia magna" von J. u. G. A. Volckmann konnte er den interessanten Nachweis erbringen, daß schon damals Schlesiens Gartenbau auf recht hoher Stufe stand, daß jedoch viele Pflanzen, die zu damaliger Zeit kultiviert wurden, mittlerweile wieder aus den Gärten verschwunden sind. Zu diesen „Märchen aus alten Zeiten" gehören nun u. a. die Mesembrianthemen. Sie zierten, wie sich aus den Volckmannschen Abbildungen ergibt, in einer recht stattlichen Anzahl von Spezies ehedem unsre Gärten. Die Namen dieser Arten, soweit sie sich ermitteln ließen, hat uns Herr Prof. Schube an anderm Orte mitgeteilt. (Wiss. Beilage zum Jahresber. 1910/11 des Realgymn. am Zwinger, Breslau). Von den 14 dort genannten Arten möchte ich Mesembrianthemum deltoides Mill., caulescens Mill., glaucum L., acinaciforme L. u. crassifolium L. noch besonders hervorheben.

Wenn nun heute in den Kreisen der Gärtner und Botaniker für die Mesembrianthemen sich teilweise wieder etwas lebhafteres Interesse zu zeigen beginnt, so hat dies, auch abgesehen von botanisch-historischen Gesichtspunkten, seine guten und mehrfachen Gründe. Denn wie kaum eine andere Pflanzengattung vielgestaltig ist gerade die Gattung Mesembrianthemum, vielgestaltig im Habitus, der alle Übergänge zeigt vom

buschigen Zwergstrauch zur Rosettenform, vom flach am Boden dahinkriechenden Gewächs bis zur Gnomengestalt des Bovistes. Vielfarbig wie das glänzende Band des Sonnenspektrums, nur noch reichhaltiger als dieses in allen Nüancen und Mischungen vom rot bis zum gelblichgrün, sind die Blütensterne unsrer Gattung. Den höchsten Grad der Polymorphie erreicht aber die Blattgestalt und -struktur, die vielfach sich, im Schmucke funkelnder Perlen, als von wunderbarer Schönheit und Eigenart erweist. Dabei ist die Gattung in der Kultur, von wenigen Ausnahmen abgesehen, sozusagen die Genügsamkeit selbst. Von Haus aus ist den Mesembrianthemen diese Anspruchslosigkeit eigen. Sie wachsen in ihrer Heimat unter recht ärmlichen Verhältnissen, wenigstens was den Wasser- und Nährstoffgehalt des Bodens anbelangt.

Das Entwicklungszentrum der Gattung liegt, wie bekannt, in den trockenen und sandigen Gebieten Südafrikas, wo sie, als Charakterpflanzen der Karroowüste, in einigen Arten formationsbildend auftreten. Den Umfang der Gattung kann man, nach dem heutigen Stand der Forschung, auf nahezu 400 Arten schätzen. Mehr als drei Viertel davon wachsen in der Karroo und übertreffen daselbst alle anderen Sukkulenten zusammengenommen an Spezieszahl. Wie viele Neuentdeckungen, allein aus dem Kaplande, hierzu noch kommen werden, kann man natürlich vorläufig noch gar nicht übersehen. Zu erwarten sind solche jedenfalls, nach Dr. Marloths und Alwin Bergers Berichten.

Vom Kapland aus reicht dann die Gattung einerseits bis nach Deutsch-Südwest, anderseits mit einigen Arten auch nordwärts bis in das ägyptisch-arabische Wüstengebiet hinein. Aber nur eine Art (Mesembrianthemum Forskåhlei Hochst.) kommt einzig und allein an den Gestaden des roten Meeres vor. Sie bildet gewissermaßen das Pendant zu Pelargonium Endlicherianum Fenzl. Unter dem Einfluß menschlicher Kultur, von Meeresströmungen, Vögeln usw. haben ferner einige andere Spezies auch ein weiteres Gebiet erobert. So erklären sich kapländische Arten der Mediterranländer, Australiens und Kaliforniens. Spezifisch australische Arten gibt es nur einige ganz wenige.

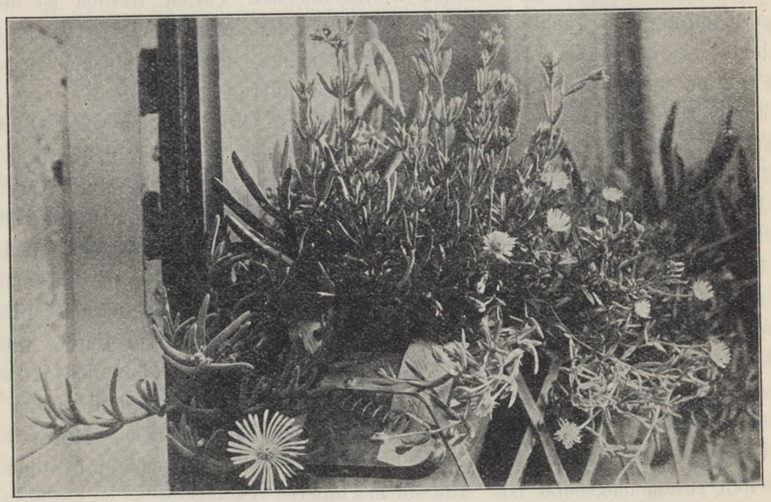
Die klimatischen Verhältnisse der Hauptheimat unsrer Gattung nun spiegeln sich in ihrem exomorphen wie histologischen Aufbau wieder. Sie lehren uns jene oft so merkwürdigen Pflanzengestalten unter den Mesembrianthemenarten verstehen, sollen daher kurz vorausgeschickt werden.

Folgende drei klimatologischen Momente mußten im Sinne ökologischer Anpassung umgestaltend auf die Pflanzenwelt wirken, 1. die dreiviertel Jahr und länger währenden Dürreperioden, 2. die unbeschreibliche Fülle intensivsten Sonnenlichts, 3. die außerordentliche Hitze des Tages in ihrem Gegensatz zu relativ sehr niedrigen Nachttemperaturen. Anpassungen besonders an die ersten beiden dieser drei Vegetations-

faktoren begegnen wir nun auf Schritt und Tritt bei der Betrachtung der Organisationsverhältnisse der Gattung.

Wenn wir die Blattgebilde der Mesembrianthemen gegen das Licht halten, so bemerken wir, soweit dieselben überhaupt lichtdurchlässig sind, eine Menge sog. durchscheinender Punkte. Diese Gebilde gehören zwei gänzlich und fundamental verschiedenen Kategorien von Gewebselementen an. Einmal sind es Bildungen des Hautgewebes, der Epidermis, so bei den papillentragenden Sektionen, die in der Sektionsreihe der Papulosa vereinigt werden, ein andermal sind es große eiförmige Zellen des Blattinneren, des Mesophylls, sog. Idioblasten, die bei einer sehr großen Anzahl von Spezies Gerbstoff führen. Diese nicht papillösen Sektionen bilden in ihrer Gesamtheit die Reihe der Epapulosa. Die Papillen nun, bläschenartig vergrößerte Epidermiszellen, welche mit breiter Basis aufsitzen, stellen nichts andres als einen peripher gelegenen Wasserspeicher für die Pflanze dar. Wie groß ihre Bedeutung beispielsweise für das Mesembrianthemum crystallinum L. ist, geht aus Prof. Dr. Volkens anziehenden Schilderungen (G. Volkens, Flora d. ägypt.-arab. Wüste, Berlin 1887) hervor. Danach keimt die Pflanze im Frühjahr, entnimmt mit ihren kleinen Würzelchen dem zurzeit genügend feuchten Boden das erforderliche Wasser und speichert es in den davon prall erfüllten Papillen auf. Im April blüht es dann, um bald darauf zu verwelken. Erst geben die Papillen der untersten Blätter ihr Wasser ab und fallen zusammen; das geht in akropetaler Folge weiter, bis schließlich im Juli nichts mehr übrig bleibt als die reifenden Früchte, welche zu ihrer Entwicklung nach und nach die Wassersäckchen entleert und aufgebraucht haben. So erscheint die Pflanze auf Grund ihrer eigenartigen Organisation unabhängig vom Boden, der längst schon nicht mehr genügend Wasser hätte abgeben können. Und wie wir so oft in der Natur einer Verbindung des Angenehmen mit dem Nützlichen begegnen, so finden wir auch hier gleichzeitig eine Fülle von Zierlichkeit in der Ausgestaltung dieser an sich so notwendigen Gewebselemente. Wie schön bietet sich das allbekannte Eiskraut oder Kristallkraut (Mesembrianthemum crystallinum L.) dem Auge des Beschauers! Wie mit Tauperlen oder Eiströpfchen sind Stengel wie Blätter dicht bedeckt. Wiederum bei anderen, zartstengeligeren Arten sind die Papillen erst unter der Lupe wahrzunehmen, so bei dem schneeweiß blühenden, zart nach Weißdorn duftenden Mesembrianthemum crassulinum DC., bei dem in weißbunter Varietät vielfach kultivierten, herzblättrigen Mesembrianthemum cordifolium L.. Durch entzückende Regelmäßigkeit in der Anordnung fallen die etwas größeren Papillen des Mesembrianthemum Cooperi Hook. f. auf. Die Pflanze hat außerdem noch den Vorzug, daß sie in der Kultur mit großer Bereitwilligkeit ihre bis 5 cm breiten Blumen zeitigt, welche wie

Atlas glänzen, purpurrot gefärbt sind und inmitten ein Büschel schwefelgelber Staubbeutel wie mit einem Strahlenkranze umschließen. Die Epidermalpapillen des unscheinbar crêmegelb blühenden Mesembrianthemum echinatum Ait. wiederum sind in vielen Fällen lang zugespitzt und wie die Borsten eines Seeigels gestaltet, dabei glitzernd und gleißend wie feinste Glasbläserarbeit. Weicher und haarähnlicher entwickelt finden wir die betreffenden Epidermalelemente in dichtester Anordnung bei den weißblühenden Mesembrianthemum Ecklonis S. Dyck und subincanum Haw., bei letzterer Spezies nur mikroskopisch wahrnehmbar.



Mesembrianthemum Cooperi, crassulinum, polyanthum u. a.

Beispiele für zierliche, weiß und purpurrot bezw. violettrosa blühende Florblumen. Phot. Dr. Reichenbach nach Kulturen des Verfassers.

Zu einzigartiger Ausbildung aber sind die papillösen Elemente des peripheren Wassergewebes bei den zur Subsektion Barbata S. Dyck zusammengefaßten Species gelangt. Hier ist, von Mesembrianthemum stelligerum Haw. abgesehen, das unverzweigte, einfach bläschenförmige Papillen besitzt, der eigentlich blasenförmige Teil derselben im übrigen nach der Längsrichtung des Blattes gestreckt und mit einer sattelförmigen Quereinbuchtung versehen. Die Papillenenden aber sind zipfelig ausgezogen. Der vordere Zipfel ist dabei stets zugespitzt, der hintere meist bügelförmig gestaltet. Bei Mesembrianthemum bulbosum Haw. jedoch ragt auch der hintere Papillenfortsatz in Gestalt einer Spitze nach hinten. Ich will hier auf die weiteren Komplikationen dieser Papillengestalten nicht eingehen. Hervorgehoben soll nur eine

nicht selten vorkommende, dichotome Verzweigung dieser Spitzenfortsätze werden, was dem mikroskopischen Bild solcher Epidermen dann einen recht fremdartigen Anblick verleiht. (Vgl. Abbildungen in „Beihefte z. Bot. Centralblatt XXIX", Abt. I, 1912, O. Oberstein: Über den Bau der Blattspitzen der Mesembr.-Barbata.) Zur Unterscheidung der Arten kann die Papillengestalt in dieser Sektion, unter Berücksichtigung natürlich auch andrer Merkmale, mit in erster Linie herangezogen werden.

Nun zur zweiten Kategorie „durchscheinender Punkte", den Idioblasten bezw. Gerbstoffzellen! Sie kommen bei keiner, typische Papillen tragenden Art vor. In den bei weiten meisten Fällen freilich ist ihr gerbstofffführender Inhalt bisher übersehen worden. Auch Alwin Berger deutet sie noch als wasserführende Elemente, deren hauptsächlichste Funktion in der Durchleuchtung des Blattinneren liegen soll (A. Berger, Mesembrianthemen und Portulacaceen, Stuttgart, 1908). Aber schon 1882 hatte von Höhnel in einer verdienstvollen Arbeit (Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse, 84, Abt. I, Wien 1882) ihre wahre Natur als erster dargelegt. Die Erfahrung des Gerbstoffgehalts gewisser Mesembrianthemen hatten jedoch bereits die Eingeborenen Afrikas gemacht. Nach einer interessanten Notiz in dem Bergerschen Handbuch der Mesembrianthemen (p. 292) wird das dem Mesembrianthemum uncinatum Mill. verwandtschaftlich nahestehende Mesembrianthemum coriarium Burch. von den Hottentotten zum Gerben verwandt. Diese idioblastenführenden Arten nun speichern ihr Wasser in einem meist von der chlorophyllhaltigen, subepidermalen Assimilationszone scharf sich abhebendem, inneren Wassergewebe, das aus nahezu lückenlos aneinandergrenzenden, hyalinen Zellen zusammengesetzt ist. Ein solches inneres Wassergewebe ist übrigens auch bei manchen Papulosa neben dem peripheren noch entwickelt, so daß solche Arten dann zwei wasserspeichernde Gewebe aufweisen.

Von besonderem Interesse ist die Verteilung dieses inneren Wassergewebes bei Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger. Sie führt zur Ausbildung des Fensterblatttyps Dr. Marloths, der als eine Schutzeinrichtung gegen übermäßige Insolation gedeutet werden kann. Solche Anpassungen der Mesembrianthemen an die außerordentlich intensive Sonnenstrahlung der heimatlichen Standorte seien noch ganz kurz hier in den Kreis unsrer Betrachtung gezogen.

Was zunächst das Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger anlangt, so steckt es, einem umgekehrten Kegelchen vergleichbar, für gewöhnlich ganz in der von Kieseln allenthalben bedeckten Erde. Nur die obere Kreiselfläche mit dem transversalen Spalt inmitten schaut aus dem Boden heraus. Das Merkwürdigste aber ist nun, daß unter dieser Kegelgrundfläche so gut wie kein Blattgrüngewebe sich findet. Dieses beschränkt sich in seinem Vorkommen auf den Kegelmantel. So wird denn das

Sonnenlicht tatsächlich wie durch ein Fenster von oben in die Pflanze eingelassen, nachdem es vorher noch in seiner Helligkeit gedämpft wurde, infolge mattscheibenartig grauer Inkrustierung der Kreiselepidermis mit oxalsaurem Kalk.

Solche Kalkoxalatinkrustierung der Außenmembranen haben noch sehr viele Arten außerdem aufzuweisen. Oft ist dieselbe auf bestimmten punkt- und strichförmigen Stellen besonders stark. Dann resultieren zierliche graue bis weiße Blattzeichnungen. Beispiele hierfür bieten Mesembrianthemum tigrinum Haw. und calcareum Marloth.

Wiederum in andern Fällen dienen bläuliche Wachsauflagerungen als Sonnenschirm, so bei dem reizenden Mesembrianthemum deltoides Mill. und vielen anderen mehr.

Unter den Anpassungen an die Wasserarmut der Standorte hatten wir vorhin nur die positive Art des Sichschützens seitens der Pflanze erwähnt, die Speicherung von Wasservorräten. Es erübrigt sich, noch auf den mehr negativen Modus, der mit ersteren Einrichtungen natürlich in engstem Zusammenhang steht, hinzuweisen, ich meine auch die Schutzeinrichtungen zur Vermeidung übermäßiger Verdunstungs- oder Transpirationsverluste. Als solche ist die vielfach recht auffallende Tendenz zur Vertikalstellung der Blattorgane aufzufassen, ferner das Streben, den Blatttypus der Nadel herauszubilden, was mit der bei anderen Arten zu beobachtenden Reduktion der Blattspreiten zugunsten einer Blattscheidenentwicklung im Hinblick auf das angestrebte Ziel zusammenfällt. So erklären sich die im Prinzip ihres Sproßaufbaus etwas an die Schachtelhalme erinnernden Formen wie Mesembrianthemum perfoliatum Mill. und viele andere mehr. Aber am auffallendsten, und den Endpunkt solcher Entwicklungstendenz darstellend, treten diese Verhältnisse an dem bovistähnlichen Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger und seinen Verwandten in die Erscheinung. Ein jedes Individuum letztgenannter Art stellt überhaupt nichts andres dar als ein Blattscheidenpaar. Darin steckt, um 90° gedreht, das nächste, u. s. f.. Das Wachstum aber von Mesembrianthemum pseudotruncatellum geht in der Weise vor sich, daß das jeweilig älteste Blattscheidenpaar, wie man hier in Schlesien so schön sagt, „die Platze kriegt", worauf das inzwischen herangewachsene „aus der Haut fährt".

Hochinteressant ist noch der Blattspitzenschutz bei den barbaten Formen. Hier finden wir regelrechte, kleine Korkpfropfen den papillösen Blättern aufgesetzt. Und auf jedem dieser Korkstöpsel sitzt, je nach der Art, ein pinselig zusammengeneigter Schopf (Mesembrianthemum intonsum Haw.) oder ein divergierender Strahlenkranz schmucker Papillenborsten (Mesembrianthemum bulbosum Haw.). In letzterem Fall sitzt dann jedes

dieser Borstenhaare in einer becherartigen Emergenz, wie ähnlich wir das vom Bau der Brennhaare unsrer Urticaarten kennen.

Doch genug dieser Betrachtungen dessen, was die vegetativen Organe der Mesembrianthema an Interessantem bieten! Wir wollen die nur selten unansehnlichen Blüten auch noch nach Gebühr berücksichtigen, gehören sie doch, wie ja auch Alwin Berger begeistert hervorhebt, zum Teil mit zu den schönsten im ganzen Pflanzenreich!

Die Intensität der Beleuchtung, wie sie den Mesembrianthemen ihre Heimat bietet, hat ihresgleichen kaum in den tropischen Gebieten Indiens. Höchstens von hohen Bergesgipfeln dürfte sie noch übertroffen werden. Und wie ein Wiederstrahl dieses Sonnenüberflusses leuchtet es uns aus dem glänzenden Farbenspiel der Mesembrianthemen entgegen. Wirklich leuchtend im Farbenton und wie Seide in der Sonne glänzend sind diese Blüten, die Dinter treffend als Sonnenblüten bezeichnet, zumal wenn sie selbst dazu goldgelb sind, wie bei dem ofterwähnten, nur sehr kurze Zeit blühenden Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger, wie bei dem kriechenden Mesembrianthemum linguiforme L. mit seinen sattgrünen, dick-zungenförmigen, seltsam zweireihig orientierten Blättern. Bei einigen Arten erscheinen diese Blüten selbst in unseren nicht halb so sonnigen Breiten in verschwenderischer Fülle. Ich will dies an folgendem Beispiel erläutern. Im April dieses Jahres hatte Herr Alwin Berger in La Mortola die Liebenswürdigkeit, mir u. a. einige Zweigstücke einer als Mesembrianthemum polyanthum bezw. Brownii bezeichneten Art zu übersenden. Bis zum Juli desselben Jahres noch wuchsen die Stecklinge zu einem stattlichen Sträuchlein heran, das mit Knospen übersät war. Und an den heißen, schönen Julitagen erstrahlten dann diese zierlichen Pflänzchen von nahezu 100 purpurglänzenden Sternblumen, die zur Mittagszeit einen wirklich einzigartigen, entzückenden Anblick gewährten. Mittagsblumen nennt man die Mesembrianthemen in wortgetreuer Übersetzung ihres griechischen, wissenschaftlichen Gattungsnamens. Gerade für die letzterwähnte Art, ich halte sie für Mesembrianthemum emarginatum L., trifft diese Bezeichnung, wie in vielen Fällen noch, zu.

Schon in den Nachmittagsstunden schlossen sich trotz fortdauernder Besonnung die lebhaft violettrosa Blumenaugen. Den August über aber blieben sie, mangels Wärme und Sonnenschein, allermeist auch mittags, zu. Um so überraschender erstrahlte dann, an einem der wenigen, wolkenlosen und sommerlich heißen Augusttage, dem 30., der ganze Busch auf einmal wieder in schönstem Blütenschmuck.

Nicht alle „Mittagsblumen" rechtfertigen in solchem Maße diesen ihren Namen. Einwandsfreier als allgemeine deutsche Bezeichnung ist entschieden der allerdings selten gebräuchliche Name **Zaserblume**. Denn alle Mesembrianthemenblüten sind in ihrer Blumenkrone wie zerfasert in schmale, strahlenförmig angeordnete, glänzende Blumenblätter, die nach den Untersuchungen von Payer, Hagen und van Tieghem übrigens Staminodialbildungen darstellen. Wie Astern sind unsere Blüten für den oberflächlichen Betrachter gebaut. Nur ist eben jede Mesembrianthemumblume eine Einzelblüte, jede Asterblume ein ganzer Blütenstand. Jedem Blumenblatt eines Mesembrianthemum entspricht eine ganze Randblüte des Asterköpfchens, jedem Scheibenblütchen des letzteren ein Staubblatt der Mesembrianthemumblüte. Die Konvergenz



Mesembrianthemum rhomboideum und multiceps.

Beispiele für nachmittags blühende, rosettenbildende Arten.
Phot. Dr. Reichenbach nach Kulturen des Verfassers.

zwischen den Blüten unsrer Gattung und den Blütenköpfchen der Kompositen ist aber so frappant, daß, sonst würde ich hier nicht mit dieser Ausführlichkeit darauf eingehen, tatsächlich Kompositen schon als Mesembrianthemen beschrieben worden sind. Dies ist nach Alwin Berger beispielsweise der Fall bei Mesembrianthemum crispum Haw.. Auch von blütenbiologischem Interesse ist diese auffallende Anähnelung der Mesembrianthemumblüten an die Infloreszenzen der Korbblütler, die ja auch gerade in Kaplands Flora besonders reich vertreten sind.

Um auf die Zeit des Aufblühens der Mesembrianthemen zurückzukommen, so ist dafür, daß dies nicht bei allen Arten lediglich mittags geschieht, schon die große Rolle kennzeichnend, die Mesembrianthemumarten in der Linnéschen Uhr spielen. Ja, nach Dr. Marloth-Kapstadt könnte man allein aus Mesembrianthemen eine ganze Blumenuhr zusammenstellen (R. Marloth, Das Kapland, in C. Chun, Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Exped. II, 3, 1908). Es gibt in der Tat unter den Mesembrianthemen nicht nur typische Nachmittagsblumen, so nach meinen Beobachtungen das rosettenbildende, goldgelbblühende Mesembrianthemum rhomboideum Salm und multiceps Salm, wir haben auch eine gar zierliche „Königin der Nacht“ in der großen Artenzahl, nämlich das orchideenartig duftende Mesembrianthemum noctiflorum L. . Dasselbe entfaltet erst mit hereinbrechender Dämmerung seine rotbraunen Knospen und blüht die ganze Nacht hindurch, hellcrêmegelb, indem es wie eine echte Nachtfalterblume einen deutlichen Wohlgeruch entwickelt. Frühmorgens schließt es sich dann wieder. Eine ganze Anzahl solcher nächtlicherweile blühender „Mittagsblumen“, die den Namen Mitternachtsblumen viel eher verdienten, finden sich unter den mimetischen Gestalten unserer Gattung. Überhaupt nicht schließt sich, nach einmaligem Aufblühen, weder bei Nacht noch an Regentagen, das eigenartige Mesembrianthemum inclaudens Haw. . Bei ihm sind dafür auch die Staubblätter unter Staminodialbildungen tief im Herzen der Blüte verborgen, die Staubblätter, welche sonst mit weißen, schwefel- bis goldgelben bezw. violetten Beuteln frei in der Mitte stehen und einen schönen Farbenkontrast zu den schmalen Blumenblättern bilden. Zu trüben Regenzeiten sind sie, in diesen die Regel bildenden Fällen, dadurch vor Verderben bewahrt, daß die Blumen nach oben zugehen, in ganz ähnlicher Weise wie sich die Blütenköpfchen z. B. unsrer Gänseblümchen bei schlechtem Wetter und beim Schlafengehen schließen. In meinen Kulturen blühte Mesembrianthemum inclaudens Haw. vierzehn Tage lang, ohne sich zu schließen.

Man könnte mich der Einseitigkeit zeihen, wollte ich die Tatsache nicht auch noch erwähnen, daß einzelne Arten natürlich auch sehr unscheinbar blühen, ja in ihrer Gesamtheit als wirr verzweigte Sträucher direkt häßlich aussehen. Die Regel aber bilden doch die schönblühenden Spezies, sei es, daß diese, an sich relativ kleinblütig, durch die verschwenderische Blütenfülle bezaubern (Mesembrianthemum emarginatum L.), sei es, daß der Effekt durch besondere Größe der Einzelblüte erzeugt wird, so bei Mesembrianthemum blandum Haw., dem überaus zart rosenroten, oder bei Mesembrianthemum acinaciforme L., welches wundervoll karminrote, für die Gattung riesige, bis 12 cm im Durchmesser fassende Blumen zeitigt.

Die Unscheinbarkeit in Blattwerk und Blüten hindert das Mesembrianthemum geniculiflorum L. nicht, in seiner kapländischen Heimat über

große Strecken hin in ungezählten Stauden vorzukommen. In noch höherem Grade gilt diese Art und Weise des Auftretens aber von dem ungleich schöneren Mesembrianthemum spinosum L. . Dieses tritt, in ähnlicher Weise, müssen wir uns vorstellen, wie unser Heidekraut, formationsbildend in die Erscheinung. Seine dunkelrosa Blüten sind zwar nicht sehr groß,



Mesembrianthemum pseudotruncatellum Bg.

Beispiel für Mimikry- (Kieselsteine nachahmende) Formen. Phot. Dr. Reichenbach im Königl. Botan. Garten Breslau.

(Abbildung aus „Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- u. Gemüsebau“, I, 1912).

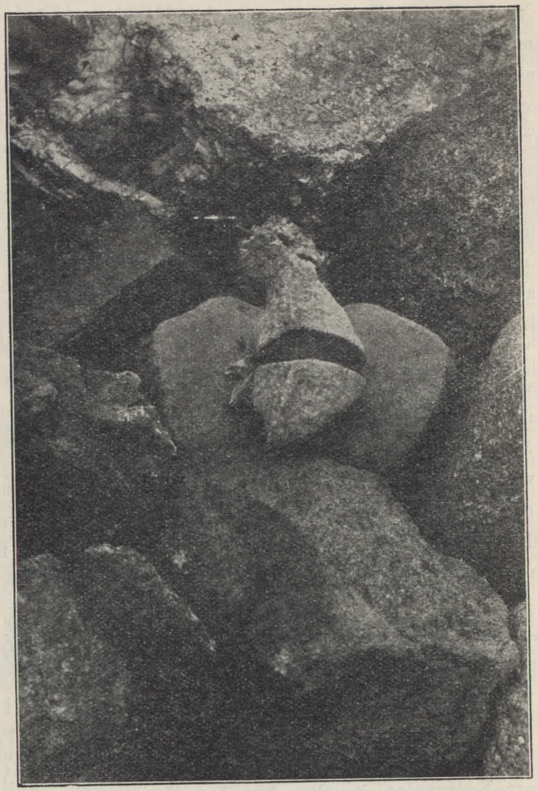
dafür ist es umso mehr ihre Zahl. Nichts als das Gestein und die rötlich leuchtenden Blüten ist, nach Dr. Marloths begeisterten Schilderungen, zur Frühlingszeit, soweit das Auge reicht, in solcher Mesembrianthemumsteppe — besser wohl mit Prof. Dr. Hubert Winkler „Trift“ genannt

(s. H. Winkler, Die Pflanzenwelt der Tropen, Das Leben der Pflanze VI, p. 494) — zu erblicken. Alle Vegetationsorgane verschwinden unter diesem schimmernden Blumenkleid, so daß das ganze Land einem endlosen Blumengarten gleicht. Aber auch noch einige andere Arten (Mesembrianthemum spectabile Haw., conspicuum Haw.) treten in ihrer Heimat in großer Individuenzahl beieinanderstehend auf. In Millionen leuchtender Blüten erfüllen sie alle Felsen und Abhänge mit purpurnem Licht. In den Tiefen der Flußbetten, am Meeresstrande, auf Sandfeldern, zwischen Geröll und Gestein, an Wegerändern, Eisenbahndämmen bis hoch hinauf auf bergige Höhen, zwischen Felsblöcken und in Spalten von Felswänden, überall finden wir den einen oder anderen Vertreter unsrer Gattung. Beziehungsweise wir finden ihn nicht! — Denn es gibt unter den Mesembrianthemen Arten, die ein bemerkenswertes Versteckspiel zu treiben wissen, so angeglichen erscheinen sie in Gestalt und Farbe den Gegenständen ihrer natürlichen Umgebung, den Steinen. Als trieben neckische Kobolde ihr Spiel, so zeigt sich, nach Prof. Dr. Hermann Klaatschs, unsres Breslauer Anthropologen, trefflichen Worten, die Natur in solchen Fällen von der Seite des Humorvollen und Schalkhaften. Über Mimikry bei den Mesembrianthemen wurde erst kürzlich an anderem Orte (Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- und Gemüsebau I, Breslau, 1912, O. Oberstein, Mimikry im Pflanzenreich) an der Hand photographischer Abbildungen berichtet. Hier will ich nur die hauptsächlichsten dieser Arten nennen, Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger, von den Eingeborenen in Deutsch-Südwest nach Dinter — mit Verlaub zu sagen — als „Hottentottenpopo" bezeichnet, Mesembrianthemum Bolusii Hook. f. und Mesembrianthemum calcareum Marloth.

Wenn solche mimetische Arten wenigstens in der Färbung sich nun in unseren Kulturen z. T. nicht als allzu gesteinsähnlich (vielfach als zu grün [Mes. Bolusii Hook. f.!]) erweisen, so tun dies, nach Dr. Marloth und K. Dinter, dafür umso mehr die Pflanzen in ihrer Heimat selbst. Unter dem Zufluß unserer abweichenden Vegetationsverhältnisse büßen sie äußerlich vieles von ihrem Wüstencharakter, von der gesteinsähnlichen Färbung ein. Sie entarten etwas, wie ähnlich das Edelweiß des Hochgebirges in den Gärten der Ebene.

Den Einwand aber, daß die erscheinenden Blüten die Wirkung des Versteckspiels illusorisch machten, kann man durch den Hinweis auf die sehr kurze Blütezeit, die nach Dinter (Dtsch.-Südwest-Afrika; Flora, Forst- und Ldw. Fragmente, Leipzig 1909) z. B. bei Mes. pseudotruncatellum Berger nur einige wenige Tage im ganzen Jahre beträgt, entkräften. Dazu kommt, daß viele dieser Arten, nach Herrn Garteninspektor Purpus' interessanten Beobachtungen (Möllers Dtsch. Gärtnerzeitung Erfurt 1911, No. 33 u. 34), nur nachts überhaupt blühen (so

Mes. uvaeforme Haw., obconellum Haw., minutum Haw. (?), calculus Berger (?), von denen wir am angeführten Orte prächtige photographische Bilder wiedergegeben finden), endlich, daß zur Blütezeit es ja auch überall ringsum in der Heimat dieser Pflänzchen grünt und blüht, daß sie gerade zu dieser Jahreszeit des Schutzes, welchen sie durch ihre



Mesembrianthemum Bolusii Hook. f.

Die mittelsten vier „Steine" stellen die Pflanze dar.

Phot. Dr. Reichenbach im Königl. Botanischen Garten Breslau.

(Abbildung aus „Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- u. Gemüsebau", I. 1912.)

Angleichung an die Umgebung sonst zweifellos genießen, offenbar am wenigsten bedürfen.

Noch in den Früchten vermögen uns viele Mesembrianthemen Interesse abzugewinnen. Von der Genießbarkeit einiger weniger saftig entwickelter soll hier nicht die Rede sein. Nur als beliebte Speise der Eingeborenen

spielen die sog. Hottentottenfeigen, Sauer- oder Pferdefeigen (Mesembrianthemum edule L., acinaciforme L. und andere) eine gewisse Rolle. Viel bemerkenswerter erscheinen mir die trockenen, kompliziert gebauten Kapselfrüchte zahlreicher anderer Spezies (Mesembrianthemum linguiforme L. etc.), welche in ihren auffallenden Imbibitionsbewegungen an die „Rosen von Jericho“ (die Komposite Odontospermum pygmaeum bezw. die Crucifere Anastatica hierochuntica) erinnern. Ähnlich wie bei unserm Mauerpfeffer (Sedum acre L.), sind diese Kapseln der Zaserblumen bei trockenem Wetter geschlossen. Sobald es aber regnet, schlagen die Klappen sternförmig zurück. Auf den komplizierten Bau im einzelnen will ich hier nicht weiter eingehen. Der Effekt dieser Einrichtung ist jedenfalls der, daß lediglich zur Regenzeit, die der Keimung günstig ist, die feinen Samen der Mesembrianthemen aus den Fruchtfächern fortgespült werden können. Von Mesembrianthemum Tripolium L. kamen die zierlichen Kapseln ehedem als „Blumen von Candia“ in den Handel und dienten zu abergläubischen Zwecken. Auch neuerdings wieder sollen diese Samenkapseln, wohl von Mes. linguiforme L., von einer italienischen Firma als Neujahrs- oder Weihnachtsgeschenke unter der Bezeichnung „Auferstehungssterne“ angeboten werden (Purpus).

Die Samen, in Südafrika nach Fr. Ludwigs Biologie der Pflanzen (1895), p. 366 übrigens vielfach auch durch den Mist der Schafherden verbreitet, werden hie und da, zumal von den Beduinen, zu Brot verbacken, so die von Mesembrianthemum geniculiflorum L., crystallinum L., Forskâhlei Hochst. (Prof. Dr. Hub. Winkler, Bot. Hilfsbuch für Pflanzer, Kolonialbeamte, Tropenkaufleute und Forschungsreisende, Wismar 1912, p. 175).

So sahen wir denn, daß unsere Gattung von den verschiedensten Gesichtspunkten aus betrachtet, unser Interesse verdient, nicht nur vom botanisch-wissenschaftlichen, auch vom gärtnerisch-aesthetischen. Selbst der Liebhaber von Kuriositäten im Pflanzenreich kommt bei der Mesembrianthemenkultur wahrlich auf seine Rechnung.

Und diese Kultur ist in der Regel nicht schwer. Von den allermeisten Arten geht, kann man sagen, jedes Zweigstückchen, welches man einpflanzt, weiter. Ich selbst hatte, wie schon angedeutet, im Frühjahr ca. 60 Arten angehörige Zweige aus Italien bekommen, und alle sind sie fortgegangen, haben sich bewurzelt und in erfreulichster Weise entwickelt bis auf ganz wenige Ausnahmen. Und selbst bei diesen Ausnahmen gaben z. T. andere Momente den Ausschlag in negativem Sinn. Das Mesembrianthemum hispidum L., das mir einging, tat dies m. E. aus dem Grunde, weil es kein eigentlicher Steckling war, sondern ein fast ausschließlich mit glänzendrosa Blüten übersätes Zweigstück. Anderseits freilich lag das Nichtfortkommen der Stecklinge des Mesembrianthemum tuberosum L. in

der Eigenart gerade dieser Spezies begründet. Ableger speziell dieser Art wachsen, im Gegensatz zu fast allen übrigen, auch nach Alwin Bergers Angaben weniger leicht an als sonst.

Die Mesembrianthemen sind, was ihre Überwinterung anlangt, als Kalthauspflanzen bei uns zu behandeln. Die Hauptsache ist und bleibt, das ganze Jahr hindurch nach Möglichkeit für Licht und nochmals Licht, möglichst direktes Sonnenlicht zu sorgen, vor allem auch übermäßige Nässe, namentlich bei der Überwinterung, zu vermeiden. Auch allzu nahrhafte Erde ist für die Blütenentwicklung eher hindernd als förderlich. Mit dem Gießen aber spare man so sehr als möglich. Nur wenn unbedingt notwendig, soll, zumal in den trüben, sonnenarmen Tagen des Winters, gegossen werden. Topfkulturen überwintert man, indem man auftretendem Blattlausbefall rechtzeitig vorbeugt, vorteilhaft an möglichst hellem Fenster in ungeheiztem Zimmer. Dann kann man, wenn die Lichtverhältnisse nur in gebührender Weise berücksichtigt wurden, selbst in den Wintermonaten sich noch vereinzelt an Blüten erfreuen.

Die Bereitwilligkeit, je nach der Art, fast zu jeder Jahreszeit zu blühen, gehört überhaupt zu den erwähnenswerten Gattungscharakteren. Noch vor einigen Tagen blühte bei mir das großblumig goldgelbe Mesembrianthemum linguiforme; ein zu jeder Tages- und Nachtzeit merkwürdigerweise offen blühendes Mes. blandum Haw. bin ich zu meiner Freude Ihnen hier vorzuzeigen in der Lage; verheißenden Knospenansatz weisen außerdem noch das unermüdliche Mes. emarginatum L., sowie das prachtvoll purpurviolette Mes. Zeyheri Salm in diesen Wintertagen auf. Dasselbe gilt, wie ich sah, von Mes. edule L., blandum Haw., calcareum Marl. und linguiforme L. der Kulturen unsres Kgl. Botanischen Gartens. Mit den abweichenden Licht- und Wärmeverhältnissen hängt es zusammen, daß die in A. Bergers Handbuch für einige Arten und für italienische Verhältnisse notierten Blütezeiten im Einzelfall von den hier zu beobachtenden z. T. nicht unwesentlich abweichen.

Die Heranzucht der Mesembrianthemen aus Samen ist gleichfalls nicht besonders schwierig. Ein Grund mehr, sich auch bei Vertretern unsrer Gattung einmal der Mühe zu unterziehen, **Hybridenformen** zu züchten, was bei der Farbenpracht und Formenmannigfaltigkeit der Arten m. E. sehr vielversprechend erscheint, gleichwohl aber, soviel ich unterrichtet bin, noch niemals versucht worden ist.

Vorläufig kommt die Aussaat von Mesembrianthemen nur für die einjährigen Arten, Mesembrianthemum crystallinum L., cordifolium L. und pyropaeum Haw., in den Katalogen gewöhnlich als Mes. tricolor (Willd.) bezeichnet, in Betracht; ferner für die Spezies der Subsektion Sphaeroidea (Mesembrianthemum Wettsteinii Berger etc.), die sich, als er-

wachsene Pflanzen aus dem Kapland eingeführt, am allerwenigsten an die Gegensätzlichkeit der Jahreszeitenverteilung auf der Nord- und Südhalbkugel unsrer Erde gewöhnen sollen. Natürlich wird sich auch empfehlen, als Ableger schwer zu bekommende Arten zweckmäßigerweise aus Samen heranzuziehen. Samen sowohl wie junge Pflanzen sind aber z. Zt. nur von relativ sehr wenigen Handelsfirmen Deutschlands zu bekommen. Haage & Schmidt in Erfurt und Richard Gräßner-Perleberg dürften die wichtigsten Bezugsquellen hierzulande sein. Sie führen, zusammengenommen, etwa $^3/_4$-hundert Arten, die als Samen oder Stecklingspflanzen zu bekommen sind, auf. In anderen Katalogen findet man kaum mehr als im besten Falle drei Spezies unserer Gattung.

Die Aussaat der kleinen, oft z. T. sehr langsam keimenden Samen soll in feine, sandige Erde erfolgen unter Zusatz von etwas Heideerde und bei nur geringer Bedeckung. Wärme befördert naturgemäß auch hier den Aufgang, welcher der Hauptsache nach in 14 Tagen bis 3 Wochen erledigt ist. Hartschalige Samen folgen indessen vereinzelt erst nach Jahresfrist.

Auf einen bisher unbeachteten Schädiger junger Kulturen von Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger möchte ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen. Es ist die wasserhelle, schwarzköpfige Larve einer kleinen Trauermücke (Sciara spec.), davon eine Art ja auch, unter dem Namen „Kakteenfliege" als Schädling von Kaktussämlingen bekannt geworden ist (E. Dams in Monatssch. f. Kakteenkunde XIII, 1903). Die Tiere fressen von unten her Löcher in die sukkulenten Keimlinge, welche darauf eingehen. Larvenfreien Humusboden zu nehmen, dürfte das beste Vorbeugungsmittel sein.

Es bleibt nun zum Schluß noch die Frage zu erörtern, wo und wie kann die Blumenliebhaberei sowie die Gartenbaukunst die Spezies unserer Gattung verwenden. Darüber gestatten Sie mir noch einige Worte.

Was zunächst die Topfkultur auf sonnigem Balkon, an sonnig gelegenem Fenster betrifft, so sind hierfür einfach alle Arten, abgesehen vielleicht von gewissen Mimikryspezies und soweit sie nicht als Ausnahmefall wegen „allgemeiner Scheußlichkeit" (Mesembrianthemum geniculiflorum L.!) von vornherein ausscheiden, zu empfehlen. Besonders hervorheben möchte ich von strauchigen Arten Mesembrianthemum blandum Haw., productum Haw. mit glänzend rosa Blüten, deltoides Mill., emarginatum L., splendens L., glaucum L., subincanum Haw., letztere goldgelb bezw. schneeweiß blühend. Von Arten mit hängendem, zierlich verzweigtem Stengelwerk wären zu erwähnen Mesembrianthemum crassulinum DC. (weiß), floribundum Haw. (rosa), dann auch Mesembrianthemum Cooperi Hook. f. (purpurrot). Beliebig ließe sich die Zahl dieser empfehlenswerten Spezies noch vermehren, ich denke nur an Mesembrianthemum

Zeyheri Salm, an die barbaten Formen usw.. Zweckmäßigerweise und auch aus aesthetischen Gründen (alte, z. T. bereits verholzte Stöcke sind manchmal nicht eben schön von Gestalt zu nennen) wird man, namentlich bei der Topfkultur, in ähnlicher Weise wie es ja allgemein auch die Pelargonienliebhaber zu tun pflegen, durch rechtzeitige Ableger-Heranzucht für angenehmes Äußeres auch im Habitus der Pflanzen sorgen. Berger empfiehlt, während des Sommers eine genügende Anzahl von Stecklingen heranzuziehen, von alten Sträuchern, die man ihrem Schicksal draußen im Herbst dann überläßt. Mesembrianthemenableger gehen aber fast ebensogut zu jeder anderen Jahreszeit an, man muß nur eben mit dem Gießen vorsichtig sein und für genügend Luft und Licht sorgen. Sicherlich wird unter solchen Verhältnissen dann die Gattung als eigenartige und dankbare Topfpflanze sich bei weiterem Bekanntwerden mehr und mehr Freunde erwerben, vielleicht gar eines schönen Tages populär sein wie die Pelargonien und „fleißigen Lieschen" heut auf dem Lande, denen die Mesembrianthemen an Anspruchslosigkeit gewiß nichts nachgeben. Vorläufig sah ich daselbst bei uns in Schlesien nur das Mesembrianthemum cordifolium L. vereinzelt in Topfkultur, das freilich zu den schönsten Spezies nicht gehört. Als Ampelgewächs ist in Katalogen und Büchern meist nur das Mesembrianthemum crystallinum L. erwähnt, im Verein mit der letztgenannten Art. Viele jugendlichen Herzen aber würde unser Blümlein mit Sicherheit für sich gewinnen, wenn es, wie Pelargonien, Fuchsien und dergl., als Ableger an unsre Volksschüler und -schülerinnen verteilt würde, die es hegen und pflegen.

In der Ziergärtnerei nun, soweit sie nach achitektonischen Prinzipien arbeitet, namentlich für Teppichbeete, Einfassungen und Rabatten findet gleichfalls Mesembrianthemum cordifolium L., wie bereits oben erwähnt, in einer panaschiertblättrigen Abart, auch heute schon nicht selten Verwendung. Als empfehlenswert für Einfassungen wird auch das Eiskraut wegen der Eigenart des krystallschimmernden Laubwerks in den Pflanzenverzeichnissen oft genannt; der herrlichen Blüten wegen fernerhin das gleichfalls einjährige Mesembrianthemum pyropaeum Haw. (= tricolor Willd.).

Die schönsten Wirkungen aber wird man meiner Überzeugung nach mit den Mesembrianthemen erzielen, wenn man sie nach dem „Prinzip des Gewachsenseins" an sonnigen Abhängen, Felspartieen, an natürlichen, sonnig gelegenen Böschungen, Steingruppen, auf Steinbeeten und in Steingärtchen den Sommer über kultiviert. Nur in ausnahmsweise naßkalten Sommern dürfte die sonst gewiß umso prächtigere Blütenentwicklung hinter den Erwartungen zurückbleiben.

Ungleich leichter natürlich ist die Mesembrianthemenkultur im Freien in Italien und Spanien, wo sie, besonders in Italien, eine ganz hervorragende Zierde der Gärten bilden, wo sie, nach Alwin Berger,

große Strecken auch längs felsiger und sandiger Gestade bedecken oder Mauern und Abhänge mit ihren farbenprächtigen Blumen schmücken. Bei uns müssen die perennierenden Arten, die nur geringe Kältegrade, ohne Schaden zu leiden, ertragen, über Winter hereingenommen werden, genau wiederum wie Pelargonium, jene Schwestergattung aus dem „Paradies der Blumen".

Besonders schön müßten sich u. a. kriechende Arten von Mesembrianthemum wie das goldgelbe M. linguiforme L., das purpurne M. crassifolium L. für natürliches Gestein mit Fugen und Klüften, für Terrassenmauerwerk mit Erdfugen und ähnliche, naturgemäße oder gebaute Standorte machen.

Weniger für die Kultur im Freien geeignet sind, zumal in jugendlichen Exemplaren, die etwas empfindlichen Mimikryformen wie Mes. pseudotruncatellum Berger u. a. m.; man hält sie am besten im sonnigen Gewächshaus.

Wenn es mir gelungen sein sollte, durch diese meine Ausführungen auch nur des einen oder anderen der Herren Interesse für das „Blümlein Mesembrianthemum" wachgerufen bezw. vermehrt zu haben, so wäre ich dafür von Herzen dankbar. Möchten namentlich die schönblühenden strauchigen Mesembrianthemen in ihrer Anspruchslosigkeit populär werden, bekannt und beliebt als Gartenpflanzen wie als Topfgewächse!

Aller Augen sind, soweit sie an Blumenpracht und Pflanzenschönheit ihre Freude haben, mit Erwartung und Spannung auf die Gartenbau-Ausstellung im nächsten Jahre gerichtet. In den historischen Gärten werden wir die Bekanntschaft mit der Gattung Mesembrianthemum erneuern. Hoffentlich gewinnt sich dieselbe dann weiterhin immer mehr Freunde unter den Blumenliebhabern in Stadt und Land, auch für die Gegenwart und für die Zukunft!

IV. Sitzung

Montag, den 16. Dezember.

Nach Erledigung der Eingänge legt Herr Schatzmeister Max Müller den Voranschlag für den nächstjährigen Etat vor, der, da anderweitige Vorschläge nicht gemacht werden, angenommen wird. Herr Müller bemerkt hierbei, daß voraussichlich ein Überschuß von 500 Mk. zu erwarten sei, daß aber der Sektionsgärtner Frost ihm die Bitte um eine Gehaltserhöhung unterbreitet habe. Das Plenum erhebt keinen Einspruch und bittet den Vorstand, der zuständig in dieser Angelegenheit ist, die Höhe der Aufbesserung festzustellen.

Herr Gartendirektor Richter bittet um Gewährung eines Ehrenpreises für die Ausstellung 1913. Diesem Wunsche soll stattgegeben und die Höhe des zu stiftenden Preises später bemessen werden.

Herr Garteninspektor Dannenberg teilt mit, daß er im nächsten Jahre der vielen Ausstellungsarbeiten wegen nicht in dem erwünschten Maße das Amt eines Gartenkurators ausüben könne. Da es sich hierbei nur um eine vorübergehende Zeit handelt, sieht man von einem Ersatzmann ab und bittet Herrn Eitner sich in speziellen Fällen mit Herrn Dannenberg verständigen zu wollen.

Hierauf hält Herr Prof. Dr. F. Rosen den angekündigten Vortrag:

„Über das Entstehen neuer und samenbeständiger Formen, Fremdes und Eignes", —

der in Möllers Deutsche Gärtnerzeitung (1913) veröffentlicht wird.

Im Anschluß an diesen Vortrag macht Herr Garteninspektor Hölscher auf das von Max Löbner, Inspektor des Botan. Gartens in Dresden, verfaßte Buch über: „Gärtnerische Pflanzenzüchtungen" aufmerksam und empfiehlt die Anschaffung dieses vorzüglichen, preisgekrönten Werkes insbesondere den praktischen Gärtnern, die sich mit der Neuzüchtung von Pflanzen befassen

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

III. Abteilung.
Geschichte u. Staatswissenschaften
a. Historische Sektion.

Sitzungen der historischen Sektion im Jahre 1912.

In der Sitzung vom 14. Februar, in der das hundertjährige Bestehen der Sektion gefeiert wurde, kam der Aufsatz

„Hundert Jahre Historische Sektion"

von Herrn Professor Krebs zur Verlesung, worauf Herr Geh. Regierungsrat Professor Dr. Kaufmann einen Vortrag hielt über

„Personen und Ansichten aus dem Kreise der Historiker vor hundert Jahren".

In der Sitzung vom 11. Dezember wurden die bisherigen Sekretäre Herr Geh. Regierungsrat Professor Dr. Kaufmann und Herr Geh. Archivrat, Archivdirektor Dr. Meinardus wiedergewählt, der letztere zugleich als Delegierter für das Präsidium. An Stelle des zurückgetretenen Herrn Professor Dr. Krebs wurde Herr Professor Dr. Schoenaich zum Sekretär gewählt. Alsdann hielt Herr Geheimrat Kaufmann einen Vortrag über das Thema

„Zur Geschichte der deutschen Gymnasien in den beiden ersten Jahrzehnten der deutschen Herrschaft in Elsass-Lothringen".

Meinardus.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

III. Abteilung.
Geschichte u. Staatswissenschaften
b. Staats- u. Rechtswissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaft im Jahre 1912.

Sitzung vom 29. Januar 1912.

(Gemeinsam mit der Philosophisch-psychologischen Sektion.)

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. Steinitz über

„Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit."

Es ist für die Behandlung des Problems der Willensfreiheit erforderlich, sich der Mehrdeutigkeit des Wortes bewußt zu bleiben und zu fragen, wovon (und wozu) der Wille frei ist. Man braucht das Wort, einmal, um die Freiheit des Willens von Zwang und sonstiger Beeinträchtigung seiner eigenen normalen Entfaltung zu bezeichnen, und sodann in völlig anderem Sinne, in dem der Freiheit von Notwendigkeit, von Kausalität. — Bei der Willenshandlung sind drei Stadien zu unterscheiden: das Aufkommen des Begehrens (Trieb, Wunsch); das Erwägen zwischen dem Für und Wider einer Entschließung (das Wählen), welches seinen Abschluß in dem Entschlusse findet, und die Ausführung dieses Entschlusses. Für das letztere Stadium handelt es sich nicht mehr um die Frage der Freiheit des Willens, sondern um die der Freiheit des Handelns.

Das vorletzte Stadium, das des Wählens, ist recht eigentlich dasjenige, auf welchem sich das Problem der Willensfreiheit entfaltet. Der Entscheid zwischen mehreren Motiven erfolgt nach deren Stärke, so zwar, daß meist erst aus dem Entscheid zu folgern ist, welches das stärkere war. Der Satz ist analytisch und muß es sein, weil er nicht auf Erfahrung beruht, sondern nur ein Ausfluß dessen ist, daß wir Erfahrungstatsachen, wenn wir sie unter dem Gesichtspunkt des Geschehens betrachten, nur vermittelst der Kategorie der Kausalität denken können. Wenn bei scheinbar gleichen Ursachen die Entscheidung einmal hierhin, das andere Mal dorthin ausfällt, so suchen wir nach dem Grunde, aus dem dies geschah und wenn wir ihn nicht finden, so schließen wir nicht, daß er nicht vorhanden ist, sondern, daß wir ihn nur noch nicht gefunden haben. — Hiergegen scheint sich der Einwand zu erheben, daß alsdann dort, wo ein Übergewicht für die Wahl nach der einen oder andern

Richtung nicht denkbar ist, eine Wahl überhaupt nicht erfolgen könnte, was der Erfahrung widerspricht (Beispiel der Aufgabe, eine zweistellige Zahl zu nennen). Aber wenn hier doch eine Wahl erfolgt, so erfolgt sie keineswegs ursachlos, vielmehr liegen die Gründe nur nicht mehr im Gebiet des Willens (als bewußten Vorganges), sondern im Gebiet der sensumotorischen Vorgänge, welche mit den Bewußtseinvorgängen überall aufs engste verbunden sind. — Die Ausdrucksweise: zwischen den Motiven wählt der Wille; er entscheidet, welches das stärkere ist, ist erkenntniskritisch kaum zu billigen; doch kann dies für die Frage der Willensfreiheit dahingestellt bleiben; denn wenn die Entscheidung beim Willen liegt (und nicht bei der Stärke der einzelnen Wollungen), so ist dieser Wille eben nicht mehr rein formell, sondern inhaltlich bestimmt und der Satz, daß die Motivstärke entscheidet, ist dann eben auf diesen Willen anzuwenden dahin, daß die Natur dieses Willens entscheidet. Nach einer Richtung ist diese Gegenüberstellung von einzelner Wollung und Willen als solche sogar äußerst fruchtbar. Sie zeigt, daß keineswegs jede Wollung die gleiche Bedeutung für die Persönlichkeit des Wollenden hat, daß vielmehr manche Wollungen weit inniger und ständiger mit diesem Willen verknüpft sind, als andere. So gewinnen wir den Begriff des Charakters eines Menschen und den Satz, die Wahlentscheidung hängt in erster Linie von dem Charakter des Menschen ab. Wir pflegen nun als frei eine Wahl dann zu bezeichnen, wenn sie der freien, das heißt, von äußeren Umständen ungehemmten Betätigung des Charakters eines Menschen entspricht; als (mehr oder minder) unfrei, wenn dieser Charakter, sei es durch (mehr oder minder starken) Zwang, sei es durch Krankheit, Trunkenheit, Affekt usw., in seiner freien Entfaltung bei der Wahl gehindert war. In diesem Sinne besteht also Wahlfreiheit; diese Freiheit ist aber nichts weniger als Ursachlosigkeit, vielmehr ist die Wahl restlos kausal bedingt gewesen, eben durch die konstanten Motive (den Charakter) einerseits, durch variable Motive (äußerliche Ursachen) andererseits. Diese Wahlfreiheit entspricht also dem Standpunkte des konsequenten. Determinismus (welcher keineswegs behauptet, daß der Wille von äußeren Ursachen, sondern nur, daß er überhaupt von Ursachen eindeutig bestimmt ist). Dieser Determinismus steht auch in vollem Einklang mit dem Freiheitsgefühl. Dagegen ist der Indeterminismus (sofern er nicht etwa als „relativer“ für die Wahl die obigen Schlußfolgerungen mit unterschreibt) auch praktisch nicht verwertbar. Erfolgt die Wahl ursachlos, so hat es keinen Sinn, die erfolgte Wahl der Persönlichkeit zuzurechnen und es hat keinen Sinn, zu erziehen und zu strafen. Danach könnte die indeterministische Willensfreiheit, wenn überhaupt, so nur noch in der Sphäre des Aufkommens der Begehrung selbst ihren Sitz haben. Da aber hier zweifellos die äußeren Umstände dem Menschen gegeben sind, so müßte

der Charakter des Menschen selbst von ihm frei (= ursachlos) gewählt sein. Hier stimmt zunächst der Indeterminismus sicherlich nicht zu unserem Gefühl (anders gesprochen: zu unserer Erfahrung), das eine Willensfreiheit in dem Sinne, daß sich der Mensch seinen Charakter selbst gewählt habe, nicht kennt. Freilich kann der Mensch an der Vervollkommnung seines Charakters arbeiten. Aber auch diese Arbeit ist kausal bedingt durch Veranlagung, Erziehung und sonstige äußere Umstände. Wenn trotzdem Wollensfreiheit im Sinne der ursachlosen Selbstwahl des Charakters behauptet wird, so ist dies nur erklärlich durch die Verkettung unseres Problems mit dem der Verantwortung; man glaubt, um dieser willen jene Meinung zu brauchen. Da sie mit der Erfahrung nicht übereinstimmt, wird ihre Begründung in metaphysischen Spekulationen („Aseität“ der einzelnen Persönlichkeit) gesucht, Spekulationen, die selbst auf dem Gebiete der Metaphysik sich in Widersprüche ebenso zu den Erfordernissen der Einheitlichkeit des Weltbildes, wie zu denen einer jeden monotheistischen Religion stellen.

Mit der gleichen Entschiedenheit, mit welcher so die Freiheit des Willens im Sinne der Ursachlosigkeit abzulehnen ist, ist aber auf der andern Seite die Tatsache der Verantwortlichkeit, das Recht einer sittlichen Wertung des Menschen (nicht nur das Vorhandensein eines Verantwortlichkeitsgefühls, das ja vielleicht ein irriges sein könnte!) festzustellen. Auch diese Tatsache ist eine letzte, apriorische. Wie aber sind beide zu vereinen? Der Kantsche Versuch, der darin gipfelt, daß die Determiniertheit des Willens für den Menschen als Erscheinung gälte, während die Freiheit für die intelligible Persönlichkeit gelte, ist abzulehnen, weil er einmal die Verantwortlichkeit des empirischen Menschen nicht erklärt, sodann mit Gesetzlichkeiten der intelligiblen Welt arbeitet, welche doch unserem Erkennen völlig verschlossen ist. Die Lösung wird vielmehr darin zu suchen sein, daß sich die Fragestellung als unrichtig erweist. Zwischen kausaler Bestimmtheit des Willens und Berechtigung einer sittlichen Wertung des Menschen nach seinen Willensentschlüssen besteht kein Widerspruch. Zunächst ist der Gegensatz anders abzustellen, nämlich auf Erkenntnis des Seins und Werdens einerseits und seiner Wertung andererseits. Die Tatsache der Wertung ist von der Annahme eines ursachlosen Geschehens aus ebenso wenig zu erklären, wie von der entgegengesetzten Annahme aus. Der Schein, daß sie sich mit der ersteren besser vertrüge, beruht nur auf der Verwechselung der Wahlfreiheit im Sinne der Ursachlosigkeit mit der oben anerkannten deterministischen Freiheit zur Entfaltung der eigenen Persönlichkeit. Das Vorliegen dieser verlangen wir freilich, um sittlich zu werten; aber gerade deshalb, weil nur dann die Zurechnung der Handlung zu dieser Persönlichkeit begründet ist. Nicht dagegen macht der (unvollziehbare!)

Gedanke, daß unabhängig vom Charakter und seinem Gegensein für den Menschen, überhaupt ohne irgend welche Ursache, also ganz zufällig, dieser oder jener Wille vorhanden ist, uns dessen Bewertung irgendwie erklärlicher; im Gegenteil, er macht schon die Zurechnung unverständlich. Ist aber der Gegensatz auf die Erkenntnis einerseits, das Werten andererseits abzustellen, so ergibt sich, daß ein eigentlicher Gegensatz überhaupt nicht besteht. Die Wirklichkeit kann vielmehr unter beiden Gesichtspunkten aufgefaßt werden; die beiden Gesichtspunkte selbst sind inkommensurabel, also auch nicht gegensätzlich.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Privatdozent Dr. Friedrich Wagner, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Professor Dr. Stern, Professor Dr. Kühnemann, Rechtsanwalt Dr. Heilborn, Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard und Geh. Justizrat Prof. Dr. Gretener.

Sitzung vom 12. Februar 1912.

Vortrag des Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Julius Wolf über

„Die Teuerung und ihre Ursachen."

Die Teuerung, so führte der Redner aus, beschäftigt die Geister in Deutschland und im Ausland schon lange. Unser Reichstag und unsere Regierung haben sich damit befaßt, der Präsident der Vereinigten Staaten, Taft, will sie zum Gegenstande einer internationalen Enquête machen, und der „Vorwärts" hat auch bereits das einzige Mittel zur Abhilfe entdeckt, das darin bestehen soll, daß sämtliche Frauen sich der Sozialdemokratie anschließen. Was die Ausdehnung der Teuerung anlangt, so erstreckt sie sich fast auf das gesamte Gebiet der Rohstoffproduktion, in erster Linie auf das Gebiet der tierischen Nahrungsmittel. Das ist von außerordentlicher Bedeutung, weil nicht mehr wie früher der Brotpreis die Lage der arbeitenden Klassen entscheidet, sondern durch die moderne Lebenshaltung der Fleischpreis in diese Rolle eingerückt ist.

Als Ursachen der Teuerung sind von der politischen Agitation die Reichsfinanzreform und die Zölle bezeichnet worden. Aber die Reichsfinanzreform hat zweifellos damit nichts zu tun, weil die neuen Steuern, die sie brachte, die Waren, die Gegenstände der Teuerung sind, gar nicht treffen, wenn man von den Zündhölzern absieht. Die Zölle haben zwar eine preissteigernde Wirkung, und unsere landwirtschaftlichen Zölle sind ja als Schutzzölle gedacht. Daß sie aber als Ursache der letzten Teuerung nicht gelten können, ergibt sich daraus, daß sie schon vor dieser Teuerung inkraft waren, daß auch England über Teuerung klagt, obgleich dort die Zufuhren aus aller Welt zollfrei und zu viel niedrigeren Frachten als bei uns eingehen, und daß man sich sogar in Amerika zu

einer Teuerungsenquête veranlaßt sieht. Es müssen also andere Ursachen vorliegen. Englische Gelehrte und Staatsmänner führen sie auf die Vermehrung des Geldes, auf die erhöhte Goldproduktion zurück, während z. B. Professor Lexis in Göttingen und der frühere französische Minister Yves Guyot Gegner dieser Auffassung sind. Da die Geldvermehrung in ihren Wirkungen noch enorm gesteigert wird durch die modernen Geldersatzmittel — Scheckverkehr, Giroverkehr usw., — so scheint der Weltwirtschaft mehr Geld zur Verfügung zu stehen, als zur Besorgung des Marktgeschäftes nötig wäre, und so ist wohl ein Teil der Teuerung auf dieses Mehr an Geld zurückzuführen. Die Hauptursachen aber liegen auf anderem Gebiete. Zu unterscheiden ist zwischen temporären Ursachen und dauernden Ursachen, die darauf hinweisen, daß wir auf ein gewisses Maß der Teuerung auch weiter zu rechnen haben. Zweifellos ist, daß die Teuerung unserer Tage sich mit zurückführt auf die letzten Mißernten, aber dauernde und allgemeine Momente der Teuerung beruhen auf Erscheinungen weltwirtschaftlichen Charakters. Der amerikanische Kontinent geht in seiner Ergiebigkeit für unseren Nahrungsmittelmarkt zurück, im Westen der Vereinigten Staaten sind die Produktionskosten für vegetabilische und animalische Produkte bereits höher, als zu der Zeit, da Amerika auf unseren Markt trat, und sogar in Kanada und Argentinien steigen die Bodenpreise enorm. Wenn auch bessere Ernten vorübergehend wieder niedrigere Preise bringen können, so muß doch wegen der eintretenden Knappheit an besiedelungsfähigem Lande und der Zunahme der Bevölkerungsziffer damit gerechnet werden, daß die Mehrproduktion an Nahrungsmitteln, auf welche die steigende Bevölkerung der Welt Anspruch macht, nur mit einem Mehr an Produktionskosten zu schaffen ist. Ferner kommt das Gesetz der „technisch-ökonomischen Entwickelungsgrenze" in Betracht. Ein einfaches Beispiel: die Seefrachten für Getreide, die allmählich von 33 auf 8 Cents pro Bushel zurückgegangen sind, können in aller Zukunft nicht mehr in gleicher Weise zurückgehen. Das Hauptmaß der verbilligenden Entwickelung durch die Technik liegt hinter uns, und wir haben mit dem Steigen der Produktionskosten der Nahrungsmittel als mit einer Tatsache zu rechnen, gegen die sich keine Entwickelungen mehr aufbieten lassen, die sie zu neutralisieren vermöchten.

Danach scheint sich hier der von Malthus prophezeite Widerstreit zweier Entwickelungstendenzen anzumelden, der die Not unausweichlich nach sich ziehen soll; eine Vermehrungstendenz der Menschen, welche die Vermehrung der Subsistenzmittel übersteigt. Zwei Möglichkeiten des Ausgleichs hierfür zog der Vortragende in Betracht. Eine Überkompensation der Steigerung der Produktionskosten durch eine Hebung der Produktivität auf anderen Gebieten, also eine Steigerung der Ein-

kommen über das Maß der Steigerung der Lebensmittelpreise hinaus erhofft er nicht mehr, weil der technische Fortschritt uns in wirtschaftlicher Hinsicht nicht mehr soviel leisten könne, wie er uns in den letzten Jahrzehnten geleistet habe. Nur ein Moment schaffe einen Ausgleich, und das sei das mächtige Sinken der Geburtenfrequenz in allen Kulturstaaten unseres Erdteils. Nach allen Zeichen der Zeit zu urteilen, werde der Geburtsüberschuß noch weiter merklich abnehmen, und dieser Umstand werde, so sehr das unserem Empfinden widerstrebe, einigermaßen kompensierend wirken gegenüber gewissen Schwierigkeiten der Nahrungsmittelproduktion.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Rittergutsbesitzer Dr. Brößling, Dr. Wagner und Dr. Dyhrenfurth.

Sitzung vom 26. Februar 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Schott über

„Die Erbschaftssteuer der Frauen und Kinder und unser bürgerliches Recht."

Die Frage der Nachlaßsteuer für Gatten und Kinder — so führte der Vortragende aus — ist nur ein Teil aus dem Kampfe gegen das Erbrecht, der in letzter Zeit geführt wurde. Der 1909 abgelehnte Reichsgesetzentwurf über das Erbrecht des Staates wollte das Erbrecht der entfernteren Verwandten überhaupt beseitigen und sogar als Erben dritter Ordnung nur die Großeltern übrig lassen, also schon die Vettern von der Erbfolge ausschließen. Die Regierung erachtete es für sozial ungerecht, wenn „lachende Erben", an die der Erblasser nie gedacht habe und die man oft erst suchen müsse, plötzlich eine ganz unverdiente Einnahme hätten. Gegen dieses Argument wurde eingewendet, daß namentlich bei der Landbevölkerung das Gefühl verwandtschaftlicher Zusammengehörigkeit bis zu den Vettern reiche. Der Entwurf bedeute daher kein Beseitigen extremer Folgen mehr, sondern schon einen Kampf gegen das Erbrecht selbst, und solche direkt umstürzlerische Gesetze dürfe man nicht in Gegensatz zu den Anschauungen großer Bevölkerungsteile machen. Nun war schon 1907 auf Anordnung des Bundesrats eine Erbstatistik im Deutschen Reiche aufgenommen worden, die ein überraschendes Resultat ergab. Danach fallen von den Summen, die jährlich vererbt werden, — 1910 waren es etwa 5700 Millionen — 75 Proz. an Frauen und Kinder, 20 Proz. an Geschwister, Geschwisterkinder und Großeltern, weitere $3\frac{1}{2}$ Proz. an testamentarisch eingesetzte Erben — Schwägersleute, Stiftungen usw. Übrig bleiben also im ganzen $1\frac{1}{2}$ Proz. Wieviel davon speziell auf die Vettern entfällt, ist von der Regierung nicht angegeben; es dürfte 1 Proz. betragen, so daß auf die sogenannten „lachenden Erben" im ganzen $\frac{1}{2}$ Proz. kommt! Das zeigt, daß unser Erbrecht sich bewährt

hat; man kann den kleinen Fehler von $\frac{1}{2}$ Proz. korrigieren, aber dem Erbrecht als solchem läßt sich kein Vorwurf machen.

Diese Statistik macht es verständlich, weshalb die Regierung nun solchen Wert darauf legt, die Nachlaßsteuer von Frauen und Kindern zu erheben. Sonst wäre sie nicht lohnend, denn von den weiteren Verwandten erhebt man schon soviel, daß man nichts mehr nehmen kann. Der vorgeschlagene Steuersatz war mäßig, er sollte bei 20 000 Mk. mit $\frac{1}{2}$ Proz. beginnen und schließlich bis 3 Proz. steigen. Der Kampf und Streit drehte sich hauptsächlich um die Begründung. Sonst pflegte man immer nur die Erträgnisse, nicht aber den Stamm eines Vermögens mit der Steuer anzugreifen. Hier wollte man gegen diese volkswirtschaftliche Regel handeln und gab zwei Gründe an. Die Steuer sollte als Nachsteuer gerechtfertigt sein, weil man vom Menschen bei Lebzeiten gewöhnlich nicht alles herausbekomme, was er an Steuern von Rechtswegen zu entrichten hätte. In den Vordergrund aber stellte man ihren Charakter als Bereicherungssteuer, als Abgabe von einem ohne eigene Arbeit und eigenes Verdienst erlangten Vermögenszuwachs. Idee und Begründung der Nachsteuer hat man aus England geholt. Dort allerdings hat die Steuer ihren guten Sinn, denn England hat eine zweifellos unzureichende Einkommensteuer; es hat überhaupt keine allgemeine Einkommensteuer, sondern mehrere Steuerarten, wobei manches einfach durchschlüpft, und es hat keine Progression und keinen Deklarationszwang. Wir aber haben Deklaration, Progression und allgemeine Einkommensteuer. Weiter sagt man, die Steuer solle eine nachträgliche Kontrollmaßregel für die richtige Entrichtung der Steuern bei Lebzeiten bilden. Man dachte sich die Sache wie in England, wo die Erbschaft durch einen „trustee", einen Treuhändler, ausgeteilt wird. Aber wir haben das Prinzip der privaten Erbschaftsregulierung; man müßte also, um eine genaue Vermögenskontrolle zu haben, erst die eidesstattliche Versicherung oder die fiskalische Verwaltung des Nachlasses einführen. Also als Nachsteuer, entnommen aus englischen Verhältnissen, paßt sie nicht auf die unseren.

Wie steht es nun mit der Bereicherung? Bei weiteren Verwandten liegt eine solche natürlich vor — ob aber auch bei Frau und Kindern? Das Vermögen des Mannes besteht — wie der Vortragende an Hand der güterrechtlichen Bestimmungen des B. G. B. darlegte — aus seinem eigenen Kapital, seinem Einkommen daraus, ferner aus seinem Arbeitseinkommen. Dazu kommen das gesamte fundierte Einkommen der Frau, auch das Arbeitseinkommen der Frau, und weiter steckt darin das fundierte Einkommen der Kinder und zum Teil auch Arbeit der Kinder. In der Praxis fällt sogar auch ein großer Teil der vorbehaltenen Einkünfte von Frau und Kindern in das Mannesvermögen. Und wenn ein so entstandenes Vermögen als Nachlaß an Frau und Kinder fällt — sollte das eine un-

verdiente Bereicherung sein? Diese Anschauung ist ebenfalls hergeholt aus den Rechtszuständen des Auslandes, paßt aber auch nur wieder auf diese, denn in England herrscht das vollkommene Prinzip der Gütertrennung, selbst zwischen Eltern und Kindern, ebenso in Österreich, Rußland und den romanischen Ländern; unser deutsches Familienrecht hat nur die Schweiz übernommen. Die schließlich von den Politikern nur aus einem Steuerinteresse heraus vorgeschlagene Änderung unseres Güterrechts aber würde ebenfalls nicht für uns passen. Der Mann ist bei uns nun einmal das Haupt der Familie, und sein durch das Güterrecht erweitertes „Eigentum" ist nicht Selbstzweck, sondern nur eine Form für den wirtschaftlichen Zweck der bequemen Verwaltung des gesamten Familienvermögens. Er hat auch mit seiner Arbeit gar nicht für sich allein schaffen, sondern auch für Frau und Kinder sorgen wollen über sein Lebensende hinaus. Und in seinem Nachlasse steckt auch das, was Frau und Kinder durch Mitarbeit über den bloßen Unterhalt hinaus verdient und nicht erhalten haben. Wie sollte man also bei der Erbschaft den „verdienten" und den „unverdienten" Vermögenszufall sondern können? Wir haben zwar nicht das Wort „Familieneigentum", wohl aber die Sache; die Familie ist bei uns ökonomisch der kleinste Wirtschaftsbetrieb, den wir haben, und das Fließen von Vermögenserträgnissen und Arbeitseinkommen von Frau und Kindern in den späteren Nachlaß des Mannes erfordert, die Nachlaßbesteuerung bei Frau und Kindern zu unterlassen, wenn man nicht krasse Ungerechtigkeiten begehen will. Andere Steuern, die gerecht wären — so schloß der Vortragende — gebe es genug. Die Wehrsteuer, die Junggesellensteuer, und auch die kinderlosen Ehepaare könnten etwas mehr bezahlen als die mit Kindern.

Im Verlaufe seiner Ausführungen hatte der Vortragende übrigens nicht nur die rein rechtlichen Momente der Frage erörtert, sondern auch die Schwierigkeiten und Verdrießlichkeiten beleuchtet, die mit der Steuer verbunden wären. Insbesondere würde diese dazu führen, daß die Übertragung des väterlichen Geschäftes auf den mitarbeitenden und zum künftigen Geschäftsherrn bestimmten Sohn von diesem noch bei Lebzeiten des Vaters verlangt werden würde, oder aber die Zuschreibung einer festen Arbeitsvergütung, und beides schaffe unerquickliche Verhältnisse.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Professor Dr. Klingmüller, Amtsgerichtsrat Dr. Freund, Geh. Justizrat Professor Dr. Fischer und Justizrat Hentschel.

Sitzung vom 6. März 1912.

Vortrag des Herrn Justizrat Dr. Heilberg über das Thema

„Zur Frage der Organisation der Rechtsanwaltschaft".

Von den Gesetzen, die in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die Justizorganisation des Deutschen Reiches schufen,

ist die Rechtsanwaltsordnung das einzige, das inzwischen keine irgendwie erhebliche Änderung erfahren hat. Die Organisation der Anwaltschaft beruhte auf drei Prinzipien: es sind dies die Freiheit der Advokatur, d. h. ihre Zugänglichkeit für jeden, der bestimmten gesetzlichen Bedingungen genügt, die Lokalisierung der Anwaltschaft — d. h. daß der Anwalt, soweit er dem Anwaltszwange unterliegende Geschäfte wahrnimmt, nur bei einem bestimmten Gerichte tätig sein darf — und schließlich die Selbständigkeit und Selbstverwaltung der Anwaltschaft, der Besitz eigener Aufsichts- und Disziplinarbefugnisse. Diese drei Grundsätze gelten noch heute, obgleich sie in der ganzen Zeit bekämpft wurden, und am stärksten ist der Kampf gegen die Freiheit der Advokatur, weil man glaubt, dem übermäßigen Andrange zur Anwaltschaft entgegenwirken zu müssen. Man sagt, daß wegen der Überfüllung des Anwaltsberufes ein Teil der Anwälte sich in wirtschaftlicher Not befinde, und dies dazu führen könnte, auch die Qualität dieser Anwälte und damit die Interessen der Rechtspflege zu gefährden. Der vorjährige Würzburger Anwaltstag hat alle Anregung auf Wiedereinführung des numerus clausus, der Festsetzung einer zulässigen Höchstzahl von Anwälten für jedes Gericht, abgelehnt. Der Vortragende erörterte die Gründe, mit denen der numerus clausus befürwortet und bekämpft worden war und behandelte als wichtigste der zahlreichen Gegengründe besonders eingehend den Umstand, daß dann stetig eine zahlreiche Anwärterschaft vorhanden wäre, deren tüchtigste Elemente bald zur Verwaltung und zur Industrie abschwenken würden, während ein Teil sich notgedrungen dem Winkelkonsulentum zuwenden müßte. Das Publikum würde gegen diese Assessoren und Doktoren kein Mißtrauen haben, ohne doch bei ihnen gegen Übervorteilungen so geschützt zu sein, wie bei der Anwaltschaft. Für die zugelassenen Anwälte aber würde mit dem numerus clausus die bisherige Freizügigkeit aufhören. Das Ergebnis seiner Darlegungen faßte der Vortragende dahin zusammen, daß ein nicht unerheblicher Teil der Anwaltschaft in den Großstädten sich in wirtschaftlich ungünstiger Situation befinde, aber ohne daß diese Notlage in irgendwie erheblichem Umfange zu moralischen Defekten in der Anwaltschaft geführt hätte. Die Gescheiterten seien zum großen Teil gerade solche, die ganz gut hätten leben können, aber zu unwirtschaftlich oder moralisch brüchig gewesen seien, und auch die Anwälte, die als „Reißer" unliebsames Aufsehen erregten, hätten gewöhnlich eine große Praxis, aber nicht die erforderlichen moralischen Qualitäten. Was man zur Beseitigung der wirtschaftlichen Notlage in Aussicht nehmen könnte, seien teils stumpfe Mittel, weil man mit ihnen doch die Haltlosigkeit mancher Persönlichkeiten nicht beseitigen könne, teils seien es Mittel, deren Wirkungen noch schlimmer wären als das Übel, das man beseitigen wolle. An wirklichen Hilfsmitteln ließen sich nur vorschlagen: eine Revision der Anwaltsgebührenordnung, deren Sätze seit 1879 unverändert geblieben, obwohl seitdem

für Personal und Bureaukosten das Doppelte aufgewendet werden müsse, Zulassung der Anwaltschaft auch zu den Kaufmanns- und Gewerbegerichten, Selbsthilfe der Anwaltschaft durch Ausdehnung ihrer Tätigkeit, und zwar durch allgemeinere Übernahme von Vermögensverwaltungen, Treuhandgeschäften, Testamentsvollstreckungen usw. Eine absolute Abhilfe gebe es nicht, die akademischen Berufe seien eben alle überfüllt. Eine tüchtige, selbständige und selbstbewußte Anwaltschaft werde sich aber im wesentlichen selbst zu helfen wissen; einzelne freilich, die nicht vorwärts kommen, werde es immer geben, und diese könne man bedauern, aber man könne nicht ihretwegen an die Gesetzgebung appellieren. Unter diesen Umständen werde die Grundlage der Rechtsanwaltsordnung unberührt bleiben müssen. Aber zu wünschen sei eine Änderung der Rechtsanwaltsordnung, die es der Anwaltschaft ermögliche, diejenigen Elemente abzulehnen, die sich, nachdem sie anderwärts gescheitert seien, der Rechtsanwaltschaft zuwendeten. In dieser Beziehung stehe die Anwaltschaft mit gebundenen Händen da. Ferner sei zu wünschen eine Erweiterung der Selbstverwaltung, damit die Anwaltschaft die Möglichkeit bekomme, nicht nur im ehrengerichtlichen, sondern auch im Aufsichtsverfahren auf rein tatsächlichem Gebiete Feststellungen treffen zu können.

Erhalte die Anwaltschaft diese Befugnisse, dann werde sie mehr als bisher den Stand freihalten können von Elementen, die sie wider Willen dulden müsse und die ihren Ruf beim Publikum schädigten. Aber jedenfalls seien diese Elemente nur Ausnahmen, und im übrigen habe der Stand in den Jahren seit 1879 seine Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit doch genügend bewährt, daß man ihm auch weiter die Möglichkeit der freien Entwickelung lassen könne.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzung vom 21. März 1912.

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. Lemberg über

„Die Sicherungsübereignung und die Vorschläge bezüglich ihrer gesetzgeberischen Behandlung."

Der Vortragende behandelte zunächst die bisherige reichsgerichtliche und untergerichtliche Judikatur bezüglich des Sicherungskaufs und der Sicherungsübereignung, wobei die Unterschiede in der Entwickelung der Rechtsprechung bis zum 1. Januar 1900 und in der Zeit seit dem 1. Januar 1900 scharf hervorgehoben wurden; er beschäftigte sich sodann insbesondere mit der Entwickelung der Rechtsprechung bezüglich der Sicherungsübereignung von ganzen Warenlägern, wobei betont wurde, daß insoweit die reichsgerichtliche Judikatur eine klare Richtung vermissen lasse. Nach Erörterung der in der Hönigerschen Broschüre über die Sicherungsübereignung an Warenlägern geltend gemachten Auffassung, welche dahin geht, daß schon nach der bisherigen Gesetzgebung eine Sicherungsübereignung an ganzen Warenlägern begrifflich nicht möglich sei, beschäftigte sich der Vortragende mit den Schäden des Sicherungskaufs und der Sicherungsübereignung, die er hauptsächlich in der Heimlichkeit erblickte, mit welcher diese vertraglichen Maßnahmen der Außenwelt, insbesondere der Gläubigerschaft gegenüber behandelt werden, und vertrat den Standpunkt, daß ganze Warenläger als Gesamtheit keine Basis für einen gesunden wirtschaftlichen Kredit seien. Nachdem sodann noch zu den von anderer Seite vorgeschlagenen Mitteln zur Bekämpfung der auf dem Gebiete der Sicherungsübereignung hervorgetretenen Schäden (Anfechtung, Haftung des Erwerbers aus § 419 B. G. B., neuere reichsgerichtliche Judikatur über die Anwendung von § 826 auf Sicherungskäufe) Stellung genommen worden war, präzisierte der Vortragende seine Vorschläge dahin, daß die Sicherungsübereignung an ganzen Warenlägern überhaupt gesetzlich für unzulässig zu erklären und im übrigen die Gültigkeit von Sicherungskäufen — entsprechend den Vorschlägen des Deutschen Handelstages — von der Registrierung abhängig zu machen sei, wobei noch hervorgehoben wurde, daß der Verkehr durch möglichste Publizität der Registereintragungen wirksam geschützt werden müsse.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Oberlandesgerichtsrat Dr. Salinger, Rechtsanwalt Dr. Löwisohn, Rechtsanwalt Peiser und Justizrat Bielschowsky.

Sitzung vom 1. April 1912.

Vortrag des Herrn Dr. Otto Fischer über

„Deutschlands finanzielle Kriegsbereitschaft."

Der Vortragende erläuterte zunächst den Begriff der finanziellen Kriegsbereitschaft. Sie bedeutet einmal die Bereitstellung der für den kriegführenden Staat erforderlichen Mittel dergestalt, daß der Staat schon mit Beginn des Krieges über die Gelder disponieren kann, und weiterhin bedeutet sie, daß die für die Geldzirkulation maßgebenden Stellen, in erster Linie also die Banken, so gerüstet sind, daß trotz starker Geldentziehungen die Grundlage unserer Wirtschaft, insbesondere unserer Kreditorganisation erhalten bleibt, und dem schwer arbeitenden Staatskörper die nötigen Mittel zur Ernährung zugeführt werden.

Beim Staatsbedarf ist zu unterscheiden zwischen den bei Kriegsbeginn, etwa in den ersten sechs Wochen, und den weiterhin erforderlichen Mitteln. Vom Kredit wird der Staat auch im Kriege Gebrauch machen, und er wird auch in der Lage sein, sich auf Grund des Kriegsleistungsgesetzes vom 13. Juni 1873 eine Menge Kriegsbedarf ohne sofortige Barzahlung zu verschaffen, — aber das Typische des Kriegsbedarfs ist,

daß der Staat in der Lage sein muß, bar zu zahlen, weil sonst kostbare Zeit verloren geht. Eine sichere Berechnung des eventuellen Geldbedarfs selbst ist natürlich unmöglich, weil es hier unzählige Fehlerquellen gibt. Nimmt man an, daß wir den Landkrieg nur nach einer Front zu führen haben, aber zugleich stets die ganze Flotte gefechtsbereit halten müssen, und rechnet man mit einem Durchschnittsbedarf von drei Millionen Mann für Flotte und Heer zusammen, so ergeben sich bei Zugrundelegung der Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges als Kriegskosten 18 Millionen Mark pro Tag, 540 Millionen Mark pro Monat, also rund $6\frac{1}{2}$ Milliarden Mark im Jahre. Ein besonders hoher Prozentsatz dieses Bedarfs wird sich voraussichtlich auf die ersten sechs Wochen konzentrieren, so daß man für diese Zeit mit einem Geldbedarf von $1\frac{1}{2}$ Milliarden rechnen kann.

Nun bewirkt der Krieg in unserem wirtschaftlichen Leben ein Versagen des Kredits und der auf dem Kredit beruhenden Zahlungsmittel sowie einem plötzlichen, der Panik entsprungenen Angstbedarf an Bargeld. Allerdings pflegt die Panik nicht lange anzuhalten, so daß der Angstbedarf kein dauernder sein dürfte. Jedenfalls würden unter ihm die Bankiers der kleinen Leute, die Sparkassen und Genossenschaften, mehr zu leiden haben, als die Banken, die es meist mit ruhig denkenden Geschäftsleuten zu tun haben. Andererseits wird natürlich der Realbedarf gerade die Banken um so härter treffen. Aber gerade in diesen kritischen Zeiten wird es eine ihrer Hauptaufgaben sein, unser Kreditsystem nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten, und deshalb ihrerseits mit Kreditkündigungen nach Möglichkeit zurückzuhalten; sie werden sogar vielfach einen erhöhten Kredit geben müssen, weil viele Bankkunden dann Kriegsbedürfnisse zu liefern haben, und erhebliche Mittel zur Aufrechterhaltung ihrer Produktionsfähigkeit brauchen. Zudem wird ja durch die völlige oder teilweise Stilllegung vieler Zweige des Wirtschaftslebens, z. B. der Bautätigkeit, eine erhebliche Krediteinschränkung und Geldersparnis ganz von selbst eintreten. Aber jedenfalls ist in den ersten Wochen eine außerordentlich schwere Belastung für die gesamte deutsche Bankwelt zu erwarten.

Was nun die Deckung des Staatsbedarfs anlangt, so hatten wir 1870/71 noch keine finanzielle Führerin, aber jetzt haben wir die Reichsbank, die sich schon wiederholt in Krisen bewährt hat. Die Ansprüche an sie werden außerordentlich sein, denn zu dem Kriegsbedarf der ersten sechs Wochen mit $1\frac{1}{2}$ Milliarden kommt der Realbedarf von Handel, Industrie und Landwirtschaft für die Vorbereitung und Durchführung der Kriegslieferungen, der auf mindestens eine Milliarde zu schätzen ist. Weiter wird auch der zunächst bei den Privatbanken sich geltend machende Angstbedarf zum Teil sich auf die Reichsbank fortpflanzen, so daß auch hier noch mit einem weiteren Bedarf von $\frac{1}{4}$ Milliarde zu rechnen ist. Insgesamt hat die Bank dann einen Bedarf von etwa $2\frac{3}{4}$ Milliarden in den ersten sechs Wochen zu befriedigen. Bei der Frage nach der Deckung

wird man davon ausgehen müssen, daß die Noten der Bank ihren Friedenswert behalten. Sollte aber das Publikum sich wirklich ablehnend gegen die Scheine verhalten, so bliebe nichts anderes übrig, als die Einlösungspflicht der Reichsbank zu suspendieren. Der Normalbestand der Bank an Barmitteln ist gegenwärtig auf etwa 1200 Millionen anzunehmen. Dazu kämen die 120 Millionen aus dem Juliusturm, macht zusammen 1320 Millionen. Darauf können 3960 Millionen Mark Noten ausgegeben werden, oder abzüglich des auf etwa 1500 Millionen anzunehmenden gewöhnlichen Notenumlaufs 2460 Millionen Mark, und damit würde der sofortige Realbedarf schon gedeckt sein, da ja die etwa $2\frac{3}{4}$ Milliarden als Bedarf für die ersten sechs Wochen berechnet sind. Zudem besitzt die Reichsbank einen Durchschnittsvorrat von etwa 150 Millionen Golddevisen, wovon natürlich ein erheblicher Teil bei der Bank einkommen und als Notendeckung wird benutzt werden können. Schließlich wird man, ebenso wie schon 1866 und 1870, Kriegslombard-Darlehnskassen gründen, mit deren Hilfe die Reichsbank einen Teil der bisherigen Lombard-Einreichungen von sich abwenden und dadurch auch ihren Goldbestand noch verstärken kann. Der Organisationsplan hierfür müßte allerdings vorher fertig sein. Endlich wird die Reichsbank durch vorübergehend vermehrte Ausgabe von Silbergeld, Gold aus dem Verkehr ziehen können, so daß man wohl sicher darauf rechnen kann, daß der Realbedarf des Staates ohne besondere Schwierigkeit glatt gedeckt wird.

Die Frage nach unserer wirtschaftlichen Bereitschaft wird identisch sein mit der Frage, ob die Schuldner in der Lage sein werden, ihre Verbindlichkeiten zu erfüllen und die Gläubiger, die zur Aufrechterhaltung der Produktion erforderlichen Betriebsmittel weiter zur Verfügung zu stellen; beide Fragen vereinigen sich zu dem Problem, ob die Banken die Krisis überwinden können. Ausländische Finanzschriftsteller haben die Situation der deutschen Banken für recht schlecht angesehen. Diese Auffassung des Auslandes scheint nun im Widerspruch zu stehen zu der bekannten Reichtumsvermehrung in Deutschland. Diese aber hat sich vorwiegend auf industriellem Gebiete vollzogen, infolge der Industrialisierung Deutschlands haben auch die Banken einen stark industriellen Charakter angenommen, und das hat natürlich entsprechend auf die Liquidität ihrer Mittel gewirkt. Dennoch ist die Behauptung der ausländischen Schriftsteller, daß die gesamten Aktiva der deutschen Banken in Spekulationswerten angelegt seien, falsch, und wir können auch bei den Banken auf eine ruhige Abwicklung der Geschäfte ohne wirtschaftlich ruinöse Folgen rechnen, wenn die Haltung der Bankkundschaft die Aufrechterhaltung des Giroüberweisungssystems ermöglicht — d. h. es darf weder eine Zurückziehung der Guthaben, noch vor allen Dingen eine Einziehung der Forderungen ohne gleichzeitige Bezahlung der Schulden stattfinden. Zur Stärkung des

Vertrauens werden im Kriegsfalle die Banken selbst dadurch beitragen können, daß sie unter Außerachtlassung ihrer sonstigen Konkurrenzrücksichten dem Publikum gegenüber gewissermaßen wie eine Bank erscheinen, eventuell sogar ihre Überweisungen und Schecks gemeinschaftlich garantieren. Das durchgreifendste Mittel zur Stärkung des Vertrauens ist natürlich die Hebung der Liquidität und die Schaffung soviel barer Mittel, daß die ersten Tage eines Krieges spielend überwunden werden können. Von dem Versuch, auf gesetzgeberischem Wege die Banken zu erhöhter Liquidität anzuhalten, ist man im allgemeinen abgekommen. Direkt in den Geschäftsbetrieb eingreifend sind die in letzter Zeit viel diskutierten Vorschläge des Reichsbankpräsidenten Havenstein, die einmal auf das Halten größerer Barvorräte hinausgehen, andererseits aber anscheinend die Effektenspekulation beschränken wollen. Da durch diese viel Geld festgelegt wird, könnte man ihre Einschränkung mit Freuden begrüßen. Es besteht auch die Notwendigkeit einer Beschränkung der übertriebenen Industriekredite, die aber nur schonend vorgenommen werden darf; ein Bestreben zu solcher Einschränkung ist auch schon bemerkbar. Wenn nun auch die Bilanzen der deutschen Banken unter ihren Werten verhältnismäßig viel industrielle Kredite aufweisen, besteht doch die Möglichkeit einer glatten Erfüllung ihrer Verbindlichkeiten, wenn das Publikum die Ruhe bewahrt. Anderenfalls würde es natürlich notwendig sein, ein Moratorium zu erlassen, d. h. von Staats wegen die Stundung sämtlicher Forderungen zu verfügen, um einer Verschleuderung von Werten zu sinnlosen Preisen vorzubeugen.

Wenn nun die Reichsbank $2^1/_2$ Milliarden aufbringt, bleiben noch etwa 4 Milliarden im Laufe eines Jahres zu beschaffen. Hier wird man fragen müssen, ob es uns möglich sein wird, nach dem Beispiel Frankreichs, Englands, Rußlands und Japans in den letzten Kriegen $^1/_3$ der Kriegskosten durch erhöhte Steuern und $^2/_3$ durch Anleihen aufzubringen. Die Steuerstatistik ergibt, daß es Deutschland sehr wohl möglich sein würde, sich 1 bis $1^1/_2$ Milliarden durch Kriegssteuern zu verschaffen. Bezüglich der Anleihe wären wir wohl ganz auf uns allein angewiesen. Aber nachdem die Reichsfinanzreform uns die erforderliche Deckung für unsere Ausgaben gebracht hat, ohne daß eine wirtschaftlich destruktive Wirkung eingetreten wäre, sind unsere Verhältnisse derart konsolidiert, daß bei einigermaßen geschicktem Vorgehen der Regierung die Anleihe sich unterbringen lassen würde. Wenn die Kriegsanleihe von 1870/71 nur zum Teil gezeichnet wurde, so lag es daran, daß sie zu früh — noch während der ersten Unruhe — und zu einem verhältnismäßig zu hohen Kurse aufgelegt worden war, und ein weiterer Fehler dabei war die öffentliche Subskription und die Ausschaltung der Mittelsmänner. Heute würden die Banken voraussichtlich fünf bis sechs Wochen nach Kriegsbeginn einen Teil der Anleihe übernehmen können; für das Gros aber würde man sich

in erster Linie an die Spekulation wenden müssen, die in friedlichen Zeiten bedeutungslos und als Drohne erscheinen mag, in kritischen Zeiten aber, wenn sie kapitalkräftig ist, sehr nützlich sein kann.

Der Vortragende resümierte sich wie folgt: „Die Beschaffung des realen Kriegsbedarfs durch die Reichsbank wird voraussichtlich ohne besondere Schwierigkeiten vor sich gehen. Bei der Abwickelung der Geschäfte durch die Banken werden mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden sein, wenn auch andererseits die Behauptung mancher ausländischer Finanzschriftsteller, daß die Überwindung einer Kriegskrisis auf finanziellem Gebiete eine Unmöglichkeit sei, keineswegs zutrifft. Wie bei jeder schwierigen Situation ist nun aber letzten Endes nicht allein die bloße materielle Stärke das Ausschlaggebende, sondern der Geist, der die Materie leitet und beherrscht. Daß dieser Geist in den Leitern unserer deutschen Bankwelt steckt, ist oft genug bewiesen worden. Aber nicht nur auf diese kommt es an, sondern sie sind dabei auf die Mitwirkung und das Vertrauen des Publikums angewiesen. Wenn bei diesem der stolze Satz unseres Bismarck, daß der Deutsche nichts Irdisches fürchtet, beim Geldpunkte aufhört und schwächlicher Skeptizismus und Pessimismus einreißt, so wird den Banken die Erfüllung ihrer Aufgabe möglicherweise unüberwindliche Schwierigkeiten machen. Nur wenn es den Banken möglich ist und bleibt, daß sich der finanzielle Aufmarsch mit derselben Ruhe und Größe vollzieht wie der militärische, sind alle Voraussetzungen zum Siege gegeben, und wir werden dann in der Lage sein, den zu erhoffenden Sieg zu einem erfolgreichen zu gestalten.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Geheimrat Schüler, Dr. Kurt von Eichborn und Professor Dr. von Wenckstern.

Sitzung vom 29. April 1912.

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Justizrat Bielschowsky über das Thema:

„Für und wider Parteibetrieb und Mündlichkeit als Grundlage des deutschen Zivilprozesses."

Mit seinen positiven Reformvorschlägen beschränkte sich der Vortragende aus sachlichen Gründen auf das Verfahren bei den Landgerichten und Oberlandesgerichten, nachdem er eine Charakteristik der Ergebnisse der bezüglichen Beratungen des Deutschen Juristentages von 1902 und des Deutschen Anwaltstages von 1903 vorausgeschickt hatte. In der Hauptsache kommen als prozeßverzögernde Momente fünf die Grundlage des Parteibetriebes bildende Vorschriften in Betracht, die folgendes statuieren: Das Recht der Parteien, die Abänderung richterlicher Fristen, die Aufhebung eines Termins und das Ruhen des Verfahrens zu vereinbaren, die Vorschrift, daß ein Ausbleiben beider Parteien als Ruhen des Verfahrens

gilt, und das Recht der Partei, bei Säumnis des anderen die Vertagung zu beantragen.

Man hat nun den radikalen Vorschlag gemacht, an Stelle des Parteibetriebes den Amtsbetrieb, an Stelle des Bestimmungsrechtes der Parteien, wann sie den Prozeßstoff vorbringen wollen, die Eventualmaxime einzuführen, d. h. den Grundsatz, daß alle Klagegründe, Einreden usw. bis zu einem bestimmten Punkte des Verfahrens vorgebracht werden müssen, widrigenfalls sie ausgeschlossen bleiben. Aber das beides galt schon früher einmal und wurde dann ein überwundener Standpunkt. Auch beim Offizialbetriebe kamen Verschleppungen vor, und die Eventualmaxime ist die Feindin jeder Wahrheit und macht das Verfahren, das ein schriftliches sein muß, sehr schwerfällig, weil dann alsbald alle nur erdenklichen Gründe oder Einwendungen vorgebracht werden. Der Vortragende verwarf auch vermittelnde Vorschläge, die gemacht worden sind, und entwickelte schließlich die folgenden: Der Parteibetrieb, der heute Befugnis ist, müßte zur Pflicht umgestaltet werden. Damit würden schon alle die Termine wegfallen, die heute anberaumt werden, obwohl man genau weiß, daß es zur Verhandlung noch nicht kommen kann. Die Aufrechterhaltung der Befugnis, daß die Partei zum Termin laden kann, auch wenn die Sache noch nicht genügend vorbereitet ist, erscheint entbehrlich. Auf die Klage wird Termin anberaumt, auf die Berufung ebenfalls. Bis zu diesem Vortermin muß bei Gericht eine schriftliche Anzeige der Parteien eingehen, binnen welcher Frist in erster Instanz die Klagebeantwortung, in zweiter die Berufungsrechtfertigung da sein wird. Kommt es nicht zur Einigung darüber, dann muß der Vorsizende nach Anhörung der Parteien die Fristen bestimmen. Geht ein Schriftsatz ein, so muß der Gegner sich binnen bestimmter Frist erklären, ob er eine Erwiderung zustellen will, und für eine solche Erwiderung muß abermals eine Frist vereinbart, andernfalls vom Vorsitzenden bestimmt werden. Weitere Schriftsätze werden ebenso behandelt, und nach beendetem Schriftwechsel findet der Termin eine vorbereitete Sache. Wenn die Parteien später noch Neues vorbringen wollen, so müßte das mit einem Kostennachteil für sie verbunden sein. Weiter müßte man die Vorschrift beseitigen, wonach ein neues Vorbringen mindestens eine Woche vor dem Termin angezeigt sein muß. Diese Frist ist oft zu kurz, oft zu lang. Auch die Gegenpartei, die sich auf ein neues Vorbringen trotz der Voranzeige nicht prompt erklärt, müßte mit einer Gebühr belegt werden. Das Ruhen des Prozesses auf Vereinbarung der Parteien kann man allerdings nicht einschränken, denn dem übereinstimmenden Wollen der streitenden Parteien müsse Folge gegeben werden; auch bestehe darin ein unentbehrliches Korrektiv gegen eine übermäßige Besetzung der Terminsrolle. Der letzte Grund aller Verzögerungen aber liegt darin, daß in unserem, auf dem Prinzip der Mündlichkeit beruhenden Verfahren reichlich ebensoviel geschrieben wird, als in einem

schriftlichen Verfahren zu schreiben gewesen wäre. So lange hierin nicht Wandel geschaffen wird, dürfte die erwünschte Konzentration und Beschleunigung des Verfahrens undurchführbar sein.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Senatspräsident Klöer, Geheimrat Feige, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Justizrat Dr. Heilberg und Justizrat Lemberg.

Sitzung vom 20. Mai 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Klingmüller über

„Gesamtschuldverhältnisse und die Rechtsprechung des Reichsgerichts."

Wenn an einem Rechtsverhältnis mehr als zwei Personen beteiligt — so führte der Vortragende aus — so treten sofort Verwickelungen ein, die wir mit unserem begrifflichen Denken nicht so leicht zu lösen imstande sind; die Materie ist schwierig und noch sehr streitig. Die Rechtslehrer Keller und Rippentrop haben die alte Unterscheidung zwischen Korreal- und Solidarschulden in folgender Weise formuliert: eine Korrealobligation — die gemeinsame Verpflichtung mehrerer z. B. für dieselbe Darlehnsschuld — ist nur eine einheitliche Obligation, aber mit einer Mehrheit von subjektiven Beziehungen; eine Korrealobligation — die z. B. aus einem gemeinsamen Delikt entsteht, bei dem die Täter für den Schaden solidarisch haftbar sind — ist eine Mehrheit ganz selbständiger Obligationen, nur durch die Identität der Leistung verbunden. Der Vortragende erklärte diese Unterscheidung für einen gezwungenen schematischen Dualismus. Das Bürgerliche Gesetzbuch habe den Gegensatz zwischen Korreal- und Solidarschulden einfach totgeschwiegen, aber damit sei die Frage nicht aus der Welt geschafft. Vor allem sei jetzt ein neuer Gegensatz in die Lehre von den Gesamtschuldverhältnissen hineingetragen worden: den Gegensatz zwischen echten und unechten Gesamtschulden. In eingehender Darlegung entwickelte der Vortragende seine eigenen Theorien vom Charakter dieser beiden Kategorien von Schuldverhältnissen. Als echte Gesamtschuldverhältnisse bezeichnet er eine Mehrheit von einzelnen Schuldverhältnissen, welche durch die Identität des Leistungsgegenstandes und durch die Identität des obligatorischen Zweckes mit einander verbunden sind; unecht nennt er die, bei denen trotz Identität des Leistungsgegenstandes eine subjektive Zweckgemeinschaft zwischen den mehreren Schuldnern nicht gegeben ist. Auf Grund dieser Begriffsbestimmungen erörterte der Vortragende sodann die Anwendbarkeit der auf die Gesamtschuldverhältnisse bezüglichen Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches auf die echten und unechten Gesamtschuldverhältnisse, wobei er gegen eine den § 421 B. G. B. betreffende Entscheidung des Reichsgerichts Stellung nahm.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Professor Dr. Schott, Amtsgerichtsrat Dr. Neumann und Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard.

Sitzung vom 21. Mai 1912.

Vortrag des Herrn Syndikus Dr. Freymark über

„Die Oder in ihrer gegenwärtigen und künftigen Bedeutung für das Wirtschaftsleben Schlesiens".

Der Vortragende streifte zuerst allgemein die Bedeutung der Wasserstraßen als der billigsten Transportwege für Massengüter und zeigte, wie wichtig die Oderwasserstraße für das hochentwickelte gewerbliche Leben Schlesiens ist, und das daher in allen seinen Zweigen das größte Interesse an der Leistungsfähigkeit der Oder und der dadurch bedingten billigen Güterfrachten haben muß. Besonders betonte er, daß der Industrie, der Landwirtschaft und dem Handel dieser Wasserweg zugute kommt, und daß durch ihn weite Kreise ihre Beschäftigung erhalten. Die Hauptgüter im Talverkehr sind Kohle, Eisen, Zink, Zucker und Mühlenprodukte, im Bergverkehr Eisenerz und Düngemittel. Der erheblich größere ist der Talverkehr. Von den beiden Wegen des Oderverkehrs steht für den Talverkehr der nach Berlin und Hamburg an erster Stelle, während im Bergverkehr der von Stettin wegen der großen Erztransporte den Vorzug hat.

Der Redner führte nun aus, wie nach der im Jahre 1874 erfolgten Einsetzung der Oderstrombaudirektion die Regulierung der Oder von Breslau bis Fürstenberg vorgenommen und wie in den neunziger Jahren von Fürstenberg ausgehend der Oder—Spree-Kanal gebaut wurde und durch beide Maßnahmen der Verkehr von 400-Tons-Kähnen von Breslau bis Berlin ermöglicht wurde, und wie dann durch die Anlegung von 12 Staustufen auf der oberen Oder und den Bau des Breslauer Umgehungskanals die Möglichkeit geschaffen wurde, mit diesen Kähnen schon von Cosel aus die Fahrt nach Berlin anzutreten, allerdings nur in einem Teile der Schiffahrtsperiode mit voller Ladung. Inzwischen sind an den 12 Staustufen der oberen Oder neben den kleinen Schleusen große Schleppzugschleusen errichtet, und die Kanalisierung der Oder von Neißemündung bis Breslau mit 8 Staustufen, die sämtlich mit großen Schleusen ausgestattet sind, geht ihrer Vollendung entgegen. Er wies dann weiter auf den bevorstehenden Bau des zweiten Großschiffahrtsweges bei Breslau und die vom Minister angekündigte Durchregulierung der Oder von Breslau bis Fürstenberg sowie die ebenfalls in Aussicht gestellte Anlage von Zuschußwasserbecken an Nebenflüssen der Oder hin. Alle diese Maßnahmen sollen es ermöglichen, mit voller Ladung zu fahren; um einen derartig hohen Wasserstand das

ganze Jahr hindurch zu erreichen, meinte der Redner, werde es aber erforderlich sein, mehr Staubecken anzulegen. Trotzdem werde die Oderstraße hinter den anderen Strömen zurückstehen, denn auf der Elbe verkehren Kähne von 1000 Tonnen und auf dem Rhein von 4000 Tonnen. Im Anschluß daran streifte der Redner die Frage der Benutzung des 600-Tonnen-Kahns auf der Oder, für den auf der Oder selbst durch die neuen großen Schleusen der Weg geebnet sein würde. Ein Hindernis finde er leider in den kleinen Schleusen des Oder-Spree-Kanals, für die größere Abmessungen durchzusetzen bisher nicht möglich gewesen sei. Er betonte, um wie viel wirtschaftlicher die Verwendung des 600-Tonnen-Kahns für die Oderschiffahrt sein würde, schon wegen der damit ermöglichten Freizügigkeit des Kahnparks der verschiedenen Stromgebiete.

Schließlich erörterte der Vortragende noch den vergeblich gewesenen Kampf gegen die Erhebung von Befahrungsabgaben auf freien Strömen. Auf der Oder würden sie nicht vor der etwa 10 Jahre erfordernden Regulierung zur Einführung kommen, von ihrer Höhe würde es abhängen, ob sie die Vorteile der Regulierung nicht wieder zunichte machen. Auch die Einwirkung der Eisenbahntarife auf den Wasserverkehr behandelte er und erkärt sich dabei mit der jetzt befolgten Tarifpolitik nicht einverstanden. Er wünscht, daß die Eisenbahn durch niedrige Umschlagtarife den Wasserverkehr unterstützt und nicht durch billige Tarife nach den Zielstationen der Schiffahrt den Verkehr an sich ziehe.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Reedereidirektor Rischowski und Regierungsrat Dr. Meyer.

Sitzung vom 10. Juni 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Heilborn über das Thema

„Sind die deutschen Kolonien Inland oder Ausland?"

Der Vortragende erörterte das Rechtsverhältnis der Kolonien zum Reiche, für das man zeitig das Schlagwort hatte: Die Kolonie ist völkerrechtlich Inland, staatsrechtlich Ausland. Zweifellos, so führte er aus, sind die Kolonien völkerrechtlich Inland, d. h. im Verhältnis des Reiches zu fremden Staaten nehmen sie dieselbe Stellung ein wie irgend ein Teil des europäischen Reichsgebietes, für die staatsrechtlichen Verhältnisse der Kolonien aber kommt in Betracht, daß mit ihnen nicht wie sonst bei Annektionen verfahren wurde, wo sich dem völkerrechtlichen Erwerbsakt drei reichsgesetzliche Bestimmungen anschlossen: 1. die förmliche Einverleibung der erworbenen Länder in das Reich, 2. die Anordnung einer Regierungsgewalt, 3. die Festsetzung eines Termins für das Inkrafttreten der Reichsverfassung in dem neuen Gebiet. Von diesen drei Maßnahmen aber wurde bei der gesetzlichen Ordnung unserer Schutzgebiete nur die zweite getroffen,

indem das Reich dem Kaiser die Ausübung der Schutzgewalt, d. h. die Ausübung der Staatsgewalt des Reiches, in den Schutzgebieten übertrug. Das Staatsrecht des Deutschen Reiches, sein Verfassungs- und Verwaltungsrecht, gilt also nicht ohne weiteres auch in den Kolonien; nur soweit sie besonders eingeführt sind, finden einzelne Gesetze oder Gesetzesbestimmungen Anwendung. Sofern diese Gesetze sonst zwischen In- und Ausland unterscheiden, werden die Schutzgebiete dem Auslande gleich behandelt. Für Privat-, Straf- und Prozeßrecht läßt sich dagegen eine allgemeine Regel nicht aufstellen, sondern die Bedeutung der einzelnen Vorschrift entscheidet darüber, ob in ihrem Sinne die Kolonien als Inland oder Ausland zu behandeln sind. Auf diesen Rechtsgebieten, bei denen allgemein menschliche Lebensverhältnisse in Frage kommen, ist denn auch eine Gleichstellung der Landsleute in den Kolonien mit denen des Mutterlandes in weitem Umfange möglich und durchaus wünschenswert. Aber nur als Phantasiebild ist es möglich, daß die Kolonien auch an unserer Verfassung und unserem politischen Leben teilnehmen. Von einer wirklichen Geltung der Reichsverfassung in den Kolonien könnte doch nur die Rede sein, wenn die Schutzgebiete Abgeordnete in den Reichstag entsendeten, die dort bei der Gestaltung der Dinge im europäischen Deutschland mitzureden hätten, und daraus würde umgekehrt eine Erweiterung der Zuständigkeit des Reichstags für die Kolonien folgen. Vor den Tatsachen des Lebens müssen solche Ideen weichen. Freilich plant man z. B. ein Greater Britain, einen über dem Vereinigten Königreiche und seinen Kolonien schwebenden Bundesstaat, doch soll dieser nur wenige gemeinsame Angelegenheiten wahrnehmen und keineswegs die eigentümlichen Verfassungen beider Teile durch eine einheitliche Reichsverfassung ersetzen. In Japan und in Frankreich herrscht dagegen das Assimilationsprinzip, das auf allmähliche Verschmelzung der Kolonien mit dem Mutterlande gerichtet ist. So entsteht schließlich die Frage: Was ist eine Kolonie im Rechtssinne des Wortes, und welchen Wert hat die Aufrechterhaltung einer eigentümlichen Kolonialverfassung?

Der Vortragende definierte die Kolonie als das einem Staate gehörige, von ihm abhängige und mehr oder minder beherrschte, aber nicht seiner, sondern einer eigentümlichen Rechtsordnung unterstehende Gebiet. Das Recht des Mutterlandes gilt hier nicht grundsätzlich, sondern ausnahmsweise, und der Geltungsgrund ist ein anderer. Ein neues Strafgesetzbuch z. B. wird im europäischen Reichsgebiet auf Grund der der Reichsverfassung entsprechenden kaiserlichen Verkündigung in Kraft treten, in den Kolonien hingegen automatisch nach § 3 des Schutzgebietsgesetzes in Verbindung mit § 19 des Konsulargerichtsbarkeitsgesetzes, also kraft eines Spezialgesetzes. Übergänge kommen selbstverständlich vor; das französische Assimilationsprinzip sucht sie zu schaffen, um Separationsgelüsten vorzubeugen. In Deutschland ist eine Verwischung des Gegensatzes zwischen Mutterland und Kolonien vor der Hand ausgeschlossen angesichts der Unfertigkeit der Entwickelung unserer Kolonien, der Verschiedenheit der wirtschaftlichen Interessen und Verhältnisse und des Gegensatzes in der Bevölkerung. Nach dem Statistischen Jahrbuch für 1911 stehen in unseren sämtlichen Kolonien einer weißen Bevölkerung von rund 24 000 Köpfen 13 920 000 Farbige gegenüber. Von einer territorialen Geltung unserer bürgerlichen und Strafgesetze in den Schutzgebieten kann man also nicht reden; für die überwiegende Mehrzahl der Bewohner gelten sie nicht. Genau gesprochen gibt es dort Bürger und Untertanen ohne Bürgerrecht, ein Element, das unsere heimische Rechtsordnung nicht kennt. Diese setzt ein einheitliches Staatsvolk voraus. Eine Ausdehnung des öffentlichen Rechts auf die Kolonien würde entweder den Interessen der Farbigen nicht gerecht werden oder ihnen Rechte gewähren, für die sie in keiner Weise reif sind. Unsere Landsleute in den Kolonien müssen wir selbstverständlich mit deutschem Rechte begaben. Trotzdem kann das Ziel nicht Rechtseinheit, sondern nur Rechtsgleichheit sein, und auch diese nur bis zu einem gewissen Grade. Auf die deutschen Rechtsgedanken kommt es an. Eine vorwärts schreitende Kolonie fühlt sich dem Mutterlande gegenüber sehr bald als ein besonderes Individuum mit eigenen, von denen des Mutterlandes abweichenden Interessen, denn das koloniale Leben bringt ein eigenartiges, selbstbewußtes und selbständiges Volk hervor, und dazu kommen die abweichenden ökonomischen Grundlagen und die räumliche Entfernung. Eine Kolonie muß deshalb anders regiert werden als die Heimat. Die Kolonie ist ein Kind, das groß und selbständig werden, aber trotzdem in Gemeinschaft mit der Mutter bleiben soll. Selbständigkeit bei Aufrechterhaltung der Gemeinschaft, das ist das Problem. Sicherlich müssen dem deutschen Ansiedler in den Kolonien die unserer Kultur, unserem Rechtsgefühl und Heimatrecht entsprechenden Garantien individueller und staatsbürgerlicher Freiheit über kurz oder lang gewährt werden. Aber nicht durch Erstreckung der Reichsverfassung und der sie ergänzenden Gesetze auf die Kolonien, sondern durch Schaffung einer besonderen Kolonialverfassung, vielleicht auch in militärischer Hinsicht. Auch der gegenwärtige Zustand prinzipieller Geltung automatischen Inkrafttretens des bürgerlichen Straf- und Prozeßrechts in den Schutzgebieten ist auf die Dauer schwerlich haltbar, denn es ist bedenklich, die verschiedenen Kulturverhältnisse z. B. mit demselben Strafgesetzbuch meistern zu wollen. — Eine einheitliche Beantwortung der das Thema bildenden Frage ist also unmöglich, während die Fassung vieler Gesetzesbestimmungen immer wieder zu ihrer Aufwerfung nötigt. Wie bei der Seemannsordnung und bei der Reichsversicherungsordnung muß der Gesetzgeber bei jedem neuen Gesetze die Wirkung auf die Schutzgebiete ins Auge fassen und regeln. Jedenfalls aber müssen unsere Kolonien, so eng sie auch mit der Heimat verwachsen sollen, doch

auf dem Gebiete des Rechts — wie auf anderen Gebieten — ihre Eigenart haben und bewahren.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzung vom 25. Juni 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Herbert Meyer über

„Die rechtshistorische Bedeutung der Rolandbilder in den deutschen Städten."

Über das Rolandsproblem ist schon viel gestritten worden; der Vortragende hat in Gemeinschaft mit seinem Kollegen Prof. Dr. Rauch, der kürzlich von hier nach Jena ging, diesen Gegenstand eingehend erforscht, wobei eine Reihe tüchtiger Studierender, mit denen die einschlägigen Fragen im Seminar behandelt wurden, Anregungen und gesammeltes Material beisteuerte. Danach haben die Rolandsstatuen, von denen die in Bremen und Halle die bekanntesten sein dürften, im Laufe der Zeiten verschiedene Deutungen erfahren. In früheren Jahrhunderten galten sie als Darstellungen des bekannten Paladins Karls des Großen und wurden als Symbole der Reichsfreiheit der betreffenden Städte betrachtet. Spätere Auffassungen bezeichnen sie als Kaiserbilder, als Richterbilder, als Bilder Königs Ottos des Zweiten, als Marktfreiheitszeichen, und auch — da ein Teil der Rolandssäulen aus Holz ist, und die jetzigen Steinsäulen meist hölzerne Vorläufer hatten — als Reste und Modifikationen mittelalterlicher Spielfiguren, wie man sie zu dem sogenannten Rolandsspiel gebraucht hatte. Die vom Vortragenden und seinen Mitarbeitern vorgenommenen Untersuchungen weisen in ihren Ergebnissen mit aller Bestimmtheit darauf hin, daß die Rolandssäulen Zeichen der Gerichtsbarkeit sind. Ihnen allen ist gemeinsam, daß sie auf dem Markte, am Rathause oder sonst einer Gerichtsstätte stehen. Alle Rolande, bis auf wenige Barockfiguren tragen ein Schwert ohne Scheide und Schwertgehänge, es ist kein Ritterschwert, sondern ein Richterschwert, wie es der Richter als Abzeichen der ihm vom Könige verliehenen hohen Banngewalt, der Blutsgewalt führte und mit dem er bei Eröffnung des Things den Königsfrieden verkündete. Aus den Bäumen, unter denen einstmals die Gerichte tagten, wurden späterhin Säulen, die man monumental gestaltete, und an denen man das Schwert anbrachte, das einst auf den Richtertisch gelegt oder an den Baum gehängt worden war. Der Name Roland aber stammt nicht von Kaiser Karls Paladin, sondern ist aller Wahrscheinlichkeit nach daraus entstanden, daß die rote Farbe die Gerichtsstätte symbolisierte und diese also „rotes Land" war. Vielfach findet sich auch die Bezeichnung „Roland" für die Gerichtsstätte selbst vor. Zum Schlusse erklärte der Vortragende es auch für rechtshistorisch berechtigt, daß man in neuerer Zeit Bismarckdenkmäler als Rolandsäulen gestalte, denn Bismarck sei es

gewesen, der dem Deutschen Reiche mit Blut und Eisen den Frieden gewahrt habe. —

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzungen vom 15. und 22. November 1912.

(Gemeinsam mit der Medizinischen Sektion.)

Vortrag des Herrn Geheimrat Professor Dr. Julius Wolf über das Thema

„Der Geburtenrückgang und seine Bekämpfung".

Seit einiger Zeit ist die öffentliche Meinung Deutschlands beunruhigt durch das Sinken der Geburtenziffer, das vor etwa 30 Jahren eingesetzt hat und in dieser Weise in der Zeit vorher unbekannt war. Der relative Rückgang seit Ende der 70er Jahre beträgt durchschnittlich 25 Proz.; an einzelnen Orten ist er auf 75 Proz. gestiegen. Die Wahrscheinlichkeit spricht auch für ein weiteres Zurückgehen der Geburten, weil unser Volk immer mehr ein Stadtvolk wird und gerade die Städte den stärksten Rückgang zeigen, vor allem die Großstädte. In Berlin z. B. ist in den Jahren 1880—1910 die auf 10 000 Einwohner entfallende Geburtenzahl von rund 400 auf 215 zurückgegangen, in Breslau ist die Ziffer etwas günstiger und entspricht ungefähr dem Reichsdurchschnitt. Wir nähern uns darin immer mehr den französischen Verhältnissen. Dabei kann die Verminderung der Sterblichkeit durch die moderne Medizin und Hygiene aus natürlichen Gründen auf die Dauer nicht soweit gehen, daß der Geburtenrückgang dadurch ausgeglichen würde. Die Ursachen sieht der Vortragende zum kleinen Teil in der physischen Degeneration, die das Stadtleben bewirkt, hauptsächlich aber in gewissen Erscheinungen unserer modernen Kultur: dem Neumalthusianismus, dem gewollten Zwei- und Einkindersystem. Die stärksten Geburtenziffern haben immer noch die griechisch-orthodoxen Länder, hauptsächlich Rußland, und in Deutschland die vorwiegend katholischen Gebiete; die katholische Kirche verbietet die Prävention und kontrolliert die Innehaltung des Verbotes durch die Beichte. Im Gegensatz dazu zeigen die Länder und Landesgebiete, die als atheistisch angesprochen werden müssen, das andere Extrem des stärksten Geburtenrückganges.

Im Interesse der Wahrung unserer nationalen Existenz muß versucht werden, einen weiteren Rückgang der Geburtenziffer möglichst aufzuhalten. Der Vortragende sieht drei Wege dazu gegeben: 1. Bekämpfung des Rationalismus und Malthusianismus durch die Geistlichkeit und die Ärzte, strengeres Vorgehen von Verwaltung und Gesetzgebung gegen den in riesigem Umfange und mit großer Reklame betriebenen Handel mit Präventivmitteln. 2. Heiratsförderung durch steuerliche Begünstigung und Bevorzugung von Familienvätern im öffent-

lichen und privaten Dienst. 3. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, die namentlich in den Großstädten grassieren und viel Unfruchtbarkeit verschulden.

Das Hauptgewicht legt der Vortragende auf eine Umwandlung der gegenwärtig zu sehr von rationalistischen und egoistischen Theorien beeinflußten Anschauungen auf diesem Gebiete und deshalb richtete er besonders an die Ärzte einen Appell, in ihrer Eigenschaft als Berater der Familien in diesem Sinne tätig zu sein.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Geh. Medizinalrat Professor Dr. Küstner, Geh. Medizinalrat Professor Dr. Partsch, Dr. med. Martin Chotzen, Geh. Medizinalrat Dr. Wolffberg, Privatdozent Dr. med. Oettinger, Sanitätsrat Dr. Kayser, Sanitätsrat Dr. med. Carl Alexander, Primärarzt Dr. Asch, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus und Dr. Bondy. — Ein vollständiges Referat enthalten die Berichte der Medizinischen Sektion Teil I, S. 58 und Teil II, S. 119.

Sitzung vom 25. November 1912.

(Gemeinsam mit der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen.)

Vortrag des Herrn Berghauptmann Schmeisser über

„Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde."

Der Vortragende gab eine ausführliche Übersicht über die Verteilung und die Wichtigkeit der bergbaulich gewonnenen Stoffe, insbesondere Kohle, Eisenerz, Manganerz, Steinsalz, Kalisalz, Kainit, Gold, Silber, Kupfer, Diamant, Zinn und Erdöl. Aus dem außerordentlich reichen statistischen Material, das dem Vortrage zugrunde lag, ging u. a. deutlich hervor, wie Deutschland vermöge seiner reichen Bodenschätze und seiner regen Industrie England vielfach in der Ausbeutung und Verarbeitung der Mineralien weit überflügelt hat; insbesondere in der Eisenproduktion, in Stein- und Kalisalzen nimmt Deutschland eine unbestrittene Führung vor allen Ländern ein und wird sie aller Voraussicht nach für immer behaupten. Die Amerikaner versuchen vergebens, der deutschen Kaliindustrie durch künstliche Düngemittel, hergestellt aus Meerespflanzen, Abbruch zu tun. Bei der Kohlenerzeugung wies der Redner u. a. auf die schier unerschöpflichen oberschlesischen Fundgruben hin, wie darauf, daß Deutschland in Europa das kohlenreichste Land ist. Auch die Mineralschätze unserer Kolonien, worüber Berghauptmann Schmeisser seinerzeit in der Schlesischen Zeitung ein umfassendes Bild gegeben hatte, wurden eingehend gewürdigt, insbesondere die Diamantenausbeute in Südwestafrika, die sich nach neuerlichen Feststellungen als recht ergiebig herausgestellt hat. Hinsichtlich der Förderung des Goldes, das auf dem Weltmarkte einen konstanten Wert hat, sprach der Redner die Ansicht aus, daß die Ausbeute auch

weiterhin, wie bisher, steigen werde. Es sei nicht unmöglich, daß infolge neuer rationeller Methoden sich die Gewinnung des Goldes auch dort lohne, wo es bisher nicht der Fall gewesen sei. Von besonders aktuellem Interesse waren die Ausführungen über die Erdölgewinnung. Der Redner ging dabei auf den Trust der Standard-Oil-Compagnie näher ein und hob hervor, daß ihr bisher eine österreichische Industriegruppe und die holländische Erdölindustrie, die über reiche Mittel verfüge, Stand gehalten habe. Die Österreicher sollen sich neuerdings hinsichtlich der Preise mit der amerikanischen Standard-Oil-Compagnie auseinandergesetzt haben. Im Jahre 1910 betrug die Gewinnung von Erdöl insgesamt 43¾ Millionen Tonnen, davon entfielen auf die Vereinigten Staaten 28, auf Rußland 9¾, auf Österreich 1¾, auf Rumänien 1¼ Millionen, auf Deutschland 145 000 Tonnen. Der Vortragende sprach die Ansicht aus, daß Deutschland das jetzt vom Staate aufgestellte Monopol des Vertriebes des Erdöles mit Hilfe von Österreich und Rumänien durchführen, also die amerikanische Industrie ganz ausschalten könne. Schwierig könne es allerdings während eines Krieges werden, wenn der Seeweg von Rumänien versperrt wäre. Darin müßte die Industrie helfen, indem die Raffinerien hauptsächlich Heizöl herstellen. Im Anschluß an den Vortrag über die Mineralschätze verbreitete sich Berghauptmann Schmeisser noch eingehend über die Gründe, infolge denen wir England industriell überflügelt haben.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Der Vortrag gelangt im Bericht der Sektion für Geologie S 108 zum Abdruck.

Sitzung vom 2. Dezember 1912.

I. Die bisherigen Sekretäre (die Herren Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard und Geh. Regierungsrat Professor Dr. Julius Wolf) wurden wiedergewählt und nahmen die Wahl an.

Zu den Delegierten in das Präsidium wurden gewählt die gewählten drei Sekretäre und Herr Mathematiker Dr. Wagner.

II. Vortrag des Herrn Justizrat Dr. Bitta über

„Parlamentarismus und wirtschaftliche Gegensätze, unter Berücksichtigung des neuen Wassergesetzentwurfes."

Der Vortragende erwähnte zunächst die Angriffe gegen den heutigen Parlamentarismus, welche dahin gingen, daß bei dem bekannten Fraktions- und Parteienhader keine ernste Arbeit geleistet werde, und das Wenige, was zustande komme, nichts als schwächliche Kompromisse seien. Es würden deshalb vielfach Interessentenvertreter statt der gegenwärtigen Parteivertreter als Mitglieder des Parlaments in Vorschlag gebracht, es sei jedoch sehr zweifelhaft, ob hierdurch die Verhältnisse gebessert werden würden. Auch jetzt schon trete das Bestreben zutage, den Kandi-

daten auf die Wünsche einzelner Berufe oder Interessentengruppen zu verpflichten; so z. B. hätten bei den letzten Reichstagswahlen die ostdeutschen Handwerkskammern von den Kandidaten Ablehnung jeder irgendwie gearteten Arbeitslosenversicherung sowie Ablehnung der Arbeitskammern in jeder Form verlangt, obgleich sich damit der Kandidat in einen unüberbrückbaren Gegensatz zu den Wünschen der industriellen Arbeiter gesetzt haben würde. Auch der preußische Städtetag habe in seiner letzten Düsseldorfer Tagung eine gleiche Einseitigkeit in der Vertretung seiner Interessen bezüglich des neuen Wassergesetzes bewiesen und sich deshalb lieber für das Scheitern des ganzen Wassergesetzes ausgesprochen, als von seinen angeblichen Rechten irgend etwas zum Wohle des Ganzen aufgeben wollen, denn es könne doch darüber kein Zweifel bestehen, daß gerade die Städte mit ihren umfangreichen und zum Teil wenig gut eingerichteten Kanalisationen viel zur Verschmutzung der Wasserläufe beigetragen haben. Auch der weitere Anspruch der Städte, die durch die bestehenden Wasserleitungsanlagen hervorgerufenen umfangreichen Schäden auch weiterhin ohne Entschädigung zufügen zu dürfen, könne nicht wohl als der Billigkeit entsprechend betrachtet werden.

Diese zähe Vertretung einseitiger Interessen beweise, daß bei einer parlamentarischen Vertretung der Berufsstände sich die Gegensätze nur verschärfen und zu einer ungerechtfertigten Majorisierung der Minderheit führen würden. Dagegen beweisen gerade die Kommissionsverhandlungen über das neue Wassergesetz, daß die Kommissionsmitglieder ohne jede Rücksicht auf die Parteiinteressen durchweg bestrebt gewesen seien, die widerstreitenden Interessen nach bestem Wissen und Gewissen auszugleichen. Die wichtigsten Beschlüsse seien einstimmig gefaßt worden. In der Öffentlichkeit sei viel die Rede von dem grundsätzlichen Gegensatze zwischen Landwirtschaft und Industrie. Ein solcher Gegensatz sei in der Kommission durchaus nicht in dieser Schärfe hervorgetreten, denn die Industrie ist zwar diejenige, welche ganz besonders die Wasserläufe verschmutzt, anderseits braucht sie aber auch reines Wasser zur Kesselspeisung sowie für einzelne Betriebe, z. B. Bleichereien und Papierfabriken. Ebenso braucht die Landwirtschaft zwar vorwiegend reines Wasser zum Tränken des Viehes und zur Wiesenberieselung, anderseits trägt sie aber auch ihrerseits zur Verschmutzung der Wasserläufe bei durch ihre Nebenbetriebe wie die Ziegeleien, Brennereien und Stärkefabriken. Die Gegensätze zwischen Landwirtschaft und Industrie seien hiernach nicht in den Betrieben selbst begründet, sondern hätten sich historisch entwickelt. Die bestehende Wassergesetzgebung datiere nämlich aus einer Zeit, in welcher die Industrie noch von so geringer Bedeutung gewesen sei, daß auf sie keine besondere Rücksicht genommen wurde. Die damalige Gesetzgebung sei deshalb fast ausschließlich auf die Interessen der Landwirtschaft zugeschnitten, und es sei daher natürlich, daß nunmehr,

wo die Industrie mit Rücksicht auf ihre gestiegene Bedeutung den Anspruch erhebe, paritätisch behandelt zu werden, damit ein gewisser Eingriff in die bisherigen Vorzugsrechte der Landwirtschaft verbunden sei. Solche Vorzugsrechte sind insbesondere das in dem Vorflutedikt von 1811 gegebene Zwangsrecht zur Erweiterung der bestehenden und Schaffung neuer Vorflut im Interesse der Landeskultur, dessen Ausdehnung für andere Zwecke das Oberverwaltungsgericht bisher grundsätzlich abgelehnt habe. Diese Ausdehnung auf die Abwässer der Industrie sowie ländlicher und städtischer Ortschaften werde durch das neue Wassergesetz allgemein durchgeführt, was natürlich zum Teil den Widerspruch der beteiligten Grundbesitzer errege, wenn sich auch das Königliche Landes-Ökonomiekollegium schon 1906 mit dieser Ausdehnung einverstanden erklärt habe. Ein weiterer Gegensatz werde dadurch begründet, daß die Landwirtschaft naturgemäß das Grundeigentum zu stärken suche, während die Industrie ein entgegengesetztes Bestreben betätige.

Dagegen seien bei den Beratungen über das Wassergesetz tiefgreifende Gegensätze zwischen dem Fiskus und den Staatsangehörigen im allgemeinen hervorgetreten. So habe insbesondere der von dem Fiskus auf Grund seines bisherigen Regals beanspruchte Wasserzins einen viel umstrittenen Streitpunkt gebildet und schließlich zur Ablehnung dieses Wasserzinses in dem § 54 geführt. Auch die vom Staate beanspruchte Zuständigkeit der Minister in letzter Instanz für das neue Rechtsinstitut der Verleihung habe große Schwierigkeiten verursacht und schließlich zu dem Kompromiß geführt, daß über die Verleihung in erster Instanz der Bezirksausschuß und in zweiter Instanz das neue Landes-Wasseramt zu entscheiden habe, dem Staate dagegen im Interesse des öffentlichen Wohles, insbesondere der Schiffahrt, bei gewissen Wasserläufen erster Ordnung ein unbedingtes Vetorecht zustehe. Auch die Unterhaltungslast des Staates bei den Wasserläufen erster Ordnung habe einen bedeutsamen Streitpunkt gebildet und schließlich dahin geführt, daß dem Staate auch die Beseitigung von Schiffahrtsschäden, dem Anlieger dagegen die einfachen Einebnungs- und Berasungsarbeiten an den Ufergrundstücken auferlegt worden seien.

Auch zwischen den Unternehmern — und zwar gleichgültig, ob landwirtschaftliche oder gewerbliche, und den Flußeigentümern bezw. der Allgemeinheit seien bedeutende Gegensätze hervorgetreten. Im Interesse besonders der kleinen Besitzer seien die polizeilichen Machtbefugnisse vermehrt, eine verschärfte zivilrechtliche Haftung bei unerlaubter Verunreinigung der Wasserläufe eingeführt und die zur Durchführung der gesetzlichen Vorschriften vorgesehenen Strafbestimmungen erheblich verschärft worden. Auch bei dem neuen Institut der Verleihung, das im wesentlichen nur dort in Betracht komme, wo der erstrebte Vorteil den Nachteil erheblich übersteige, habe die Verunreinigung der Wasserläufe eine besondere Rolle gespielt, indem bei solcher die Verleihung in der Regel nur auf Zeit und

stets unter Vorbehalt erhöhter Anforderungen im Interesse der Reinhaltung erfolge. Auch bei der Genossenschaftsbildung seien noch Gegensätze hervorgetreten, da nach dem neuen Wassergesetz zu den zu bildenden Genossenschaften auch solche Unternehmer herangezogen werden können, welche den Wasserlauf verschmutzen oder von ihm Vorteile haben.

Die Gegensätze zwischen dem Eigentümer und der Allgemeinheit treten besonders hervor bei der Gestaltung des Gemeingebrauchs, welcher ein klagbares Recht nicht gebe, vielmehr lediglich dem Schutze der Polizei anvertraut sei. Hierbei ist nach langem Streit das Eislaufen und das Kahnfahren, soweit es bisher üblich war, dem Gemeingebrauch hinzugerechnet. Wie das neue Wassergesetz für die Benutzung der Wasserläufe die Wahrung des öffentlichen Wohles an die Spitze stelle, so führe es bezüglich der widerstreitenden privatrechtlichen Interessen den Grundsatz durch, daß, wo nicht besondere Rechte entgegenstehen, auch der privatwirtschaftliche Vorteil dem entsprechenden Nachteil vorgehen müsse, soweit er ihn erheblich überwiege, allerdings gegen vollständige Entschädigung. Der Ausgleich widerstreitender Interessen habe nicht nur in den §§ 82 u. ff. eine in dieser Art einzig dastehende Behandlung erfahren, sondern habe auch bei den anderen Bestimmungen des Wassergesetzes zu wichtigen Kompromissen geführt, durch welche die widerstreitenden Interessen nach Möglichkeit ausgeglichen seien. Man möge das „schwächliche Kompromisse" nennen, wenn man die Stärke darin sehe, die Schwächeren zu majorisieren. Die wahre Stärke liege aber gerade darin, die eigenen Interessen so weit zurückzustellen, daß die entgegenstehenden Interessen anderer daneben bestehen können. Der ganze Zweck der Rechtsordnung und Rechtsprechung bestehe ja wesentlich darin, das gesellschaftliche Zusammenleben zu ermöglichen und zu sichern, ein solcher billiger Ausgleich der widerstreitenden Interessen würde aber durch Interessentenvertreter im Parlament sicherlich nicht erleichtert werden. Der Vortragende schloß hiernach mit dem Wunsche, daß der starke Geist der „schwächlichen" Kompromisse auch fernerhin über unserer Gesetzgebung walten möge zum Wohle des Ganzen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Justizrat Dr. Riemann, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Wolf und Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

IV. Abteilung.
a. Philologisch-archäologische Sektion.

Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 25. November.

Der Vorsitzende widmete dem Andenken des verstorbenen Sekretärs und Delegierten der Sektion Professor Dr. Skutsch Worte der Erinnerung. Hierauf fand die Neuwahl der Sekretäre und des Delegierten statt. Als Sekretäre wurden gewählt die Herren Geh. Regierungsrat Professor Dr. Foerster und Geh. Regierungsrat Provinzialschulrat Dr. Thalheim, letzterer wurde als Delegierter in das Präsidium gewählt. An die Wahl schloß sich eine Besprechung allgemeiner Sektionsangelegenheiten.

In dem wissenschaftlichen Teile dieser Sitzung, welcher gemeinsam mit der philosophisch-psychologischen Sektion gehalten wurde, sprach Herr Professor Dr. Ziegler über:

Die Descendenztheorie im Griechischen Altertum.

Sitzung am 16. Dezember

Herr Dr. Franz Heinevetter hielt einen Vortrag:

Aus Eduard Schauberts Nachlaß.

I.

Die Herkunft einiger Denkmäler der Schaubertschen Sammlung.

Als der Kgl. Ministerialrat Eduard Schaubert, über dessen Wirken in Griechenland und Bedeutung für die Archäologie schon an anderer Stelle[1]) gesprochen ist, im Jahre 1860 in Breslau starb, hinterließ er uns wohl eine reichhaltige Sammlung wertvoller Antiken, sowie eine große Anzahl Zeichnungen, Stadtpläne und Reiseberichte, aber die Kunde von der Herkunft der Denkmäler starb mit ihm. Wollen wir deren Heimat bestimmen, so müssen wir sie aus den Denkmälern selbst oder aus anderen Quellen schöpfen.

Zunächst versprachen die Zeichnungen, die Schaubert während seines Aufenthaltes in Griechenland machte und von denen er viele (165 Blätter)

[1]) S. Rich. Foerster: Ein deutscher Architekt im Lande der Hellenen. Ztschrft. „Schlesien" Jhrg. II, S. 139 ff.

mit Ortsangabe versah, Aufklärung zu geben. Leider jedoch ließen sich nur 3 Zeichnungen finden, welche noch nicht publizierte Stücke der Schaubertschen Sammlung wiedergeben. Es ist also anzunehmen, daß Schaubert Antiken, die in seinem eigenen Besitz waren, nicht zeichnete, sodaß er die drei Ausnahmen erst erworben hat, nachdem er sie schon früher, als sie an anderem Orte waren, abgezeichnet hatte. Dies gilt aber nicht von den drei Zeichnungen, die Schaubert von der bekannten Äginetischen Vase mit „Herakles und der Hydra" anfertigte. Diese Zeichnungen machte er wohl zur Fixierung der nur bei günstiger Beleuchtung gut erkennbaren Darstellung, von der sich nur die eingeritzten Umrißlinien erhalten haben. Das erste der oben genannten drei Denkmäler ist gezeichnet auf Blatt 15 der Mappe III[1]): ein Bruchstück einer bemalten, tönernen Sima, dessen Höhe 12 cm, Länge 12½ cm beträgt. Das Blatt trägt von Schauberts Hand die Ortsangabe „Philadelphi". Damit kann jedoch keine der uns bekannten Städte mit dem Namen Philadelphia gemeint sein, denn Schaubert ist weder nach Kleinasien noch nach Ägypten gekommen; es ist auch schwer glaublich, daß er aus einer dieser Städte Altertümer bekommen hätte. Man hat wohl eher an eine Örtlichkeit Philadelphi auf dem griechischen Festlande zu denken, wenn ich auch noch nicht in der Lage bin diese selbst zu bestimmen. Das Bruchstück zeigt eine sehr schöne Palmettenkomposition mit verschlungenen Bändern. Die Farben sind gelb auf braunschwarzem Untergrunde, mit dunkelgelber Deckfarbe im Herzen der Palmetten. Das Ornament ist umrissen und ausgespart; die Farbe des Deckfirnisses ist, besonders wenn man sie etwas anfeuchtet, ein Braun von hervorragend schöner Tönung. Das Material des Bruchstücks ist ein gelber, nicht gerade stark gebrannter Ton. Schauberts Zeichnung gibt uns das Stück in noch etwas besser erhaltenem Zustande, was leicht erklärlich ist bei den schädlichen Einflüssen, denen die Schaubertschen Antiken im Laufe von 80 Jahren ausgesetzt gewesen sind, zumal sie mehrmals ihren Aufenthaltsort gewechselt haben.

Ein zweites von Schaubert gezeichnetes Stück ist ein „bemalter Dachziegel aus Theben". (Mappe III, Blatt 34.) Das Bruchstück, dessen Höhe und Länge ca. 10 cm betragen, zeigt ein Palmettenornament, abwechselnd Palmette und Lotosblüte. Das Ornament ist ausgespart, der Firnis des Grundes dunkelbraun. Im Herzen der Palmette ist ziegelrote Deckfarbe aufgesetzt. Das Material des Ziegels ist ein scharf gebrannter rötlich-gelber Ton, dem dunkelrote Chamotte-Stückchen zum Magermachen zugesetzt sind. Die Dicke des Ziegels, sowie die sorgfältige Ausführung

[1]) Die Schaubertschen Papiere sind von Koepp in sieben Mappen geordnet, von denen Mappe I und II Pläne von Athen, sowie Aufrisse von einzelnen Bauwerken Athens und anderer Orte enthalten; die Mappen III, IV, VI und VII enthalten Zeichnungen von zerstreuten Denkmälern. Mappe V enthält Briefe, Ausgrabungs- und Reiseberichte.

des Schmuckes lassen darauf schließen, daß dieses Bruchstück einem bedeutenden Bauwerke Thebens angehört haben muß.

Die dritte Zeichnung, deren Gegenstand sich in der Sammlung der Schaubertschen Antiken befindet, ist Mappe IV, Blatt 3; ein Akroterion, nach Schauberts Beischrift aus Athen. Es ist ein billiges Fabrikat aus Ton; der rote Grund ist mit weißem Ton überzogen. Der Schmuck besteht aus der für solche Krönungen üblichen Palmette mit Wurzelverzierungen. Die rechte untere Ecke ist abgebrochen. Quast bildet dieses Akroterion in seinem Werke „Das Erechtheion zu Athen II, Tafel XI, Fg. 1 ab, jedoch ohne die Beschädigung. Aus einer anderen Abbildung dieses Werkes (II, Tf. IX, 6, 7, 8.) können wir auch die Provenienz eines zweiten tönernen Akroterion, das sich unter den Schaubertschen Antiken befindet, erweisen. Quast a. a. O. sagt in dem Text über dieses: „Stirnziegel aus gebrannter Erde, welcher zwischen dem Theater und dem Heilissos gefunden worden ist".

Daß Schaubert seine Zeichnungen über polychrome Architektur nicht herausgab, hat sicher nicht den Grund gehabt, den Fenger „Dorische Polychromie" (Berlin 1886) S. 8 angibt, nämlich daß „weder Schaubert noch Hansen sich eine auf vergleichender Kritik beruhende Totalanschauung über die Dekoration der Tempel gebildet hätten." Vielmehr hatte Schaubert, wie aus seinen Briefen und Berichten hervorgeht, mit Reisen, Gipsabgüssen und Bauausführungen alle Hände voll zu tun; zweitens hatte sich die Publikation des Niketempels durch Roß, Schaubert und Hansen als ein schlechtes Geschäft erwiesen und drittens waren inzwischen viele interessante Stücke schon veröffentlicht.

II.

Im Jahre 1839 nämlich kam der Architekt Carl Poppe nach Griechenland und lernte Schaubert kennen. Im Jahre 1845 gab er das Werk heraus: „Sammlung von Ornamenten und Fragmenten antiker Architectur, Sculptur, Mosaik und Toreutik, auf einer Reise durch Griechenland, Italien und Sicilien aufgenommen von Carl Poppe, Architecten, Berlin, bei G. Reimer, 1845"[1]).

Eine Erwähnung Poppes in Schauberts Papieren ist nur in einem später hier zu veröffentlichenden Berichte über eine Reise durch Böotien i. J. 1840 zu finden, in dem er sagt, daß er „Freund Pope (sic!) mit seinem Engländer getroffen" habe. Ludwig Roß schreibt „Archäologische Aufsätze I, S. 73" über das Verhältnis Poppes zu Schaubert: „Ein zweites Heft[2]), die mutmaßlichen Reste der vorpersischen Propyläen und des alten Parthenon,

[1]) Das Werk ist jetzt vergriffen. Ein Exemplar befindet sich in der Universitätsbibliothek zu Halle, eines im Archäolog. Museum zu Breslau.

[2]) Unter dem 1. Heft versteht Roß die oben genannte Niketempel-Publikation.

architektonische Fragmente anderer alter Bauten, polychrome Kapitäle, bemalte Dach- und Stirnziegel aus gebrannter Erde und aus Marmor, Skulpturen, Bronzen, Vasenscherben usw. zusammenfassend, ist in den Zeichnungen und in den Handschriften liegen geblieben. Roß führt dann die Gründe hierfür auf und fährt fort: „... teils hatten mehrere Blätter den Reiz der Neuheit bereits dadurch verloren, daß ein bremischer Architekt, Herr Poppe, der in Athen bei mir gewohnt und dem meine Freunde und ich die bereits gezeichneten Blätter zur Erleichterung seiner Studien mitgeteilt hatten, die Abbildung mehrerer der polychromen Architekturstücke von der Akropolis in Athen herausgegeben hatte, die zum Teil selbst in der Auffassung und in den Maßen genau mit den Zeichnungen der Herren Schaubert und Hansen zusammenfielen". Was hier Roß sehr deutlich durchblicken läßt, soll im Folgenden bewiesen werden. Die zusammengehörigen Schaubertschen und Poppeschen Zeichnungen suchte zuerst Koepp heraus und spricht darüber in dem Aufsatz: „Ueber Eduard Schauberts handschriftlichen Nachlaß" im Archäolog. Anz, V, 1890, S. 129.

Poppe gibt in dem Vorwort seines Werkes seine Blätter als eigenes Produkt aus und erwähnt Schaubert nur in seiner Besprechung des Erechtheions. Es kann jedoch kein Zufall sein, daß Poppe größtenteils dieselben Architekturfragmente veröffentlicht, die auch Schaubert gezeichnet hat; ferner, daß er sie in derselben Ansicht wiedergibt, und endlich, daß er an Farbresten und Profilen nie mehr, höchstens weniger gibt als Schaubert. Doch dieses wäre noch kein Beweis, daß Poppe ein Plagiator ist. Was ihn aber sehr verdächtig macht, ist der Umstand, daß er sich nicht scheute, die Denkmäler selbst unrichtig wiederzugeben; und zwar änderte er die Zeichnungen ganz, wie es ihm zu einer schönen, abgerundeten Publikation paßte. Teils vergrößerte oder verkleinerte er die ganze Zeichnung, manchmal nur einzelne Teile, teils ließ er Stücke des Denkmals fort, die auf dem Blatt keinen Platz mehr hatten, oder die nichts sonderlich bemerkenswertes boten. Beschädigungen gab er bei den meisten Denkmälern überhaupt nicht wieder.

Daß wir uns bei Schauberts Zeichnungen ganz auf ihre Treue verlassen dürfen, ist schon oben gesagt. So wie die oben besprochenen Zeichnungen die Originale in einer bewundernswerten Feinheit und Genauigkeit, sowohl in den Größenverhältnissen, als auch im Zustande der Erhaltung resp. Zerstörung wiedergeben, so machen auch sämtliche anderen Zeichnungen Schauberts den Eindruck völliger Zuverlässigkeit[1]). Ihre

[1]) Die Zuverlässigkeit läßt sich auch nachprüfen durch einen Vergleich mit Wiegands Abbildungen von bemalten Terrakotten: „Die arch. Porosarchitektur der Akropolis zu Athen" S. 185, Abb. 194, 195, 96, 197 u. 199; die Zeichnungen Schauberts geben sämtlich andere, aber unzweifelhaft zu denselben Architekturteilen gehörige Fragmente wieder. Die Größenangaben Wiegands stimmen mit Schauberts Zeichnungen aufs genaueste.

peinliche Herstellungsweise geht aus einer Anzahl von Blättern, die denselben Gegenstand darstellen, sehr deutlich hervor. Semper behauptete (Vier Elemente der Baukunst S. 33), daß diejenigen Zeichnungen, welche Schaubert in Berlin vorzeigte[1]), Kopien der seinigen und Gourys gewesen seien. Fenger (Dorische Polychromie S. 6) hält diese Angabe für wahrscheinlich. Gegen diesen Vorwurf aber müssen wir Schaubert in Schutz nehmen: angesichts seiner Handzeichnungen bedarf es keiner weiteren Beweise für die Originalität seiner Arbeiten. Die Übereinstimmung mit den Zeichnungen Sempers und Gourys zeigt höchstens, daß auch diese beiden Künstler gut und genau kopiert haben.

Betrachtet man dagegen Poppes Zeichnungen, so gewinnt man den Eindruck, als ob das gar nicht Wiedergaben von Fragmenten wären. Poppe kam es, wenigstens bei den Terrakotta-Fragmenten, nur auf die Ornamente an, die er nach den erhaltenen Resten rekonstruierte. Trotzdem nennt er sie in seinem Inhalts-Verzeichnis „Architectur-Fragmente". Andrerseits gibt er die Marmor-Fragmente als solche wieder, begeht aber hierbei direkte Fälschungen, indem er bei einigen ganze Ecken, die keine Farbspuren enthielten, fortläßt und Phantasiebrüche konstruiert.

Die übereinstimmenden Zeichnungen sind folgende:

Poppe:		Schaubert:	Poppe:		Schaubert:
Tf. IV 1	=	Mappe III 30	Tf. XIV unten	=	Mappe III 22
" IV 2	=	" III 31	" XVIII 1	=	" III 28
" IV 3	=	" III 27	" XVIII 2	=	" III 21
" IV 5	=	" III 26	" XVIII 3	=	" III 25
" X oben	=	" III 24	" XVIII 4	=	" III 14
" X unten	=	" III 23	" XVIII 5	=	" III 2
" XIV oben	=	" III 26	" XVIII 6	=	" III 29.

Die vielen Ungenauigkeiten, die sich Poppe zu Schulden kommen ließ, einzeln aufzuführen, würde zu weit führen. Nur die gröbsten seien herausgegriffen. So zeichnet Poppe Tf. X (oben) einen sinnlosen Stern, der erst zu verstehen ist, wenn man Schauberts Zeichnung damit vergleicht: es sollen die Mähnenreste des einst über der Ausgußöffnung sitzenden Löwenkopfes sein[2]).

Auf Tafel XVIII 1 gibt Poppe ein Fragment einer Marmorsima wieder und zwar mit genauen Farbresten. Nach Schauberts Zeichnung ist an diesem Fragment nur noch ein Stück der röhrenartigen Ausgußöffnung erhalten. Poppe rekonstruiert diese Ausgußöffnung, und zwar wahrscheinlich nach einer anderen Zeichnung Schauberts (III 39).

Ausführlicher muß über die Marmorsima gesprochen werden, die Schaubert III 13 und 14 und Poppe XVIII 4 wiedergeben. Es ist die

[1]) Wahrscheinlich 1833. (Vgl. Museum hrsg. v. Dr. Kugler, 1833 S. 251: Nachrichten aus Griechenland nach mündlichen Nachrichten des Herrn Schaubert.)

[2]) Vgl. Wiegand, a. a. O. Abbld. 199.

altertümliche Sima, die in einer ganzen Reihe von Werken abgebildet ist[1]). Schauberts farbige Zeichnung III 14, sowie diejenige Poppes zeigen jedoch die Farben des Ornamentes in anderer Anordnung, als die jetzt noch erhaltenen Bruchstücke der Sima sie aufweisen. Mit diesen stimmt dagegen die Farbangabe Schauberts auf dem Abklatsch III 13 überein. Koepp a. a. O. glaubte aus der Verschiedenheit des Abklatsches und der ausgeführten Zeichnung vielleicht eine Unzuverlässigkeit Schaubertscher Arbeitsweise herleiten zu können, machte jedoch schon selbst auf die Unterschiede in den beiden Blättern aufmerksam. Der Abklatsch und die Zeichnung gehören nicht zu demselben Fragment, denn erstens sind die Bruchlinien ganz andere, und zweitens stimmt auch das Ornament nicht bei beiden überein, indem die untersten Palmettenblätter bei der Zeichnung auf dem Flechtband aufliegen, beim Abklatsch aber etwas abstehen. Die genaue Höhe beider Ornamente läßt vermuten, daß es sich um ein und dieselbe Sima handelt. Die Variierung kam daher, daß die Bruchstücke zwei verschiedenen Seiten der Sima angehörten. Diese Vermutung stellte Wiegand auf, der auch „Arch. Porosarchitektur der Akropolis zu Athen" S. 67 Schauberts Zeichnung in Photographie wiedergibt.

III.

Im Kataloge des Breslauer Archäologischen Museums von A. Roßbach (S. 123) ist als Nr. 10 aufgeführt „ein unbekannter Gegenstand, rund, in der Mitte ein Loch mit verloschener Inschrift". Der Gegenstand ist ca. 7 mm dick, hat einen Durchmesser von 35 mm und ein Gewicht von 57 gr. Das Loch hat einen Durchmesser von 4 mm. Das Material ist Blei, das jedoch mit einer gelblichen, steinfarbenen dicken Oxydschicht überzogen ist. Die „verloschene Inschrift" sind 15 strahlenförmig ausgehende erhöhte Striche. Auf der anderen Seite ist der Gegenstand mit 9 erhabenen herzförmigen Blättern geschmückt, deren Stengel in einen um das Mittelloch herumlaufenden Ring enden. Dieser Schmuck scheint Roßbach entgangen zu sein. Der Gegenstand stimmt in der Form mit manchen Spinnwirteln so genau überein, daß wir ihn als solchen ansprechen dürfen. Bisher ist außer den unzähligen Tonwirteln nur eine Anzahl steinerne bekannt geworden, aber wohl noch kein Wirtel aus Metall. Durch Material also und reiche Verzierung steht dieser bleierne Wirtel wohl einzig da. Spuren von Benutzung sind nicht zu bemerken.

[1]) Z. B.: Antike Denkmäler I Tf. 50. Fenger, Dorische Polychromie Tf. VI 1; Durm, Ztschr. f. Bauw. XXIX, 1879, Tf. 57.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

IV. Abteilung. **b. Orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion.**

Sitzungen der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung vom 14. November.

Im Anschluß an eine Besprechung geschäftlicher Angelegenheiten der Sektion fand die Wahl der Sekretäre und des Delegierten für die Jahre 1913/14 statt.

Als Sekretäre wurden die Herren Professor Dr. Schrader und Professor Dr. Meissner gewählt. Ersterer auch als Delegierter der Sektion in das Präsidium.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

IV. Abteilung.
c. Sektion für neuere Philologie.

Sitzungen der Sektion für neuere Philologie im Jahre 1912.

Die Sektion hielt am 5. Dezember eine Sitzung ab, in welcher Herr Privatdozent Oberlehrer Dr. Hilka sprach über:

Neue Beiträge zur Erzählungsliteratur des Mittelalters.

Seit langem ist die Aufmerksamkeit der Forscher auf dem Gebiete der mittelalterlichen Erzählungskunst auf eine große Sammlung lat. Geschichten gelenkt worden, die in einer Hs. auf der Stadtbibliothek in Tours liegen, aber außer einigen kurzen Andeutungen und spärlichen Auszügen war es bisher nicht gelungen, über den Inhalt genauere Kunde zu bekommen, so daß das Ganze noch immer als ein Ineditum betrachtet werden muß. Nachdem ich an Ort und Stelle die Texte gelesen und durch die Vermittlung des Herrn H. Omont und der Pariser Nationalbibliothek, vor allem auch des liebenswürdigen Bibliothekars in Tours, Herrn Collon, eine Photographie wenigstens von der größeren Hälfte erworben habe, mögen die folgenden als Prolegomena zu einer baldigen Gesamtausgabe gedachten Mitteilungen dazu dienen, einen Einblick in die einzelnen Teile der Sammlung zu gewähren. Zu diesem Zwecke drucke ich einige Stücke ab, die ihrem Stoffe nach der mittelalterlichen Literaturgeschichte neue und erwünschte Parallelen zuführen dürften. Inzwischen hat ein glücklicher Fund mein Material dahin erweitert, daß ich dieselbe Sammlung in einer zweiten Hs. in Bern nachweisen und kopieren konnte, so daß die Hs. in Tours kein Unikum mehr darstellt und die Schwesterhs. in der Schweiz über die dortigen Lücken und sonstigen Mängel der Überlieferung uns vortrefflich hinweghilft.

Die Hs. Tours 468 (früher als Nr. 178 in der Kathedralbibliothek des hl. Martin von Tours) zählt 194 Papierblätter, die mit einer nachlässigen Schrift des XV. Jhdts. bedeckt sind. Auf jeder Seite steht nur eine Kolumne, keinerlei Ausschmückung mit Ausnahme der sehr häufigen, aber einfach gehaltenen Initialen. Wie eine spätere Aufschrift auf dem Rücken des schlichten Pappeinbandes „Compilatio Singularis Exemplorum“ lehrt, besteht der Inhalt aus einer großen Zahl von Erzählungen für den Predigtgebrauch in der Form des meist zusammengedrängten Exemplum; es sind mehr rasch hingeworfene Skizzen beliebter und schon bekannter Stoffe als erstmalige Darstellungen aus dem Kreise der weiten Erzählungsliteratur: in bunter Reihe stehen da historische Anekdoten, Schwänke, selbst banale Scherze neben Legenden, Mirakeln, Fabeln und allerlei Motiven aus der erbaulichen wie heiteren Literatur Altfrankreichs. Vieles scheint aus den verschiedensten und oft zitierten Quellen zusammengetragen

zu sein, das Meiste darin jedoch ist völlig neu, zumal wo es sich um zeitgenössische und kulturgeschichtliche Stoffe handelt. Was nämlich den Reiz des Ganzen erhöht, ist die Anordnung der Erzählungen nach bestimmten Standes- und Berufsgruppen, wie sie uns sonst in den Predigtsammlungen eines Jacques de Vitry, Étienne de Bourbon oder in den späteren großen Kompendien wie Speculum Exemplorum, Abundantia Exemplorum, Alphabetum Narrationum, Scala celi u. a. (vgl. jetzt Ward, Catalogue of Romances, vol. III by J. A. Herbert, London 1910) nirgends entgegentritt, in denen vorwiegend eine alphabetische Einreihung nach geistlichen Stichworten angewandt wird.

Den von ihm durchgeführten Plan resümiert der Kompilator am Schluß in seiner Ordinacio tractatus istius libri, die von dem trefflichen L. Delisle in seiner unten zitierten Studie abgedruckt und in den neuen Katalog der Tours-Hss. (Cat. gén. des mss., t. XXXVII, S. 220) übergegangen ist. Darnach haben wir 9 Teile: I. Marienmirakel — II. Epistole beati Ygnacii — III. miracula de Domini corpore — IV. exempla angelorum — V. exempla crucis transmarine, demnach Nachhall der Kreuzzüge — VI. u. VII. Gruppe der geistlichen Stände (VI. exempla de papis, de cardinalibus et legatis, de archiepiscopis, de episcopis, de archidiaconis, de presbiteris, de clericis, de examinatis, angeschlossen jedoch de philosophis, de ysopo et fabulis eius, de physicis, de aduocatis — VII. exempla de abbatibus, de monachis, de heremitis, de nouiciis, de conuersis, de abbatissis, de monialibus, de beguinis). Weit interessanter sind im längsten VIII. Teile jene Geschichten über die weltliche und bürgerliche Gesellschaft, rund 410 an der Zahl, deren Text nunmehr in meinen Händen sich befindet: exempla de imperatoribus (4), de regibus (37), de comitibus (6), de militibus (31), de armigeris (9), de seruientibus (5), de iudicibus (5), de burgensibus (23), de ruralibus (12), de pueris (20), de executoribus (6), de cecis (9), de hystrionibus (32), de questuariis (4), de usurariis (25), de latronibus (19), de pugilibus (8), de fatuis (10), de hereticis (9), de diabolis (23), de iudeis (4), de paganis (13), de blasphematoribus (4), de periuriis (4), de excommunicatis (6); hierauf de reginis (3), de comitissis (3), de dominabus (11), de domicellis (10), de mulieribus (4), de mulieribus ignobilibus (31), de maquerellis (6), de carminatricibus et sortilegis (15). Zum Schluß kommen (IX.) lat.-franz. Sprichwörter, die lustigen und vielbeachteten Verse des Primaten (darunter das improvisierte Orlalientum, vgl. Ztschr. f. rom. Phil. XXXV [1911], 638), Grabinschriften und allerlei Scherzverse. Zu Anfang des XVIII. Jhdts. hat Baluze einzelnes aus der Hs. abgeschrieben, doch haben diese auf der Bibl. Nat. liegenden Fragmente keinen Wert für uns.

Erst 1868 widmete L. Delisle der Compilation einen gründlichen Excurs (Acad. des Inscriptions et Belles-Lettres, compte-rendu de la séance du 27 novembre, p. 395—405, auch Bibl. de l'Ecole des Chartes, XXIXe Année, Paris 1868, p. 598—607).

Er gelangte dort zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Kopie ist spät, doch datiert das Werk bestimmt aus der 2. Hälfte des XIII. Jhdts., weil König Ludwig noch ohne das Attribut des Heiligen auftritt (1297 erfolgte die Kanonisation) und zeitliche Ereignisse, wie ein Tournier in Meaux 1264 und ein Mirakel in Nogent-le-Rotrou 1267, erwähnt werden. Dies wird noch genauer nachzuprüfen sein.

2. Der Kompilator ist ein Dominikaner, der mit den Lokalitäten in der Touraine, im Maine und Anjou recht gut vertraut ist.

Seitdem verrät eine eingehendere Kenntnis der Hs. nur noch gelegentlich Lecoy de la Marche (Anecdotes historiques, légendes et apologues tirés du recueil inédit d'Etienne de Bourbon, Paris 1877, p. 23. 64. 132. 134. 243. 283. 380. 388. 396)[1]. Das Exempel vom Arzte wider Willen verwertete hieraus kürzlich C. Zipperling (Das altfranz. Fablel du Vilain Mire, Halle 1912, S. 17). Eine ganze Reihe von Geschichten sind in den letzten Teil, eine Schwänkesammlung, des Volksbuchs Mensa philosophica (ich zitiere nach dem Druck 1508) übergegangen, was bisher unbekannt geblieben ist. Nach L. Stiefel (Archiv f. d. Stud. d. neuer. Spr. u. Lit. 95, S. 62) hat erst A. Wesselski (Mönchslatein, Leipzig 1909, p. XLI sq.) Genaueres über die Mensa und besonders über den IV. Traktat darin sowie die Abfassungszeit (wohl Anfang des XIV. Jhdts.) ermittelt. Wenn dort neben Albertus Magnus und den Vitae patrum als Quellen auch eine Chronik der Dominikaner (fratrum predicatorum) genannt wird, so denken wir ohne weiteres an unsere Kompilation, die hierdurch einen terminus ante quem erhält.

Die Hs. Bern, Univ. Bibl. 679, Pergament, in Duodez, zeigt auf 96 Blättern zu je 2 Kolumnen in einer Schrift vom Anfang des XV. Jhdts. (Katalog falsch: s. XIII—XIV) eine elegante Ausstattung mit abwechselnd roten und blauen Initialen und roten Überschriften. Leider ist der Anfang verloren gegangen und der Text setzt erst mitten in den Klerikerexempeln ein. Auf fol. 1 oben hat eine moderne Hand die Überschrift gesetzt: Liber Exemplorum cum fabulis Aesopi. Manches ist hier umgestellt, so sind die Aesopfabeln ans Ende hinter einen fremden Sermo gerückt, auch die Abschnitte II und III der Hs. Tours stehen hier hinter IX. Der Text ist weitaus besser, vor allem auch vollständiger. Somit ist die Hs. Bern von der größten Bedeutung für die Textkritik. Beide Hss. gehen aber sicher auf eine ältere Vorlage zurück, und man braucht die Hoffnung nicht aufzugeben, daß noch andere Abschriften in den Hss. Sammlungen sich werden aufstöbern lassen. Zunächst ist dies nur möglich, wenn die Hss. Kataloge recht ausführlich angelegt werden. Diesem Vorzuge des Verzeichnisses allein bei Hagen (Cat. codd. Bernensium, Bern 1875, S. 500),

[1] Auch, worauf mich Wesselski aufmerksam macht, in L'Esprit de nos aïeux, Paris s. d. (mir nicht zugänglich).

der die Reihenfolge der Exempla nach unseren Gruppen getreulich mitgeteilt hat, habe ich meine Entdeckung der Parallelhs. zu verdanken.

Aus alledem ergibt sich die Notwendigkeit einer baldigen Gesamtausgabe unseres Werkes, das für die Literatur- wie Sittengeschichte des Mittelalters wichtig ist. Eine solche ist von mir für die „Sammlung mittellateinischer Texte“ (Heidelberg, Winter) in Aussicht genommen. Doch schien es geraten, schon jetzt in einigen Auszügen der Fachwelt zu zeigen, daß wir bei dem eigenartigen Charakter dieser Compilation auf manches Thema stoßen, das der Weltliteratur angehört und hier durch mündliche Überlieferung eine eigentümliche Form angenommen hat.

Beim Abdrucke folgen wir der mittelalterlichen Schreibung, weniger der damaligen Zeichensetzung. Eigennamen sind mit großen Anfangsbuchstaben versehen worden. Der Wortlaut ist nach der Hs. Tours gestaltet und durch die Hs. Bern gebessert. Doch wurde auf die Mitteilung der Varianten für diesen Zweck verzichtet. In den Anmerkungen ist das wichtigste literargeschichtliche Material verwertet worden.

I. (Exempla de regibus, nr. 27). **Das schlaue Mädchen.**

Rex Sabba nimis diligens vxorem audiuit in sompnis vocem clamantem: Symia dormit cum vxore tua. Veniens ad locum vbi erat vxor, cauit ne ibi essent symie. Iterum dormiens idem vocem audiuit. Et tunc fecit interfici omnes symias in terra sua. Tercio similiter et quarto et sepissime illam vocem audiuit. Consuluit super hoc quendam militem sibi valde fidelem. Qui respondit: Si fraus est aliqua ex parte regine, per aliam mulierem melius inueniretur; et ego iam diu est uidi quandam puellam nobilem sapientissimam: si placet, ego ibo et eam adducam. Placet, ait dominus rex. At ille veniens cum magno apparatu quasi ad duas leucas illius castri in quo manebat puella inuenit turbam magnam militum et armigerorum, qui sociabant quendam qui ibat accipere in vxorem puellam predictam. Tunc iste sociauit se aliis et cum illo sponso cepit loqui inquirens: Quantum est vsque ad castrum quo tendimus? Eciam dixit: Abreuiate nobis viam. Ac sponsus indignans et pro fatuo eum reputans respondit: Pulchra est via et breuis, et quomodo possum eam abreuiare? Iterum dixit illis miles regis: Portate me aliquantulum de via ista et ego tantundem portabo uos. Tunc sponsus se transtulit ad socios suos dicens: Ego inueni bonum fatuum: hoc et hoc dixit michi, uolo amplius audire ab ipso. Et rediens ad ipsum cepit laudare quandam culturam segetum pulchram et longam, et quesiuit miles regis cuius esset. Ille respondit: Talis militis. Tunc quesiuit: Numquid iam collecta est? Qui respondit: Pro deo, uos uidetis eam adhuc in herba et multum est vsque ad messem. Tandem habuerunt obuiam quoddam funus vnius nobilis qui portabatur ad sepulchrum. Quesiuit miles a sponso: Numquid iste totus mortuus est? Tunc ille, vt plures fatuitates ab illo extorqueret, quesiuit: Quo itis, vnde

estis? Miles respondit: Ego vado ad siluam illam quam videtis pro venacione cuiusdam cerue quam inueni bene sunt decem anni. At ille: Pro deo, ego et multi alii milites venamur ibi cotidie, et creditis illam ceruam inuenire? Tunc reliquit eum pro fatuo et ad socios dixit veniens ad eos: Hic est fluuius paruus: transeamus eum currentes clausis oculis ita quod nullus querat vadum. Sic transierunt et multi ibi ceciderunt ita quod fere submersi fuissent, nisi vnus alium iuuaret. Tunc miles regis cum suis ascendens ad superiorem partem fluminis precepit vni armigero quod uadum cum lancea temptaret, et sic sine periculo transierunt redeuntesque ad societatem inuenerunt eos desiccantes vestimenta sua. Et sponsus ei occurrens quesiuit: Qualiter transistis uos? Qui ait: Per pontem francineum. Tunc magis fatuum reputauit eum sciens quod vsque ad duas leucas non esset pons super fluuium illum. Intrauerunt castrum, miles autem regis separauit se ab eis, intrans burgum in quo hospitatus est. Nunciatum est castellano quod milites erant in burgo qui non venerant ad nupcias filie sue. Qui misit armigerum, rogans vt ascenderent. Et inuenit armiger illum militem cum pulchra societate pascentem auem suam. Qui rogauit eum ex parte castellani vt ascenderet, ac ille curialiter dicebat: Non possum ascendere; rogo vos, excusetis me. Et dedit ei auem quam pascebat pulcherrimam. Armiger rediens excusabat eum. Dixit autem sponsus castellano: Pro deo, adhuc mittatis pro eo, quia optimus fatuus est. Qui misit militem vnum, apud quem sicut ante excusauit se et dedit vnum equum pulchrum. Tunc castellanus ipse iuit et rogauit fortiter, immo exegit dicens: Ego prohibebo, ne aliquis vendat vobis cibos vel equis cibaria: ascendite ad nupcias filie mee vestra gracia. Tunc ascendit cum eo, et fecit eum sedere in capite mense cum filia sua. Parum loquutus est et sapienter in mensa. Et circa finem mense, cum vino incalluerunt, sponsus nutibus et signis aliorum increpabatur, quia eum tenuerat pro fatuo. Tunc sponsus: Immo vos audietis ab ipso. Et ait: Nonne dixistis michi quod abreuiarem uobis viam illam et quod portarem vos et vos me portaretis? Respondens miles regis dixit puelle: Ego rogo vos vt pro me respondeatis. Ac illa: Quando duo milites equitant et vnus narrat aliquod pulchrum exemplum, dicitur socium portare eum et viam abreuiare. Vere, dixit miles regis, hoc fuit intencio mea. Dixerunt omnes: Hic non est fatuus. Sponsus adiecit: Nonne dixisti michi de illa segete que adhuc est in herba, an iam collecta esset? Tunc secundo rogauit puellam vt pro eo responderet. Ac illa: Quando aliquis miles prodigus multis debitis obligatus habet pulchras segetes, quamuis adhuc sint in herba, dicuntur iam collecte. Tunc sponsus: Obuiam habuimus quoddam funus (ille enim bonus miles ferebatur ad sepulturam): quesiuit a me vtrum esset totus mortuus. Iterum rogauit miles puellam vt pro eo responderet. Que ait: Quando aliquis bonus moritur et bonum heredem reliquit, tunc dicimus, pater: non est totus mortuus. Iterum sponsus: Dixit michi quod transierat

aquam illam per pontem francineum, et scitis quod nullus est ibi pons. Puella respondit: Forte cum lancea de francino temptauit uadum. Tunc omnes audientes prudenciam puelle admirati sunt et militem a fatuitate recte excusabant. Tunc sponsus indignatus ait: Ego oblitus eram fatuitatem quam totus mundus non posset excusare: ipse dixit michi quod veniebat ad venandum hic quandam ceruam quam viderat in silua ista bene sunt iam decem anni elapsi. Tunc miles regis ait puelle: Adhuc non respondebitis, sed ego: vos estis illa cerua. Et extractis litteris cum sigillo regis tradidit castellano dicens: Rex mandat uobis vt filiam uestram ei adducatis. Et sponso dixit: Meliori marito dabitur quam vos sitis. Venerunt ad regem pater et filia. Rex puelle reuelat secretum suum, quomodo audiuerat illam tociens vocem: symia dormit cum vxore tua. Puella respondit: Faciatis me per aliquod tempus habitare cum regina. Quod fecit. Tercia autem die venit ad regem dicens: Inueni proposicionem vestram: faciatis cras ludum fieri in palacio vestro, et presentes sint omnes puelle regine cum ipsa. Quod factum est. Tunc ista puella sapiens surrexit coram rege et omnibus astantibus. Incepit cantilenam dicens: Domine rex, non possum sola ludere coram uobis: date michi sociam illam puellam regine. Cepit regina contradicere et blasphemare istam saltatricem. Rex autem coegit illam surgere; et cum simul manu ad manum eundo redeundo cantarent, dixit puella: Non possumus aperte ludere cum mantellis. Et deposuerunt eos. Tunc iterum ibant et redibant, et dixit puella: Auferamus tunicas. Et deposuerunt eas et in pelliciis nobilibus remanserunt et cantauerunt. Ad vltimum dixit: Oportet nos exuere pellicias. Tunc regina incepit surgere, sed rex hoc fieri coegit. Cum igitur essent in camisiis, puella fortiter trahens cubitum camisie socie sue rupit eam vsque ad pedes, et omnibus apparuit illam esse virum. Et ait puella: Domine rex, ecce symia qui dormiebat cum vxore tua. Rex autem statim iusticiam fecit de mecho ac mecha, et videns sapienciam puelle accepit eam in vxorem, Que suscepit ab eo prolem, quam religiose docuit et nutriuit. Et marito mortuo hec fuit illa regina que venit audire sapienciam Salomonis.

Durch diese Erzählung vermutlich oriental. Ursprungs erhalten wir eine neue Parallele zu der von R. Köhler (Kl. Schriften II 602 ff. „De magna prudentia") behandelten Erzählungsgruppe. Hauptvertreter:

1. Joseph ibn Sabara (jüd.-span. Dichter aus der Mitte des XII. Jahrh.). Vgl. A. Sulzbach, Dichterklänge aus Spaniens besseren Tagen. Frankfurt a. M. 1873, S. 91—93: „Die weise Parsentochter" aus dem „Buch der Tändeleien". Die 3 weisen Aussprüche sind hier: Trage mich — reifes Weizenfeld — schwache Felsenburg. Der König träumt, ein Körper hüpfe auf seinen Frauen und Weibern herum. Kein Bräutigam tritt auf, sondern der Reisebegleiter des Abgesandten ist der Vater des fünfzehnjährigen Mädchens selbst. Die Entdeckung des verkappten Jünglings ist nur kurz angedeutet.

Urteil: Der König schlachtet ihn vor seiner Weiber Augen, besprengt sie mit seinem Blute und läßt sie dann alle verbrennen. Er heiratet das kluge Mädchen.

2. Episode im altfranz. Roman vom Zauberer Merlin. Vgl. Val. Schmidt, Die Märchen des Straparola, Berlin 1817, S. 335 ff. Dem Kaiser Julius Caesar in Rom träumt, er sehe eine gekrönte Sau mit langen Zotten und zwölf junge Löwen, welche er zusammen verbrennen läßt. Das Motiv der weisen Aussprüche ist durch das Lachen Merlins ersetzt, durch den (in Gestalt eines Hirsches mit 5 Geweihen und späterhin eines Waldmanns) unter Beistand einer als Ritter verkleideten Herzogstochter die Entdeckung herbeigeführt wird. Die Kaiserin wird nebst den zwölf verkleideten Jünglingen verbrannt und die Herzogstochter von Caesar geheiratet.
3. Daraus stammt die 1. Fabel der 4. Nacht bei Straparola. Vgl. außer Schmidt besonders G. Rua, Giorn. stor. XVI (1890), S. 234.
4. Die 4. Geschichte bei Sercambi (ed. R. Renier, Torino 1889, p. 22. „De magna prudentia"). König Costanzo von Portugal träumt, eine große Eidechse liege bei seiner Frau. Einer seiner drei Abgesandten tut jene weisen Aussprüche zu einem armen Ritter aus Florenz, dessen kluge Tochter das Rätsel löst. Sie heißen hier: Steige auf unser Pferd und wir auf das deinige — Brücke machen — Mann nicht ganz tot. Das Mädchen spielt den Arzt und entlarvt auf spaßhafte Weise den Buhler; nach Verbrennung der Schuldigen wird sie Königin.
5. [Die 8. Novelle in der Vaticanhs. (E. Langlois, Nouvelles françaises inédites du XVe siècle, Paris 1908, p. 46). Vossler, in den Studien zur vgl. Litgesch. II (1902), S. 10.] König Alphons wird von der Gemahlin mit einem Ritter hintergangen: „Elle l'appeloit Singe, pour ce qu'il estoit très semilleux". Der getreue Gadifer ruft dem Könige dreimal durch ein Loch in der Mauer zu: „La royne est avecques le singe". Die weitere Erzählung stimmt auffallend genug allein zu unserem lat. Exempel, da in beiden die klugen Aussprüche zum Bräutigam geäußert werden. Demnach muß die Ansicht von E. Langlois bezweifelt werden: „C'est une altération du conte primitif, empruntée à celui des fiancés (nr. 3 derselben Sammlung), et suggérée par l'existence dans les deux contes des propos énigmatiques; elle paraît imputable à l'auteur du recueil du Vatican (p. 51). Hier sind aber nur zwei Scharfsinnsproben (Weg abkürzen — Brücke). Die schlaue Braut Girarde veranstaltet dann bei einem Feste einen Ringkampf mit der „damoiselle Singesse", wobei sich schließlich beide völlig entkleiden. Das schuldige Paar wird ertränkt und Girarde vom Könige geheiratet. Demnach scheint die Vatikannovelle auf eine dem lat. Text ähnliche Überlieferung zurückzugehen.
6. Verknüpft mit dem indischen Motiv des Lachens des männlichen Fisches, den die heuchlerische Königin nicht kaufen will, in einem Kaschmir-Märchen. Vgl. Köhler, a. a. O. S. 605. Die weisen Aussprüche rühren vom Sohne eines Veziers an einen Alten her (Trage mich — Korn schon gegessen), dessen Tochter das Lachen des Fisches dahin erklärt (nicht aber die Rätsel), daß im Palaste ein Mann sich bei der Königin versteckt halte. Alle Frauen des Königs sollen über eine Grube springen, was nur der Verkleidete tun kann. Der Vezierssohn heiratet die kluge Jungfrau.

   Zu den rätselhaften Antworten vgl. besonders Gesta Romanorum (ed. Oesterley, nr. 193 nebst weiteren Nachweisen, übersetzt bei Wesselski, Mönchslatein, nr. 117) in 4 Formen: Haus mitnehmen bei Regenwetter = Regenmantel — Brücke mitnehmen = Furt absuchen — seine alten

Eltern auf die Reise mitnehmen = Brot und Wein — Netz ausgeworfen = Tochter des Kaisers als Braut. Vgl. ferner E. Langlois, a. a. O., nr. 3, p. 15, sodann die Dichtung Jehan et Blonde Philipps von Beaumanoir, den Prosaroman Jehan de Paris, ein gälisches und ein ossetisches Märchen (Analysen bei Köhler a. a. O. 607). Vgl. auch J. Bolte, Montanus, S. 631. [Meissner, Neuarab. Geschichten, Leipzig 1903, nr. 22. Radloff, Proben, IV, S. 201, VI, S. 211.]

In einen ähnlichen Gedankenkreis gehören II—V:

II. (Exempla de militibus, nr. 13). **Disputation.**

Miles quidam dotatus redditibus magnis omnia consumpsit in armis. Cum nichil haberet vltimo, fuit in quodam torneamento, in quo misit rex quendam militem qui fecit preconizari quod ipse offerebat omnibus qui vellent disputare cum filia astutissima quam habebat dimidiam partem regni sui ad presens et post mortem totum, si posset eam deuincere; sin autem, decollaretur. Ille audiens illud illuc iuit quasi desperatus et in euentu forsitan potens omnia recuperare. Veniens ad disputandum presente rege et omnibus iuxta domicellam, oblatus est truncus ad decollacionem capitis disputancium sanguinolentus. Ait ipsa: Do vobis opcionem proponendi tres questiones vel ego proponam. Qui elegit proponere iuramento prestito de veritatis recognicione. In hac, inquit, uia obuiaui militi, cui dixi quod portaret me per leucam et ego ipsum per aliam. Non est, inquit domicella, difficilis questio: dixistis ei exemplum et ipse uobis aliud. — Iterum veniens et frigus magnum paciens descendi in domum ad calefaciendum; et cum ignis paruus esset, accendi eum minutis verbis. Quod non valens domicella exponere quesiuit et peciit inducias vsque mane. Qui dedit. Ipsa attonita et confusa misit domicellas plures ad militem, que facerent quicquid vellet, dummodo exposicionem reuelaret. Qui renuit. Ipsa tandem veniens, consensit ei et reuelauit, illa promittens se non exponere. Cras venientes ad disputacionem, ipso querente ipsa statim exposuit dicens quod minuta verba erant littere libelli de horis quas combusserat; petatis terciam questionem. Qui ait: Veni in siluam vbi erant fere pulchre se michi appropinquantes et iungentes; nullam lesi nisi vnam quam sagittaui. Respondit ipsa: Nescio. Et sic preualuit et omnia que in armis expenderat recuperauit.

III. (Exempla de dyabolis, nr. 22 u. 23). **Merlin.**

Dyabolus vt dicitur generauit Merlinum ex semine rapto in vase mulieris. Qui quesitus a quodam rege per seruientes respondit vni qui intrauit domum cum equo dicenti: Quis est hic? respondit: Homo est dimidius equus, quia non ad plenum intrauerat. Post inquit: Vbi est pater tuus? Extra, inquit. — Quid facit ibi? — De vno dampno suo facit duo (et obturabat semitam in blado et transeuntes statim fecerunt aliam). — Vbi est iterum mater tua? Extra, inquit, vbi plorat risus pristinos (et laborabat in partu). — Vbi est frater tuus? — Extra, vbi venatur: et quicquid capit, ipse perdit; et quicquid non capit, remanet sibi (quia expediculabat se ad solem extra domum).

Das ist eine wohlbekannte Episode aus dem Volksbuche Salomon et Marcolphus. Beide Gestalten (Merlin und Markolf) erscheinen oft miteinander vermischt. Vgl. R. Köhler, Kl. Schriften I 84. 151. Wesselski, Mönchslatein, nr. 102 nebst Anm. S. 235. [Nachträge in dessen Ital. Volkes- und Herrenwitz, S. 265.] Scala celi, s. v. Sapiencia. W. Hertz, Ges. Abhandlungen, Stuttgart 1905, S. 357 ff.

Idem risit ter vt dicitur. Vadens per forum et videns hominem sotulares ementem pariter et tacones risit et sic ait: Non consumet sotulares et emit tacones. Iterum videns balliuum ducentem furem qui modicam vestem furatus fuerat ad patibulum, risit et ait: Vere, mirabile est, quia magnus latro ducit minorem ad patibulum (nam balliuus multo maiora furatus est, redditus et possessiones). Item videns sacerdotem ducentem puerum ad tumulum et cantantem et patrem et matrem sequentes et flentes, risit et ait: Video mirabilia, quia ille qui plorat deberet cantare, et ille qui cantat deberet flere (erat enim puer filius sacerdotis).

Dies ist in die obige Novelle des Straparola durch Contamination übergegangen. Vgl. Rua, a. a. O. S. 235. (Priesterkind — Große Diebe läßt man laufen). Unser Text steht gleichfalls in der Mensa philosophica, fol. 40r, doch ist statt Merlin ein demoniacus eingetreten (übers. Wesselski, Mönchslatein, nr. 153 nebst Anm. 254, wo außerdem auf den Prosaroman Merlin von Robert de Boron, die Vita Merlini, ein Sirventes des Peire Cardenal (Anfang des XIII. Jahrh.) und den 400 n. Chr. entstandenen talmudischen Traktat Gittin (die Stelle Merlins nimmt hier der Dämonenkönig Aschmedai ein) u. a. m. verwiesen wird. [P. Pieri, La storia di Merlino, ed. Sanesi, Bergamo 1898, p. 62. I due primi libri della istoria di Merlino ristampati per cura di G. Ulrich, Bologna 1884, p. 97.]

IV. (Exempla de regibus, nr. 36). **Der Knabe Salomo.**

Rex Salomon puer erat. Eundo per viam vt dicitur obuiauit homini deferenti tres vuas et pro tribus vuis illum docuit tres sensus: quod nunquam iret per pontem equitando, quin descenderet; quod non iret cum homine per dimidiam leucam, quin peteret nomen eius; et quod nunquam poneret cum homine plus quam vnum denarium. Vadens inde ille per pontem nec descendens de equo fregit tibiam; post litigans cum homine qui diligebat vxorem suam posuit quod equus eius cicius curreret quam suus, et qui cicius veniret ad terminum, in domo alterius rem illam acciperet quam primo acceptaret. Qui perdens et dolens multum fuit, alius

ad domum eius veniens ex pacto inter eos facto vxorem eius acceptauit. Tunc ille dolens et recolens de sensibus sibi datis cucurrit ad scolas et nesciuit nomen pueri et requirebat et se in non obseruando quod docuerat fatuum reputabat. Tandem puerum inueniens, ad iudicem veniunt. Et probauit Salomon per pactum inter eos factum quod primo acceptauerat trabem in domo cuiusdam gradus per quam ascendebatur ibi. Et sic fuit mulier liberata.

[Rua, a. a. O. S. 218. Sacchetti nr. 16. Cent nouv. nouv. 52. Köhler, Kl. Schr. II, S. 402. Liebrecht, Zur Volkskunde, S. 36. Chauvin, Bibliogr., VIII, nr. 136.]

V. (Exempla de reginis, nr. 3). **Die Königin von Saba.**

Dicitur quod regina Sabba adinuenit vestes longas mulierum, eo quod veniens ad Salomonem vidit pauimentum aule regie plenum speculis, per que forte posset manifestari aliquod indecens mulieris.

Als Erfinderin einer den Geschlechtsunterschied verbergenden Tracht gilt ursprünglich Semiramis. Dieser Zug (Kleiderwechsel) ist auf die Königin von Saba übertragen, seitdem jene Sage durch die Vermittlung von Alexandria in die byzantinischen Kreise Eingang gefunden hat. Im Koran wie in der rabbinischen Überlieferung steht der Zug, daß die Königin, in der Meinung, der Glasboden des Audienzsaales sei ein Wasser, das sie zu durchwaten habe, ihr Gewand bis zur Entblößung der Beine aufschürzt, wobei die Sage von ihrem Tierfuß und sogar von ihrer tierischen Behaarung verwendet wird. Vgl. G. Rösch. Die Königin von Saba als Königin Bilqîs, Jahrb. für protest. Theologie VI (1880), S. 524ff., 570ff. und besonders W. Hertz, Gesamm. Abhandlungen, S. 421ff. in der schönen Studie „Die Rätsel der Königin von Saba".

Berühmte Themen der vergleichenden Literaturgeschichte sind in unserer Sammlung gleichfalls vertreten, wenn auch oft nur ganz flüchtig verzeichnet.

VI. (Exempla de armigeris, nr. 1). **Fridolin.**

Armiger nobilis fuit seruiens militi industrie, vt erudiretur ab eo, et ideo ab ipso et vxore est dilectus et honoratus, sed ab emulis est accusatus apud dominum quod domine familiaris erat. Qui mittens eum ad quosdam seruos suos in nemore, vt interficeretur; declinauit ad missam audiendam. Ille autem qui eum accusauerat missus a domino, vt sciret finem, precessit et combustus est. Alius innocens vltimo veniens saluatus est et per eum serui domino mandauerunt rem gestam. Qui videns dei iudicium super illum laudauit deum et amplius dilexit eum.

Zur Liter. vgl. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII nr. 143. Étienne de Bourbon, nr. 373. Scala celi, s. v. Missa. Wesselski, Mönchslatein, nr. 34 nebst Anm. S. 212. Herbert, Cat. of romances, III 198. 524. Landau, Quellen des Dekameron², S. 103 ff.

VII. (Exempla de Judeis, nr. 2). **Die verräterischen Rebhühner (Ibykus).**

Iudeus quidam in periculo positus commisit se custodie cuiusdam nobilis et dedit ei de suo satis. Nobilis autem cum residuo commisit eum cuidam seruienti suo ad deducendum ad certum locum. Qui temptatus propter pecuniam ait: Ego volo te interficere — et statim volauerunt perdices. Vere, ait Judeus, perdices te accusarent. Nichilominus interfecit eum et bona que habebat et deferebat habuit. Et rediens dixit quod bene eum conduxit. Quadam die perdices assabantur coram domino, et ipse scindebat et suborta quadam vesica in scorio perdicis incepit sibulare. Et recordatus armiger de verbo Judei cepit totus tremere. Tunc dominus fecit eum capere, et recognoscens totum suspensus est propter infidelitatem suam.

Vgl. R. Köhler, Kl. Schriften II 563. Dazu Scala celi, s. v. Furtum in etwas geänderter Form. [Chauvin, Bibliogr. II, p. 123. VII, p. 146.] W. Hertz, Ges. Abh., S. 334.

VIII. (Exempla de burgensibus, nr. 19). **Der muntere Nachbar.**

Burgensis fuit quidam, habens pauperem vicinum. Qui omni die in sero cantabat. Quadam vice turbata vxor diuitis ait: Vtinam fuissem vxor istius pauperis: nunquam tantum gaudium habui de omnibus diuiciis nostris quantum vxor istius. Vna die respondit maritus: Tantum faciam quod non cantabit. Crastina die deposuit sacculum pecunie ad hostium ipsius cum testibus. Quam pauper aperiens hostium cepit et per triduum non cantauit, semper cum vxore loquens. Et repetens homo pecuniam que ei ceciderat et quam ille videntibus aliis acceperat, reddidit pauper diuiti dicens: Maledicta sit vestra pecunia, quia, postquam habui, gaudium in corde meo non intrauit.

Diese Fassung weicht von der bei Jacques de Vitry (Crane nr. 66), Étienne de Bourbon nr. 409, 506, auch im Alphabetum Narrationum (Herbert, Cat. of romances III, p. 433) insofern ab, als die Ruhe und der heitere Gesang des Armen auf Anstiften der Frau des reichen Nachbarn gestört wird. Eine andere von J. Klapper (Mittg. der schles. Ges. f. Volkskunde, XX (1908), 281 abgedruckte Fassung (aus einer Hs. der Bresl. Univ.-Bibl.) ist nicht die älteste bisher nachgewiesene, denn vgl. Cranes Nachweise. Letzterer Text weist nach Montpellier hin; dort wohnt der arme Rubin unter der Treppe eines steinreichen Geizhalses und spielt allabendlich auf der Fiedel. Aber er ist lediglich eine Kopie; diese Version findet man ganz gleichlautend

in einer Hs. der Stadtbibl. Arras (XIV. Jhdt.); die dortigen Exempel beziehen sich zumeist auf Südfrankreich, speziell die Provence und sind ebenda in der 2. Hälfte des XIII. Jhdts. abgefaßt. Vgl. Delisle, Hist. littér. de la France, XXXI 50. [Ztschr. d. Ver. f. Volkskunde, XIII, S. 421 Anm. 2.]

IX. (Exempla de burgensibus, nr. 22). **Koffer mit Kolben.**

Burgensis quidam totum dedit filiabus, et pauper factus et visitans filiam quamlibet, cum mansisset in domo eius per biduum, ante triduum est fugatus. Qui de consilio cuiusdam amici sui sapientis fecit archam ferratam et lapidibus ponderosis impleuit. Quam videntes filie et credentes thesaurum magnum esse et eum post mortem patris habere, patrem honorauerunt et ei vsque ad mortem in omnibus optime prouiderunt. Ipse moriens precepit quod archa et quicquid in ea erat esset filiabus, sed non aperiretur donec post ipsius sepulturam. Sepultura igitur a filiabus solempniter celebrata filie ad archam accedunt et intus lapides ponderosos inueniunt et malleum ferreum in quo erat ita scriptum:

De cest mail ou d'autre si grant
Soit tué qui a son viuant
A donné tant a son enfant
Que il s'en vet puis repentant.

Alius dixit:

Ce nous mande Habert [de] Frace:
Se il a nul en ceste place
Qui pour ses enfans se desface,
Que l'en le tue en ceste mace.

Vgl. Scala celi, s. v. Filii. Hier lautet die provenzalische Inschrift:

D'aquest martel sy' ensucat
Qui per sos enfans s'es desheretat.

De isto martello sit excerebratus qui pro filiis est exhereditatus. Vgl. zu diesem Spruche Revue des langues romanes 1881, p. 100 (die Pariser Hs. liest: D'aquest martel aiat lo cap trussat).

Übergegangen in die eine der beiden altfrz. Versversionen der Disciplina clericalis (ed. Labouderie, Paris 1824, p. 180ff.). [Pauli, nr. 435 nach Bromyard. Wright, Latin stories, nr. 26.]

X. (Exempla de mulieribus, nr. 12). **Die Milchfrau.**

Mulier quedam vadens perante domum cuiusdam vicine sue quam odio habebat et deferens potum lactis ad mercatum, vt venderet, cogitauit de precio emere gallinam que haberet pullos, de pullis emere suem que haberet porcellos, de porcellis equam qua equitaret eundo ad mercatum

perante vicinam, in contemptu eius dicendo: io, io! Et percuciens pede sic dicendo quasi equitando effudit lac et potum fregit.

Vgl. Jacques de Vitry (ed. Crane, nr. 51). Étienne de Bourbon, nr. 271. Herbert, Cat. of romances III 572. Wendunmuth (ed. Oesterley) 1, 171. Dazu El Conde Lucanor (ed. H. Knust, hgb. Birch-Hirschfeld, Leipzig 1900, S. 316). Unserer Version ist die Feindschaft mit der Nachbarin eigentümlich.

XI. (Exempla de regibus, nr. 32). **Die unschuldig verfolgte Frau.**

Rex quidam habens vnicam filiam sollicitauit eam. Que cum euadere non posset, fugit cum nutrice. Hanc videns senescalcus comitis cuiusdam et compaciens duxit ad domum suam et duabus filiabus commendauit et propter deum necessaria ei ministrauit. Et audiens comes quidam de pulchritudine sua venit ibi, promisit quicquid potuit. Que renuit; tandem inflammatus duxit eam in uxorem. Que coram deo et hominibus laudabiliter se habuit. Recedens de terra eam pregnantem balliuo suo commendauit precipiens, cum peperisset, quod sibi scriberet. Quod fecit laudabiliter, scribens quod filium elegantem pepererat. Nuncius autem vadens per sororem dicti comitis indignantem quod mulierem ignotam duxisset, inebriatus ab eo dormiuit. Et pixide furata littera contraria ibi reposita est, vbi continebatur quod vxor eius meretrix pessima erat et quod pepererat monstrum. Quam deferens ad dominum, turbatus est dominus; scripsit quod, quicquid fecisset, ipsa et puer seruarentur ei. Rediens per sororem, ipsa vt prius furata est litteram et scripsit aliam quod interficeretur ipsa et puer, alioquin in aduentu suo moreretur balliuus. Recepta littera exposuit eam quibusdam ad interficiendum in silua. Qui videntes eam cum puero innocente pepercerunt ei, dicentes quod de cetero non inueniretur. Que iuit in quandam ciuitatem, vbi episcopus sibi et filio necessaria ministrauit, vt caueret de peccato. Rediens dominus tradicione comperta de vxore et filio summe doluit et veste mutata ad querendum iter arripuit, et veniens ad ciuitatem inuentus est ab episcopo. Qui causam sue tristicie inquirens vxorem et filium ei restituit. De fletibus et lacrimis effusis inter eos et pasmis longum esset enarrare. Tunc presente episcopo qui auunculus eius erat, frater regis, confessa est illa genus suum. Et mortuus erat pater eius, et ipsa querebatur vbique. Tunc episcopus summe gaudens omnia ei necessaria quesiuit, ad regnum duxit et in possessionem posuit eos. De tanta tristicia versa in tantum gaudium deum laudauerunt.

Diese Geschichte gehört zur Gruppe VI des von H. Suchier in seiner Ausgabe der Manekine (Oeuvres poétiques de Philippe de Remi, sire de Beaumanoir, I Paris 1884, p. XXXVIIff.) untersuchten großen Kreises des „Mädchens mit den abgehauenen Händen", da dieser Gruppe das Motiv der Verstümmelung

fehlt. Denn sieht man genauer zu, so entdeckt man leicht, daß es sich hier um einen bisher unbekannten Text handelt, dessen Inhalt als eine der Quellen des inedierten altfranzös. Romans La Comtesse d Anjou (aus d. J. 1316, ca. 8000 v.) gelten muß. Der Dichter Jehan Maillart gibt selbst zu, den Rahmen aus der mündlichen Überlieferung genommen zu haben. Vgl. Hist. littér. de la France, XXXI (1893), 318ff. Zu diesem Zyklus vgl. ferner J. Klapper, Mitteg. d. schles. Ges. f. Volkskunde XIX (1908), 29ff. (Salvatica-Exemplum aus einer Breslauer Hs.), 39ff. (Parallele aus der Scala celi, s. v. Castitas); XX (1908), 6, dazu Sammlung mittellat. Texte, Heft 2, Heidelberg 1911. nr. 1. Vgl. ferner R. Lenz, Un grupo de consejas chilenas, Santiago de Chile 1912, S. A. p. 33ff. „La niña sin brazos."

XII. a) (Exempla de dominabus, nr. 3). **Die unterschobene Braut (Finger abschneiden).**

Domina quedam comitissa, a marito cuidam homini suo recedente ipso de terra tradita, infestata est ab eo intantum quod, cum ipsa non vellet consentire, retraxit ei cibos et vestes et omnia necessaria. Tandem ipsa timens confusionem, eo quod mundus crederet quod ipsa hoc faceret propter culpam suam, dixit ei quod faceret quod vellet. Ipso autem veniente supposuit domicellam; cui ille completa libidine abscidit digitum. Domina autem emittens eam apud aliquem amicum suum ligauit proprium digitum suum, semper habens eum absconditum. Veniente marito balliuus ei vadens obuiam eam diffamauit, dicens quod vnus de ribaldis suis ei digitum absciderat. Qui dominus veniens in plena mensa presentibus amicis et parentibus domine peciit iudicium quid de tali domina fieret que sic se habuerat. Dicentibus omnibus dignam eam esse combustione ait: Hoc faciatis de ista parente uestra. Que videns amicos confusos ait: Non confundamini. Et extrahens digitum dixit:

Qui sain lie son doy, sain le deslie.

Tunc narrans per ordinem falsitatem balliui, statim dominus fecit eum suspendi. Et ob hoc dicitur vulgariter prouerbium: Qui sain lie son doy, sain le deslie.

Auch in der Mensa philosophica, fol. 36r. Zum Thema der verstümmelten Stellvertreterin innerhalb dieses Kreises vgl. Arfert, Das Motiv von der unterschobenen Braut in der internationalen Erzählungsliteratur, Diss. Rostock 1897, S. 52 u. 54ff. Unser Text, der ein franz. Vorbild haben muß, ist neu, auch wohl Quelle zu von der Hagen, Gesamtabenteuer, nr. LXVIII; innerhalb dieser Gruppe der Imogenerzählungen ist er aber dadurch bemerkenswert, daß er noch nicht kontaminiert ist mit dem Motiv der Wette, deren Ausführung eben das Unterschieben einer treuen Magd bedingt. Der ganze Kreis verdiente eine erneute Untersuchung auf noch breiterer Basis als bei Arfert.

XII. b) (Exempla de domicellis, nr. 10). **Die unterschobene Braut (der treulose Seneschall).**

Domicella quedam innubilis data est militi in vxorem. Qui vadens vltra mare ipsam et totam terram in manu cuiusdam senescalci dimisit. Cum autem illa creuisset et pulchra existeret, senescalcus sollicitauit eam et tandem furtiue cameram eius intrans eam corrupit. Que summe dolens ipsum dormientem iugulauit. Que hoc cuidam armigero, compatriote suo, ab amicis eidem ad ministrandum dato, reuelauit. Qui eam homicidam pessimam acclamauit et ait se eam in hoc casu nullatenus velle adiuuare, nisi ei consentiret. Que promisit facere ore, non corde. Qui accipiens mortuum in sacco et in collo portans ad proiciendum desuper pontem in aquam, cum proicere vellet, domicella in eum impingens ambos in aquam proiecit, et mortuus est. Tandem veniens maritus, et sciens ipsam non esse virginem ac timens domicella unam virginem loco suo marito supposuit, ei magna dona promittens. Quam cum cognouissit et obdormiret, ait domicelle quod recederet. Que penitus renuit, dicens se lectum lucratam fuisse et cum marito perpetuo velle manere. Et cum ipsa obdormisset, domicella duo fortissima pepla in collo eius posuit et ad pedem arche iuxta lectum posuit ignem supponens, et tunc accedens ad maritum ait: Surgamus, domine, combusti sumus. Et interim illa combusta et extincta fuit, et illa sic secura permansit. Tandem remordente consciencia sua cuidam cappellano, confessori domini sui qui videbatur deuotus et sanctus, omnia confessa est et penitenciam accepit ieiunare sexta feria in pane et aqua et cilicium induere. Quod deuote fecit. Tandem a confessore suggerente dyabolo sollicitata fuit. Que nullatenus consensit. Cui ipse comminatus est quod, nisi consentiret, marito confessionem per ordinem reuelaret. Que ait quod expectaret misericordiam dei, quia nunquam consentiret ei. Qui marito totum dixit simulando ei fidelitatem tenere, obligans se quod ei miles oculos extraheret, nisi eam sexta feria talem penitenciam facientem inueniret. Qui miles cum confessore sexta feria veniens in domum eam in camera comedentem solam inuenit, et gustans de potu eius et dans confessori vinum delicatissimum iudicauerunt quod uirtute diuina de aqua in vinum fuerat permutatum. Post miles eam expoliare fecit et cilicium quod habebat ad carnem deus in camisiam tele delicatissime permutauit. Tunc miles ait confessori: Recordaris, inquit, quod de hac domina dixisti michi? Et nisi hoc inuenirem, ad eruendum inde oculos tuos obligasti, et certe nichil aliud reportabis. Et statim ei oculos extraxit. Et sic deus dominam penitentem et peccatum renuentem innocentem custodiuit et misericordia sua liberauit.

Bei R. Köhler, Kl. Schriften, II 393, 397ff., wo eine umfängliche Literatur zusammengetragen ist, fehlen jegliche Angaben über lat. Versionen. J. Klapper teilte in Übersetzung einen lat. Text aus einer Breslauer Hs. (Mitte d. XIV. Jhdts.)

mit, der aber sicherlich nicht die älteste Fassung darstellt (a. a. O. XX (1908), 18ff.). Unser Text gehört zu den von Arfert (a. a. O. S. 39ff.) untersuchten Brangäneerzählungen. Letztere lassen sich folgendermaßen gliedern:

A. Schuldige Königstochter. 1. pers. Novelle im Bahār Danush (ed. Jonathan Scott, III, Shrewsbury 1799, S.293), leider dort nur oberflächlich analysiert. 2. altirische Erzählung im Book of Leinster (Mitte des XII. Jhdts.). Die Handlung spielt in Griechenland.

B. Unschuldige Braut. 1. afrz. conte dévot (Méon, Nouv. recueil, II 256ff.). Die Handlung ist nach Ägypten verlegt. Daraus stammt auch das frz. Marienmirakel. 2. dt. Gedicht des Heinrich Kaufringer. Vgl. Karl Euling, Studien über H. K., in Germanist. Abhandlungen, XVIII. Heft, Breslau 1900, S. 87ff. 3. engl. Prosa der Gesta Romanorum (ed. Herrtage, London 1879, p. 394ff.).

Unser neuer Text gehört zu B3, wie vor allem das dénouement des doppelten Wunders beweist. Er kommt sicher als Quelle dafür in Betracht, da er auch größere Vollständigkeit zeigt. Man beachte ferner mit Köhler, daß die lat.-engl. Erzählung am besten zum Persischen stimmt (pers. Neger entspricht dem ribaldus Hs. Tours + Gesta Rom.). Die lat. Version ändert nur die Zinnen des Palastes, von denen der Bediente herabgestürzt wird (pers. und Klappers Text) oder die Felsklippe (ir.) oder den Brunnen resp. die Zisterne (afrz., dt., G. R.) in eine Brücke um.

XIII. (Exempla de dominabus, nr. 4). **Die Wette.**

Domina quedam famosa erat de valore magno. Et cum coram rege milites loquerentur de mulieribus in malum, domina illa proposita est in medium. Tunc ait vnus: Ego pono terram meam quod infra quindenam faciam de ea quicquid voluero et per bona indicia hoc probabo. Maritus eius contradixit et terram suam posuit. Alius vadens ad castrum intrare non potuit, sed per fraudem domicellam domine seduxit. Que ei anulum quem maritus ei dederat furata tradidit et signum vnum quod habebat in coxa reuelauit. Et veniens ad hec intersignia se fecisse dixit. Maritus audiens et confusus et nimis credulus recedens et eam ad quoddam manerium ducens in aquam proiecit. Que euadens et de veste sua vestem virilem faciens, ad abbaciam monachorum declinans, conuersum se fecit et optime se habens per abbatem traditus est regi pro elemosinario; qui optime et graciose officium illud fecit. Tandem elemosinam erogans et maritum qui fugerat inter alios considerans, ad partem trahens recreauit et factum suum peciit. Qui sibi omnia reuelauit et inter alia se dolere dixit quod circa sociam suam sic se habuerat. Que ei similiter factum suum dixit. Tunc ipsa repatriandi a rege licenciam accepit et equum et arma querens in decenti muliebri habitu rediit et militem illum de prodicione appellauit, quod eam violenter oppressit. Qui iurauit et negauit se unquam illam vidisse. Tunc ipsa: Rex, faciatis ergo michi iusticiam, cum hec michi imposuerit et per eum maritus meus terram amiserit et ego exulata fuerim. Judicatus fuit miles ille ad suspendium et terra est ei restituta, et rediit cum marito ad propria.

Vgl. G. Paris, Le cycle de la Gageure, Romania XXXII (1903), 499. Eine andere altertümliche Version ist abgedruckt von A. Hilka und W. Söderhjelm, Disciplina clericalis, Helsingfors 1911, Anhang S. 71. Wir widmeten derselben eine knrze Betrachtung, die in den Neuphil. Mitteilungen, Helsingfors 1913, S. 16 ff., soeben erschienen ist.

XIV.

Eine reiche Ausbeute bietet das Kapitel **de mulieribus ignobilibus.** Ich beschränke mich auf die Mitteilung der Überschriften:

1. Der hl. Martin von Tours und die Eitle. — 2. Trauer bei Vermögensverlust. — 3. Rückfall im Ehebruch. — 4. Christus als Bräutigam hilft aus Armut. — 5. Pracht von Paris = Paradies. — 6. Zu große Bescheidenheit. — 7. Zänkische Frau fällt ins Wasser, vgl. Crane nr. 227. Étienne de B., nr. 244. 299. Scala celi, s. v. Femina. — 8. Zänkische Frau wirft Mann Ungeziefer vor, vgl. Crane 221, Étienne de B., 242. — 9. pré tondu, vgl. Crane 223, Étienne 243. Du Méril, Poésies inédites, p. 154. 452. — 10. Ungehorsame Frau und der Ofen, vgl. Crane 236. Scala celi, s. v. Femina. — 11. Finger im Ofen, vgl. Crane 228, Étienne 300. — 12. Milchfrau (s. o.). — 13. Bei der Beichte. — 14. Verlassene weint um den letzten Rock, vgl. Crane 199. Étienne 472. Scala celi, s. v. Femina. Herbert, Cat. of rom. III 555. Wesselski, Mönchslatein, nr. 42. — 15. craticula. — 16. Trinkerin gewarnt. — 17. Frau läßt sich in Kot fallen, vgl. Crane 230. Étienne 457. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski, nr. 19. — 18. Waldvogel. — 19. Stinkender Zahn, vgl. Crane 248. Komödie Lydia (Du Méril, Poésies inédites; Cloetta, Beitr. zur Litgesch. I 83, Anm. 1). Wesselski nr. 115. — 20. Mönch wider Willen, vgl. Crane 231. Étienne 458. Scala celi, s. v. Femina. Wesselski nr. 21. — 21. Witwe von Ephesus, vgl. Crane 232. Étienne 460. Köhler, Kl. Schr. II 564. 583 etc. — 22. Nüsse als Gegengift. — 23. Prügelnder Gatte fällt ins Feuer. — 24. Arzt wider Willen, vgl. Crane 237. 254. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 99. Zipperling (s. o.). — 25. Wird der Tote nicht bald kalt? Vgl. Étienne 424. Scala celi, s. v. Femina. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 72. — 26. Mann übernimmt Buße für Frau, vgl. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 74. — 27. **Tres diaboli inplumati.**

Mulier quedam habens maritum et ab eo audiens se fuisse captum a quodam tyranno et iurasse se ei redditurum trecentas marcas infra talem terminum vel tres dyabolos inplumatos, audiens eciam quod plus affligebatur de periurio quod incurrebat quod soluere non poterat quam de pecunia, si haberet, respondit mulier: Captus sitis et ego vos liberabo; sunt enim in ecclesia propinqua nobis tres sacerdotes qui me infestare a longo tempore non cessauerunt et in hoc dyaboli sunt. Ego mandabo pro

eis et faciam quemlibet poni in dolio pleno plumis, et sic erunt inplumati, et reddetis eos tres dyabolos ad literam inplumatos. Ipsa parauit balneum cum glutine et tria dolia plena de dumeto. Et marito stante in insidiis mandauit pro primo. Qui cum esset in balneo, statim pulsauit maritus. Ponatis vos in dolio, mulier inquit. Et venientibus aliis posuit eos similiter in doliis. Tandem maritus intrans ait: Non curatis de menagio: oportet ponere fundus in doliis ad mittendum vina. Et sic reclusit omnes in doliis, et vadens cum quadriga ait tyranno: Non possum soluere pecuniam, sed adduco dyabolos inplumatos. Tyrannus audiens veritatem rei ait: Vere dyaboli sunt hoc faciendo et inplumati sunt ad literam. Quitto te, et ego bene cognosco eos, quia diuites sunt, et antequam euadant manus meas, soluent michi trecentas marchas.

Zum orientalischen Motiv der Unterbringung dreier Liebhaber vergl. besonders Joh. Prinz, A Tale of a Prioress and her three Wooers, Literarhist. Forschungen, 47. Heft, Berlin 1912, S. 65 ff., 113 ff. [Chauvin, Bibliogr., VI, p. 12. Ztschr. d. Ver. f. Volkskunde, XIII, S. 420. Meissner, Neuarab. Geschichten, nr. 13. Lidzbarski, Gesch. u. Lieder aus neu-aramäischen Hss. Weimar 1906, S. 188. Thorburn, Bannú, or our Afghán Frontier, London 1876, S. 214.]

28. Hartes und weiches Brot. — 29. Nach der Beichte. — 30. Schneekind, vgl. R. Köhler, Kl. Schr. II 564. Du Méril, Poésies inédites, p. 418, usw. — 31. Knabe in Chartres Maria geweiht.

XV. (Exempla **de maquerellis**, nr. 2). **Doppelt sehen.**

Maquerella sciens hominem cum vxore alterius qui eos viderat et exitum expectabat, veniens ad eum ait: Dominus vobiscum sit, domine. Cui ille: Ad quid salutatis pluries, cum sim vnicus? — Ha, domine mi, non turbemini, quia hora est in qua homo vel mulier credit videre duos, et non est nisi vnus. Et ipsis colloquentibus fugit adulter, et ipse sic est delusus.

Vgl. Crane, nr. 251. Wesselski, nr. 103. Unser Text erscheint arg gekürzt. Dasselbe Motiv steht bereits in der altind. Śukasaptati (Textus simplicior, übs. R. Schmidt, Kiel 1894, nr. 28).

XVI. (ibid., nr. 3). **Catula II.**

Alia sollicitans mulierem vxoratam pro quodam clerico ad consensum induxit. Et cum eam ad domum propriam adduxisset et pro clerico misisset et non habere posset, videns iuuenem hominem aptum et pulchrum ait: Quid dabitis, inquit, michi, si vobis tradam pulchriorem mulierem de

Parisius? Qui promisit salarium, et duxit eum ad domum. Quem intuens mulier ipsum esse proprium maritum, subito surgens et alapis cedens ad terram, per capillos trahens aiebat: Modo, latro, video falsitatem tuam; tantum exploraui et feci quod te cepi. Qui se excusabat dicens nunquam vsque modo hoc attentasse. Et sic euasit ipsa per maliciam, et ipse fuit inculpatus.

Es ist der II. Teil der berühmten Geschichte vom weinenden Hündchen (Catula) aus dem oriental. Zweige der Sieben weisen Meister (vgl. Sammlung mittellat. Texte, Heft 4, nr. 5). Ihre Zerlegung hierselbst in Teil I (s. u.) u. Teil II ist recht merkwürdig, denn diese nebst der Reihenfolge II u. I kommt nur noch im pers. Sindibâd-nâmeh vor, wozu besonders Comparetti, Ricerche intorno al libro di Sindibâd, Milano 1869, p. 25ff.

Eine selbständige Existenz hat Catula II nur beim Perser Nachschebî in der achten Nacht seines Tûtî-nâmeh (Comparetti, a. a. O.), doch bereits in der altindischen Śukasaptati (Textus simplicior, nr. 1); desgleichen im Occident in der dt. Erzählung Konrads von Würzburg (XIII. Jhdt.) in Hagens Gesamtabenteuer I, nr. 9, vgl. besonders Landau, Die Quellen des Dekameron ², Stuttgart 1884, S. 87, zu Dekam. III 6. Sicherlich kommt unser lat. Text als eine der Quellen Konrads und Boccaccios in Betracht.

XVII. (ibid., nr. 4). **Ehelicher Unfriede gestiftet (Haare ausreißen).**

Dyabolus non valens discordiam inter virum et vxorem ponere accessit ad maquerellam, promittens precium hoc faciendo. Que obuiam habens hominem illum, eundo iuxta eum aiebat: Quantum dampnum quod talis hominem illum, eundo iuxta eum aiebat: Quantum dampnum quod talis homo habet talem sociam que sic seruit ei! Quod audiens homo et inuestigans, ait quod vxor non erat ei fidelis et ad hoc perciperet quod nullum ita pulchrum sicut consueuerat non faceret. Que iterum vadens ad vxorem similiter dixit. Et venientes in sero ambo ex suspicione concepta se non bene mutuo respiciebant et quod dictum erat eis verum credebant. Tunc vadens illa ad vxorem ait: Docebo te qualiter habebis pacem eius: accipies tres pilos barbe eius cum nouacula dormiendo et facies sic de eis et pacem habebis. Marito autem dixit quod vxor volebat eum interficere cum nouacula, et quod non dormiret. In sero simulans se dormire, et ipsa credens cum nouacula tres pilos eius accipere, surrexit homo et interfecit vxorem et se ipsum tandem. Tunc illa ad dyabolum vadens super stagnum petiit salarium. Et proiecit eam in profundum stagnum.

Vgl. Étienne, nr. 245 (ausführlicher, aber Schluß abweichend), dazu Wesselski, nr. 22. Scala celi, s. v. Locutio inordinata (= Étienne). Wright, Latin stories, nr. 100. Herbert, Cat. of romances, III 399, 507. Germania 33 (1888), 261. Goedeke, Dichtungen von Hans Sachs, I 195. Eine treffliche Darstellung dieser Erzählung findet man bei H. Knust, El Conde Lucanor, Leipzig 1900, S. 386ff.

Tötung der Frau = Adolphus und Herolt (Sermones de tempore). Die von Wesselski, S. 207 aus der Mensa philosophica für den Schluß (pertica) beigebrachte Stelle stammt aus unserer Sammlung, wo sie in exemplis de dyabolis (nr. 6) zu lesen ist. Schließlich teile ich eine Fassung aus einer Hs. Liegnitz 51 mit (Exemplahs.):

Contigit in ciuitate Argentina quod erant duo homines in matrimonio, inter quos nec dyabolus potuit seminare inimiciciam, et quod per se facere non valuit hoc, per quandam fetulam ordinauit, quam pro tribus obolis conuenit. Hec abiit ad prefati viri vxorem, dicens ei menciendo quod vir eius esset cum alia comprehensa in adulterio. Super quo mulier ingemuit. Quod antiqua fetula uidens voluit eam consolare dicens: Non turbemini! Non est primum nec vltimum quod legittimi adulterantur; sed si vultis michi sequi, vobis consulam. Mulier super eo gauisa dixit: Volo. Antiqua: Sub gutture eius sunt crines: illos abradite et michi eos presentate et uobis faciam tortam, de qua si comederit, nunquam aliam cognoscet. Domina respondit se facturam. Mulier illa recessit et venit ad virum et dixit sibi suspirando quod mulier eius esset deprehensa in adulterio cum adulescentulo et iam omnes domine super eo pessime loquerentur. De istis rumoribus vir multum obstupuit. Cui anus iterato loquitur: Domine, si non vultis mihi credere, ueritatem percipietis: dum comederitis, locate [uos in sinum uxoris et simulate vos dormire; tunc ipsa propter concubinos eius vobis vult abscidere guttur. Vir multum tristis recessit et uenit ad hospicium suum. Facto prandio reclinauit se ad sinum uxoris, quasi dormire vellet, et incepit sternutare. Quod mulier audiens, accepto rasario volens viro sub gutture abradere crines. Quod ubi sensit, de sinu uxoris prosiliit et eam vehementissime occidit. Res gesta iudicem et amicos non latuit, et uiro apprehenso eum occidere uolebant. Qui tandem quod anus eum instruxerat omnia dixit. Deinde vetula comprehenditur, et cum ad cremandum duceretur, totam perfidiam eius in publico recitauit. Interim dyabolus in aere clamauit: Dignus est mercenarius mercede sua. Et super caput misere mulieris proiecit tres obolos dicens: Accipe, misera, mercedem tuam et da mihi animam tuam. Et sic ista mulier priuata fuit corpore et anima. Vir autem propter preces hominum datus fuit ultra mare, ubi dies suos feliciter consummauit.

XVIII. (ibid., nr. 5). **Catula I (das weinende Hündchen).**

Maquerella rogata a quodam pro muliere capienda, quam non poterat inclinare. pauit caniculam de pane de synapi et vadens visitare illam iuuenculam, canicula lacrimas emittebat propter vim synapis. Cui iuuencula: Quare lacrimatur canicula? Respondit cum lacrimis: Merito, nam filia mea fuit, et rogata a iuuene languente propter ipsam non consensit; et ideo deus in caniculam eam conuertit. Quod audiens illa et timens sibi simile accidere, ei reuelauit amorem iuuenis et quod eum adduceret et ipsa consentiret.

Vgl. Disciplina clericalis, nr. 13. Jacques de Vitry, nr. 250. Mensa philos., fol. 38v. Scala celi, fol. 87. V. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII (Syntipas), nr. 13.

XIX. (ibid., nr. 6). **Auberee.**

Quedam alia supertunicale cuiusdam iuuenis, quo fuerat in quodam festo paratus, in camera cuiusdam mulieris vxorate, acu in eo posita et filo, reliquit. Reperiens maritus illud, quod viderat illi iuueni habuisse in festo, vxorem verberans in sero de domo eiecit. Quam illa pessima pronuba statim in domo recepit et iuueni per duos dies exposuit. Tunc illa vadens ad domum mariti clamabat: XXX. s., lasse! XXX. s., lasse! Qui querens quid hoc esset, ait: Iuuenis talis tradidit michi ad reparandum supertunicale, et ego veniens visitare dominam huius domus et cum ea colloquens obliuioni dedi et in camera dimisi, et modo a me repetit .XXX. s. Qui delusus reddidit. Et tunc petens ubi domina esset, rogata est ab illo vt eam quereret, quia in eam deliquerat credens illum in camera fuisse et supertunicale dimisisse. Que adducens eam ait: O quam sancta mulier! istam inueni in ecclesia rogantem deum pro reconciliacione uestra et innocencia sua manifestanda, quam aperte videtis. Et sic delusus dilexit eam amplius.

Dies scheint die Quelle für das berühmte altfrz. Fablel Auberee (hgb. Ebeling, Halle 1895) abgegeben zu haben. Dieser Annahme stände der frz. Ausruf: trente sous, lasse! nicht entgegen, da auch sonst Ausdrücke der Volkssprache unter unsere lat. Exempel gemengt sind. Schließlich läßt sich aber auch mündliche (franz.) Überlieferung des Auberee-Stoffes vermuten, die ebensosehr das Gedicht wie unser Predigtmärlein veranlaßt hat. Zur oriental. Herkunft der Erzählung (Mischle Sendabar) vgl. Sammlung mittellat. Texte, Heft 4, S. XVII. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII, nr. 23.

XX. (Exempla de ruralibus, nr. 12). **Die dankbaren Tiere.**

Quidam diues, nomine Adrianus Mediolanensis, proponens facere nupcias filie sue, iuit venatum. Et currens per deuia nemoris cecidit in foueam profundam valde; equus autem euasit et reuersus est domum. Queritur diues et non inuenitur. Altera die vel tercia quidam pauper cum asino querebat ligna, vt afferret uenalia ad ciuitatem. Qui veniens prope foueam audiuit planctum diuitis et inquisiuit quid esset. Ille respondit: Ego sum Adrianus; rogo te vt extrahas me extra foueam istam. Respondit ille qui vocabatur Mados: Quomodo possem te solus trahere, cum non habeam nisi asinum mecum? At ille: Colliges cortices et facies ex illis simul ligatis vnam magnam laquearіam, ita quod possit descendere vsque ad profundum fouee. Mados ita fecit. Cui Adrianus: Faciatis duo collaria, tibi et asino, et trahatis simul. Ita autem contigit quod in eadem fouea ceciderunt a casu symia, leo et serpens. Cum autem Adrianus posuit pedem in laquearia, clamauit: Trahe, trahe! Et cum symia, que callidum animal est, videret ipsum trahi, saltauit super caput eius et tenuit se fortiter ad laquearіam, Adrianus autem perterritus cecidit et

symia pertracta sursum ascendit. Et cum venisset ad summum, fugit Mados; ergo videns symiam clamauit: Ve michi, dyabolus illusit michi! Tunc Adrianus clamorem ingeminans ait: Ne timeas: ego sum Adrianus, miserere mei! proice michi laqueariam sicut prius. Quod fecit, sed fecit leo sicut symia fecerat, et Adrianus vt ante cecidit. Extractus leo fugit. Tercio similiter fecit serpens. Tunc Mados animo desperatus putauit illusionem esse et nolebat audire Adrianum clamantem et rogantem et multa promittentem. Tandem ad vltimum traxit eum et ei dedit de pane suo ad comedendum. In crepusculo noctis veniunt ad ciuitatem. Qui cum gaudio magno familie et amicorum receptus est: posite sunt mense et multi cibi parati, discumbunt diuites. Mados autem a remotis stabat. Quem videns diues stantem parum curauit; tandem dixit vni ministro: Da illi panem et frustum carnium. Cena facta recesserunt amici, Mados non recessit. Ideo graue sustinuit Adrianus et dixit ministro: Queras ab illo rustico quantum potest singulis diebus lucrari. Qui respondit: Duodecim denarios, quando possum bis ire ad nemus. Dixit Adrianus: Da illi. XVIII. denarios. Mados vero prope accedens cepit flere dicens: Ego et asinus meus confracti sumus propter vos, et tam parum datis michi? Peccatum magnum facitis. Adrianus ait: Non propter me tantum laborastis, sed propter alios quos extraxistis; quare ego tantum dabo vobis quantum et illi. Sic Mados recessit et veniens ad domum suam ab vxore male receptus est et litigio vexatus: Quare ita tarde venisti? quare asinus noster habet pectus ita excoriatum? Ac ille flens vt homo simplex narrauit ei totum factum et quomodo male retribuit ille diues seruicium suum. Et mulieri dedit illam pecuniam. Tunc illa compaciens consolabatur eum, diuiti increpans maledicciones. In crastino Mados fatigatus de lecto surgere non potuit nec asinus per multos dies. Tandem conualescens iuit ad opus suum vt solebat et lucrabatur panem quatuor pueris quos habebat. Infra breue tempus Mados et asinus intrauerant siluam, et permittens asinum pascentem herbam secessit, parum prospiciens huc et illuc ligna quibus asino honus facere posset. Et respiciens vidit symiam tenentem asinum per capistrum et currentem, ac ille clamans secutus est eum. Et stetit symia cum asino et respiciens Mados motu labiorum applaudebat, ei ostendens ligna parata ad portandum. Et cepit symia iuuare ad asinum honerandum, et multis diebus sic parabat symia ligna, sic quod Mados ter vel quater in die poterat redire de silua et lucrabatur tres solidos aliquando, et aduertit ille quod hic erat symia quem traxerat de fossa. Quadam die venit in eodem nemore leo, et timens Mados ascendit arborem. Leo autem duxit asinum ad quandam vallem. Tandem Mados vadens timide valde, descendens a longe, prospiciens et credens quod leo asinum interfecisset. Et vidit leonem mansuete tenentem asinum et vnum ceruum mortuum iuxta eos, et venit Mados cogitans propter exemplum symie: Forte leo est iste quem extraxi. Et apportauit ceruum mortuum, valde

pinguem, ad domum super asinum et Mados vt simplex cum securi frusta fecit, diuidens scorium sicut carnes. Igitur leo parabat illi ceruos et apros et symia ligna. Contigit autem quod ei serpens lapidem preciosum attulit ante eum et fugit. Quem accipiens rediit letus ad vxorem, ostendens ei et dicens: Credo quod bonos sotulares de cordubano poteris habere pro lapide. Mulier autem prudencior venit ad cambium, et obtulerunt ei vnus viginti libras, alius triginta. Mulier autem rediit et dixit marito: Vos ibitis ad imperatorem qui est in villa et dabitis illi lapidem quem inuenistis. Iuit et imperator agnoscens virtutem lapidis et pulcritudinem valde gauisus est et dedit pauperi centum libras. Qui rediens cepit edificare sibi domum et ditatus prudencior effectus est. Infra paucos dies imperator amisit lapidem et Mados eum inuenit et reportauit imperatori. Imperator precium duplicauit: sepe amisit lapidem et Mados semper inuenit, quia talis virtus erat lapidis quod nulli emptori posset remanere, nisi emeret tantum quantum valebat. Mados igitur per lapidem illum ditatus familiaris factus est imperatori et ei conquestus est de Adriano. Qui vocatur ad curiam: proponit contra eum Mados quomodo extraxerat eum de fouea et symiam et leonem et serpentem: Cum autem Adrianus dederit duodeuiginti denarios michi murmuranti quod plus essem accepturus, quia tantum vexatus eram in seruicio suo, respondit michi: Non tantum pro me fuisti vexatus, sed eciam pro aliis, et tantum vobis reddam quantum et illi. Post symia dedit michi ligna, leo ceruos et apros, serpens istum lapidem. Et iudicabant principes quod valebat ille lapis plus quam omnes diuicie Adriani. Quod audiens Adrianus totum negauit. Mados autem contra eum proponens duellum dedit gagium. Assignata est dies belli, imperator ipse voluit campum terere, et exierunt iuxta nemus prope ciuitatem. Et ecce leo, serpens et symia subito exeuntes de silua irruerunt in Adrianum et eum frustatim interfecerunt. Sic illi Mados vt victori adiudicata est tota possessio et Adriani hereditas.

Die Geschichte dieses aus dem Orient (vom Pañcatantra aus über Kalîla we Dimna nebst Übersetzungen, vgl. Chauvin, Bibliogr., II nr. 71) herübergewanderten Motivs behandle ich an einem anderen Orte. Zur westlichen Gruppe gehören mit unserem lat. Texte, dem sicher ein höheres Alter und größere Ursprünglichkeit (z. B. im Namen Adrianus, der später zu Dryanus, Drianus wird) zukommt, gehören hauptsächlich folgende Texte: 1. Speculum Stultorum des Nigel Wireker of Canterbury (2. Hälfte d. XII. Jhdts.), ed. T. Wright, London 1872, 134—144. Die Szene ist nach Cremona verlegt, der Reiche heißt Dryanus, der Arme Bernardus. 2. Matthaeus Parisiensis ad annum 1195 in Opera, Londini 1640, fol. 179 bis 180. Der reiche Vitalis stammt aus Venedig, der arme Köhler heißt Sylvanus. 3. Gesta Romanorum, Ingratus et Guido sowohl in der kontinentalischen (Oesterley, nr. 119, Dick nr. 145) als auch in der englischen (ed. Herrtage, London 1879, nr. 65) Gruppe. 4. dt. in Versform als „Der dankbare Lindwurm“ in Germania 33 (1888), 276—297. 5. engl. in Gowers Confessio amantis, V 4937—5162 (ed. Macaulay, London 1901, II 81—89). Des Reichen Name lautet auch hier Adrianus, des Armen aber verstümmelt Bardus.

Dem liebenswürdigen Bibliothekar in Tours, Herrn P. Collon, sage ich für seine freundliche Bereitwilligkeit, mit der er mich beehrte, als ich in den Räumen der schönen Stadtbibliothek arbeitete, und fernerhin als er die Sendung der Hs. nach der Pariser Nationalbibliothek verstattete, meinen verbindlichsen Dank, desgleichen dem unermüdlichen Herrn Konservator in der letzteren, H. Omont, der mir die Photographie besorgte. Dem hochverehrten Vorstande der Berner Stadtbibliothek, der mir die Benutzung des neuen Codex in den Räumen der Breslauer Kgl. und Univ.-Bibliothek mehrere Monate lang gütigst gewährte, gebührt der Ausdruck meiner besonderen Erkenntlichkeit. Eine ganze Reihe literarischer Belege steuerte in liebenswürdiger Weise der treffliche Kenner dieses Gebietes, Herr Albert Wesselski, während des Druckes bei, die ich durch [] kennzeichne.

Dem Verfasser gereicht es zur hohen Ehre, daß es ihm vergönnt gewesen ist, dem hochverehrten und hochverdienten Präsidenten unserer Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Herrn Geheimrat Professor Dr. Richard Foerster, zur Feier seines siebzigsten Geburtstags (2. März 1913) den Sonderdruck des so erweiterten Vortrages als schwaches Zeichen seiner unverbrüchlichen Dankbarkeit und steten Verehrung zuzueignen.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

V. Abteilung.
a. Mathematische Sektion.

Sitzungen der mathematischen Sektion im Jahre 1912.

Die Sektion hielt im Jahre 1912 zwei Sitzungen ab:

1. Gemeinsame Sitzung mit der philosophisch-psychologischen Sektion am 22. November. Tagesordnung: Dr. Rückle,

Demonstrationsvortrag über seine außerordentliche Rechenfähigkeit.

2. Am 7. Dezember. Tagesordnung: Prof. Dr. Hessenberg,

Über die Quadratur des Kreises.

In dieser Sitzung wurden ferner die beiden Sekretäre wiedergewählt, Realschuldirektor Dr. Peche und der Unterzeichnete; letzterer wurde auch zum Delegierten in das Präsidium gewählt an Stelle des Geh. Regierungsrats Dr. Sturm, der eine Wiederwahl aus Gesundheitsrücksichten im voraus abgelehnt hatte.

A. Kneser.

Sitzungen der Philosophisch-psychologischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 29. Januar 1912.

(gemeinsam mit der rechts- und staatswissenschaftlichen Sektion).

1. Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. K. Steinitz:
   Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit.
2. Diskussion.

Sitzung am 21. Februar 1912.

1. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. E. Waetzmann:
   Einige Probleme der Tonpsychologie.
2. Diskussion.

Sitzung am 22. Mai 1912.

1. An Stelle des nach Berlin übergesiedelten Schriftführers der Sektion, Herrn Privatdozenten Dr. Kramer, wird zum Schriftführer Professor Dr. Hönigswald gewählt.
2. Herr Prof. Dr. Kühnemann feiert einleitend das Andenken Fichtes.
3. Vortrag des Herrn Prof. Dr. M. Baumgartner:
   Zur Erkenntnistheorie Augustins.
4. Diskussion.

Sitzung am 26. Juni 1912.

1. Vortrag des Herrn Dr. S. Marck:
   Die Philosophie Henri Bergsons.
2. Diskussion.

Sitzung am 7. November 1912.

1. Auf eine Anfrage des Herrn Prof. Dr. W. Stern wird beschlossen, den Rechenkünstler Dr. G. Rückle in einer gemeinsamen Sitzung mit der mathematischen Sektion vorzuführen.

2. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. W. Kabitz:

Die Bildungsgeschichte des jungen Leibniz.

3. Diskussion.

Sitzung am 22. November 1912.

(gemeinsam mit der mathematischen Sektion).

1. Wahlen.

Es werden gewählt: a) zu Sekretären: die Herren Proff. Baumgartner, Kühnemann und Stern; b) zum Vertreter der Sektion im Präsidium: Herr Prof. Dr. M. Baumgartner; c) zum Vorsitzenden: Herr Prof. Dr. W. Stern; d) zum Schriftführer: Herr Prof. Dr. R. Hönigswald.

2. Herr Prof. Dr. W. Stern gibt eine orientierende Darstellung über die psychische Eigenart des Rechenkünstlers Dr. G. Rückle.

3. Demonstrationsvortrag von Dr. G. Rückle über seine außergewöhnliche Gedächtnis- und Rechenfähigkeit.

Sitzung am 25. November 1912.

(gemeinsam mit der philologisch-archäologischen Sektion).

1. Vortrag des Herrn Prof. Dr. K. Ziegler:

Zur Descendenztheorie im griechischen Altertum.

2. Diskussion.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

V. Abteilung.

c. Sektion f. katholische Theologie.

Sitzungen der Sektion für katholische Theologie im Jahre 1912.

In der auch von zahlreichen Gästen besuchten Sitzung am 31. Januar sprach Dombenefiziat Dr. Karge über

Meine Ausgrabungen am See Genesareth.

Den Vortrag erläuterten eine Fülle von Lichtbildern nach eigenen Aufnahmen des Verfassers. Der Vortrag ist abgedruckt in der Schlesischen Volkszeitung 1912, Nr. 52, 54, 56, 58 (2., 4., 6., 7. Februar).

Am 7. Mai sprach in einer auch von Gästen stark besuchten Sitzung Religions- und Oberlehrer Hoffmann über seine

Sinaireise.

Den Vortrag illustrierten zahlreiche Lichtbilder.

Am 21. Mai sprach Pfarrer Weidner aus Oltaschin über

Die päpstlichen Kommuniondekrete in ihren katechetischen Wirkungen.

Der Vortrag ruft eine ausgedehnte Debatte hervor.

Am 20. Juni unternahm die Sektion einen Ausflug nach Münsterberg, an dem sich gegen 50 Herren beteiligten. Präfekt Heisig übernahm die Führung in der Stadt, dem Kloster und der Kirche der Elisabethinerinnen, Pfarrer Dr. Starker im Georgsmünster. Im Schützenhaus sprach Prof. Dr. Nikel über

Die biblischen Patriarchenerzählungen und ihr geschichtlicher Wert.

Der Vortrag ist in der von Heinisch und Rohr herausgegebenen Sammlung Biblische Zeitfragen als 3. Heft der 5. Folge erschienen.

Am 12. November sprach P. Dr. Lambertus Schulte O. F. M. über

Kritische Streifzüge durch die mittelalterliche Geschichte des Breslauer Bistums. Teil I.

Er sprach über die Geschichtskonstruktionen des Krakauer Historikers Dlugos und über das, was die Quellen über die Anfänge und die erste Geschichte des Breslauer Bistums berichten.

Am 26. November beendete P. Lambertus Schulte seinen Vortrag vom 12. November. Der zweite Teil galt dem Breslauer Bischof Konrad Senior von Oels, dem Nachfolger des Herzogs Wenzel von Liegnitz, dem bestverleumdeten Breslauer Bischof.

Das traditionelle Urteil über diesen Bischof geht auf den Krakauer Chronisten Dlugos zurück, der den Bischof ebenso häßlich wie gehässig gezeichnet hat. Kritische Quellenforschung führt zur Widerlegung der meisten Vorwürfe, die Dlugos dem Bischof gemacht hat. Konrad war ein Mann seiner Zeit, aber kein Lebemann. Der Bischof, der erste Landeshauptmann von ganz Schlesien in der schweren Zeit der Hussitenkriege, war die Seele aller größeren Unternehmungen der Schlesier gegen die Hussiten. Jahr für Jahr führte er neue Truppen gegen die böhmischen Ketzer ins Feld, führte sie oft selber an. Kein Wunder, wenn die Schuldenlast des Bistums von Jahr zu Jahr wuchs. Er begann seine Regierung mit hohen Schulden, ohne ererbte Mittel und war von vornherein auf die Hinopfernng seines Handgutes, auf die Inanspruchnahme seiner Brüder und auf die Verpfändung von Bischofsland angewiesen. Aber seine Politik hat verhütet, daß Polen und Hussiten über Schlesien hinweg sich die Hand reichten. Der Bischof hatte die Diözese Breslau in der schweren Zeit des Baseler Konzils zu leiten, das im Kampf mit Papst Eugen IV. stand. Das Breslauer Kapitel stand auf seiten des Konzils, der Bischof Konrad auf seiten des Papstes. Im Jahre 1446 hielt Konrad eine Diözesansynode, deren Verhandlungen Privatdozent Dr. Seppelt eben herausgegeben und kommentiert hat; diese Synode nahm die Obedienz Eugens IV. an. Somit war der Sieg der bischöflichen und päpstlichen Autorität entschieden. Bischof Konrad gehört zu den Kirchenfürsten des Mittelalters, die öfter das Fürstenkleid und die Kriegsrüstung, als das bischöfliche Gewand trugen. In den Hussitenkriegen hat er sich mannhaft und persönlich geopfert, in den kirchlichen Wirren seiner Zeit hat er treu bis zum Ende zum Papste gestanden.

Am 12. Dezember sprach Pfarrer Prof. Dr. Buchwald

Über die Brevierreform des Papstes Pius X. vom geschichtlichen und vom praktischen Standpunkt.

Redner beleuchtete zunächst die geschichtliche Entwicklung des heutigen Breviers, dessen Bestandteile in den Apostolischen Konstitutionen zum ersten Male erwähnt sind. Die letzte Reform, die vom 1. Januar 1913 ab verpflichtend ist, bringt als Hauptänderung die, daß fortan in jeder Woche alle 150 Psalmen zu beten sind. Auch die übrigen Lesungen aus der hl. Schrift werden fortan mehr als bisher alle Bücher der hl. Schrift berücksichtigen. Dieser große Gewinn, daß das Breviergebiet jetzt abwechselungsreicher und vor allem mehr an die hl. Schrift sich anschließt, also biblischer wird, machte allerdings manches Opfer nötig, z. B. die Loslösung der Laudes, der ältesten Hore, von ihrer geschichtlichen Entwickelung, den Verzicht auf den Zusammenhang der Psalmen mit der Bedeutung der Horen und der Antiphonen mit dem Sinn der Psalmen. In der Besprechung wurden eine Reihe von praktischen Einzelfragen erörtert.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

V. Abteilung. **Evangelisch-theologische Sektion.**

Sitzungen der evangelisch-theologischen Sektion.

Folgende Sitzungen wurden im Jahre 1912 gehalten:

Am 23. Januar sprach Herr Pastor Lic. Konrad Müller über:

Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft.

Zu den Aufgaben der alttestamentlichen Disziplingeschichte, welche als vorbereitende, Grenzlinien ziehende und den historischen Zusammenhang aufrecht haltende Hilfswissenschaft der biblisch-theologischen Forschung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung besitzt, gehört die Darstellung der Ansichten, welche führende Geister im Rahmen ihrer Weltanschauung über das Alte Testament geäußert haben. Durch solche monographische Arbeiten wird einerseits der Anteil nachgewiesen, den das Alte Testament am Geistesinhalt späterer Kulturperioden besitzt, und andererseits für eine Gesamtgeschichte der alttestamentlichen Forschung, wie sie von Diestel[1]) in großzügiger Weise bis zum Jahre 1869 gegeben wurde, Material geliefert. Im folgenden sollen Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft genauer besprochen und, wohl zum ersten Male, seine hierher gehörigen Ausdrücke zusammengestellt werden.

Die ersten Studien und Veröffentlichungen Schellings sind fast ausschließlich dem Alten Testament gewidmet. Das hat schon darin seinen Grund, daß Schellings Vater Orientalist gewesen ist. Dieser, Magister Joseph Friedrich Schelling[2]), 1771—1777 Diakonus in Leonberg, 1777—1792 Prediger und Professor an der theologischen Bildungsanstalt in Bebenhausen, 1792—1802 Superintendent oder, wie man damals sagte, Spezial und Dekan in Schorndorf, 1802 Prälat in Murrhardt, 1807 Prälat in Maulbronn, gestorben im Jahre 1812[3]), hat sich viel und erfolgreich mit semitischen Sprachen beschäftigt und als Schüler von J. D. Michaelis eine philosophisch-kritische Richtung vertreten[4]). Schon 1771 hat er als Repetent in Tübingen eine „Abhandlung von dem Gebrauche der arabischen Sprache zu einer gründlicheren Einsicht in die hebräische" veröffentlicht und in ihr die entscheidende Bedeutung der arabischen Sprache so klar, sachkundig und gründlich geschildert[5]), daß der billige Spott Nicolais[6]),

[1]) Diestel, Geschichte des Alten Testamentes in der christlichen Kirche, 1869.
[2]) vgl. Kuno Fischer, Schellings Leben, Werke und Lehre, 2. Aufl. 1899, S. 8, 19.
[3]) Schellings Werke, Band 16, Abt. I, S. 325 ff.
[4]) vgl. Richter in Fichtes Zeitschr. f. Philos., Bd. 60, 1872, S. 241.
[5]) Diestel, l. c. S. 572.
[6]) Nicolai, Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz, Bd. 11, 1796, S. 118 f; dazu Schellings Werke. Bd. 15, S. 115, Bd. 7, S. 118, Bd. 5, S. 23, auch Fichtes und Schellings philosophischer Briefwechsel 1856, S. 72.

den jener 25 Jahre später über diese Schrift ausgoß, völlig unberechtigt war und den heftigen Tadel des mitangegriffenen Sohnes verdiente. Außerdem schrieb Schellings Vater Arbeiten über Jesaia und die Salomonischen Schriften[1]), die sich vieler Anerkennung erfreuten[2]). Auch in seinem Lehramt zu Bebenhausen wirkte er mit gutem Erfolg. Die bekannten Gelehrten Storr und Schnurrer waren seine Schüler, und letzterer erwähnte noch in der Gratulation zur Dissertation des Sohnes den Vater in sehr ehrenvoller Weise[3]). Endlich machte Schellings Vater seine alttestamentlichen Studien auch für das kirchliche Leben Württembergs fruchtbar und legte für die zu Vesperlektionen bestimmten Summarien alttestamentliche Schriften aus.

Den Unterricht des Vaters hat auch Schelling in Bebenhausen genossen. Hier war der frühreife Knabe 1786 nach kurzer Vorbildung zu Mürtingen[4]) von seinem Vater in die Klasse viel älterer Schüler aufgenommen worden und nahm an den damals gebräuchlichen Exerzitien teil. So hat er am 20. Oktober 1786 ein lateinisches Exerzitium über den göttlichen Ursprung der Heiligen Schrift anzufertigen gehabt und dabei besonders die Erfüllung der Weissagungen betont, die er zum Schluß in den Vers zusammenfaßt: Historiam legisse putes, non carmina vatum. So findet sich im 3. Hebdomadar der Schule eine Übung Schellings „Versio metrica cap. XIV Jesaiae in Hexametros ex Lowthii lyricis facta". So hat er am 28. Mai 1790 ein originelles Gedicht über den Ursprung der Sprache angefertigt, in dem er die damals von ihm sehr fleißig gepflegten orientalischen Sprachen besonders gepriesen und die wissenschaftliche Lieblingsfrage seines Vaters besprochen hat[5]). Die Schlußverse lauten:

. . . Tu quisquis es ergo
Disce probe linguas, ne sis confusus in illis.
Ardua res molisque gravis, graviorque videtur
Forsan structura Babylonis. Sed labor omne
Vincit, nec facinus Babyloniaque ausa quereris
Porro, quod haud mansit sermo primaevus in orbe,
Quem (sic confudit linguas supremus) adhucdum
Haud invenerunt, et adhuc sub judice lis est.
Interea huc Hebraeus ades Chaldaeus Arabsque
Tuque Syrus! ridete virum conamina porro,

[1]) Diestel, l. c. S. 669.

[2]) Schelling W. W. Bd. 15, S. 4f., 22.

[3]) W. W. Bd. I, S. 40.

[4]) W. W. Bd. 15, S. 15 ff.

[5]) W. W. 15, S. 19 ff. Recht interessant ist, daß Schelling viele Jahre später vor der Berl. Akademie der Wissenschaften nach einer einleitenden Kritik des Herder-Hamannschen Streites über den Ursprung der Sprache ohne ausdrückliche Autornennung ein eigenes lat. Gedicht über die gleiche Materie verlesen hat, das er seinen Söhnen als Diktat gegeben haben will. Vgl. W. W. Bd. 10, S. 419 ff. (Rede aus dem Jahre 1850.)

Qui primaevorum linguam reperire parentum
Conantur! mihi sed sic vos faveatis, ut ipse
Doctas emittam quondam vestro ore loquelas.

Oktober 1790 kam Schelling nach Tübingen. Die Vorliebe für semitische Sprachen, die er in den letzten Bebenhausener Jahren noch durch Privatunterricht des Vaters verstärkt hatte, beeinflußte die ersten Jahre seiner Studien. Er war damals im besten Zuge gelehrter Orientalist zu werden. Besonders wurde er von seinem Lehrer Christian Friedrich Schnurrer angesprochen. Dieser namhafte Forscher, dessen Arbeiten über die allgemeine Einleitung, über Jeremia und Hiob einflußreich wurden[1]), ein ehemaliger Schüler von Schellings Vater, fand an dem Sohn einen überaus fleißigen Hörer. In Privatpräparationen und Kollegheften legte Schelling den Ertrag seiner exegetischen Arbeiten für sich nieder und suchte auch mit den Ansichten der damals berühmtesten Alttestamentler Herder, Michaelis, Eichhorn vertraut zu werden[2]). Das Ergebnis dieser mit eindringender Akribie und hypothesenfreudiger Genialität zugleich getriebenen Arbeiten bildet die Magister-Dissertation, welche Schelling entgegen der damaligen Praxis und zum Erstaunen seiner eigenen Lehrer in kurzer Zeit selbständig verfaßte[3]). Sie behandelt den Titel: Antiquissimi de prima malorum humanorum origine philosophematis Genes. III explicandi tentamen criticum et philosophicum und vereinigt philosophische Gesamtanschauung, biblisch-theologische Einzelbemerkungen, exegetische Gründlichkeit und religionsgeschichtliche Stoffsammlung. Ihre Absicht war, die Erzählung vom Sündenfall als ein in Geschichte eingekleidetes Philosophem[4]), als einen philosophischen Mythus darzustellen, in Genesis III den Ursprung des physischen wie moralischen Übels geschildert zu sehen und mit seinem Bericht, der erst zu Moses Zeiten entstanden und dessen Urkunde als selbständiges Fragment in den Zusammenhang der Genesis eingearbeitet sei, die Sagen anderer Völker vom goldenen Zeitalter zu vergleichen. Schelling hängt in dieser Arbeit besonders von Kant[5]), „Mutmaßlicher Anfang der Menschengeschichte" ab, jenem in der Berlinischen Monatsschrift von Januar 1786 veröffentlichten Aufsatz, der den Übergang des

[1]) Diestel, S. 594, 651, 666.

[2]) W. W. 15, S. 26 f.

[3]) vgl. J. H. Fichte, Hegels phil. Mag. Dissertation und sein Verhältnis zu Schelling, Aufsatz in der Zeitschr. f. Philos. u. specul. Theol., Bd. 12, 1844, S. 444 bis 454, bes. 448 f.

[4]) vgl. W. W. 15, S. 34 ff.

[5]) a. a. O. S. 1—27, bes. S. 5 ff., S. 20, 24 ff. Kant sagt vom Menschen: „künftig wird ihm die Mühseligkeit des Lebens öfter den Wunsch nach einem Paradiese, dem Geschöpfe seiner Einbildungskraft, wo er in ruhiger Untätigkeit und beständigem Frieden sein Dasein verträumen oder vertändeln könne, ablocken. Aber es lagert sich zwischen ihm und jenem eingebildeten Sitz der Wonne die rastlose und zur Entwickelung der in ihn gelegten Fähigkeiten unwiderstehlich treibende Vernunft ....." (S. 12). Vgl. Schelling W. W. I, S. 6, Anm. etc.

Menschen „aus dem Zeitabschnitt der Gemächlichkeit und des Friedens in den der Arbeit und der Zwietracht" behandelte, im Sündenfall die Wirkung der Vernunft und einen Fortschritt der Menschenentwicklung sah und die Übel der Kultur in Gen. III angedeutet fand. Er zitiert gern Herders „Älteste Urkunde des Menschengeschlechts", deren phantastisch-großartige Behauptungen, deren kühne religionsgeschichtliche Parallelen und genialische Stoffverwendung mit ihrem begeisterten Stil Schellings jugendlichen Geist anziehen mußten, und deren Willkürlichkeiten und Ungereimtheiten er wohl übersah[1]). Diese Schrift, von der einmal Cornill sagt, daß sie etwas „Vulkanisches" besitze, mußte auf Schellings Feuerseele wirken. Ihre kritische Freiheit und kombinatorische Fülle, ihre exegetische Poesie und prophetische Ahnung künftiger Erkenntnisse mußten ihm imponieren. Daneben hängt Schelling von Eichhorns Arbeiten in der „Allg. Bibl." und in seiner Einleitung ab, zitiert Grotius und Hamasa, Dathius und Heyne, Lessing und Schnurrer, Rosenmüller und Paulus, Gamborg und Leibniz, Clericus und Bochart, Michaelis und Doederlein und bringt Stellenangaben aus klassischen und nachklassischen, patristischen und mittelalterlichen Werken. Die Arbeit zerlegt sich in 7 Paragraphen und enthält eine Menge interessanter und feiner Einzelbemerkungen. So nimmt er etwa mit Eichhorn wegen der Satansfigur in Hiob I an[2]), daß der Prolog des Hiobbuches nachexilisch sei. So handelt er im Paragraph 2 eingehend über die hebräischen Gottesnamen[3]), will dem vormosaischen Israel keinen reinen Monotheismus zuerkennen und Jahve nur als den höchsten der Elohim-Mächte in der vorexilischen Zeit verehrt wissen. Erst nach der babylonischen Verbannung habe sich der reine Monotheismus im Volke durchgesetzt. Vorher sei er nur die Religion der Heroen, wie etwa eines Mose, gewesen und die Bezeichnung El šaddai bedeutet nicht Deus omnipotens, sondern bloß Deus potentissimus. So nimmt er an, daß die Genesis aus mehreren monumenta und fontes zusammengestellt sei, und will, unter ausdrücklicher Beziehung auf Gamborg[4]), einzelne dieser monumenta aus ägyptischen Hieroglyphen erklären, die Mose, durch seine gelehrte Ausbildung befähigt, für seine Darbietungen verwertet habe. So handelt er gelegentlich Gen. 3 eingehend über die Etymologie der Wurzel שׂרף und leitet sie in der später durch Gesenius aufgenommenen Weise vom arabischen šâfa her[1]). So trägt er aus den Urzeitsagen verschiedenster Völker ein mannigfaches Material zusammen, sucht den Mythus von Genesis III philosophisch[2]) umzudeuten und endet in allgemeinen Ausführungen über die Entstehung und Bedeutung des Übels.

Daß diese Arbeit Schellings in vieler Hinsicht den Stempel ihrer Zeit aufweist, ist selbstverständlich. Ähnliches hat in einzelnen Punkten Schiller[3]) nach Decius wenige Jahre später ausgeführt, ähnliches in größerem Zusammenhang von ihrem Standpunkte aus Bendavid und Lorenz Bauer geschildert, Ähnliches in gewissem Sinne schon vorher Warburton und andere betont[4]). Die Arbeit gibt sich selbst als Erstlingsschrift, als Specimen diligentiae et eruditionis und ist heute in ihren meisten Ansetzungen natürlich überholt. Aber sie hat bei ihrem Erscheinen berechtigtes Aufsehen gemacht, hat die freilich den Kritizismus des Verfassers ein wenig zügelnde Anerkennung Schnurrers gefunden, ist durch mehrere Rezensionen bekannt geworden und hat nach vieler Ansicht „das Gepräge des selbständigen, kühnen und erkenntnisfreudigen Genius" getragen[5]).

In dem auf diese Magisterdissertation, deren Diplom vom 26. September 1792[6]) datiert ist, folgenden Jahre veröffentlichte Schelling in Paulus' Memorabilien eine späterhin von Strauß[7]) vielgerühmte Abhandlung „Mythen, Historische Sagen und Philosopheme der ältesten Welt"[8]). In ihr behandelt er nach geistvoll geübtem rationalistischem Schema die ältesten Erzählungen der Mythologie, ohne zwischen Mythus und Sage deutlich zu scheiden. Er gliedert den Stoff in einen Abschnitt über mythische Geschichte, bei der er die Bedeutung der mündlichen Tradition betont, sowie

---

[1]) Herders sämtl. Werke. Zur Religion und Theologie V u. VI, Cotta 1806; Cornill, „Die Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur" 1904, S. 111 ff.; Schelling l. c. S. 13 ff. u. öfters.

[2]) W. W. Bd. 1, S. 4, Anm.

[3]) l. c. S. 7 ff., bes. Anm. Nach einer Darstellung verschiedener Erklärungen des Wortes Elohim schreibt Schelling: Quid, si veritas in medio posita fuerit? si majores Israelitarum naturas sublimiores, Elohim, horum autem praecipue aliquem principem adoravisse dixerimus? Certe haec conjectura et analogia historica et ipsis Geneseos testimoniis adjuvatur. Etiam post Mosen non rudiores tantum Israelitas, sed sapientiores etiam multos et religioni suae quam maxime deditos Jovam non pro uno solo Deo, sed tantum pro principe Deorum ceterorum habuisse constat.

[4]) Gamborg, Nysa oder philos.-hist. Abhandlung über Gen. 2—3, 1790; vgl. Eichhorn, Allg. Bibl., Bd. 5, 1793, S. 996 f. Schelling l. c. S. 11 ff.

[1]) l. c. S. 28, Anm.; vgl. Gesenius Thesaurus III, Sp. 1380b.

[2]) z. B. Cherubi autem, felici horto homines arcentes, labem mali omnibus congenitam et naturalem amini humani pravitatem, quae nos semper a reditu ad felicem innocentiam prohibeat, denotaverint. l. c. S. 17.

[3]) Schiller, Die Sendung Moses, 1794; Decius, Die hebräischen Mysterien, oder die älteste religiöse Freimaurerei, 1788, S. 84.

[4]) Warburton, Göttliche Sendung Moses, übersetzt von J. Chr. Schmidt, 1751; Bendavid, Über die Religion der Ebräer vor Mosis, 1812, S. 17 f., 38 f.; 46 f.; Lor. Bauer, Handbuch d. Geschichte der hebr. Nation, 1800—1804, Bd. 1, auch Meiners, Beck u. a.

[5]) Fichte, Zeitschrift . . ., S. 148, Anm., Tübinger Gelehrte Anzeigen 1793, Oberdeutsche Literaturzeitung 1793, Stück 29, Theol. Annalen 1793, 2. Beil., S. 23. Schnurrers Urteil bei Schelling 1 S. 39 f.

[6]) W. W. 15, S. 36.

[7]) Strauß, Leben Jesu 4. Aufl., S. 30.

[8]) W. W. Bd. I, S. 41—83.

den naiv-kindlichen und historischen Mythus heraushebt, und in einem Abschnitt über mythische Philosophie, in dem er der allegorischen Symbolisierung, dem gedanklichen Inhalt der Berichte und ihrer äußeren Form nachgeht. Zumeist exemplifiziert er dabei freilich auf die griechische Mythologie, doch bleiben auch die alttestamentlichen Urzeitberichte nicht außer Betracht. So sucht er gelegentlich die hohen Lebenszahlen der Patriarchen aus dem Verlangen nach einer ungestörten Kontinuität[1]) der Tradition bis zum Beginn der Zeiten zu erklären, so will er die Sintflut[2])-Erzählung der Bibel als Erinnerung an eine partielle Flut asiatischer Länder verstehen, so werden gewisse Ausdrücke der alten Zeit als konkrete Umschreibungen abstrakter Dinge gedeutet[3]), so wird etwa auch die allgemeinverbreitete Sage eines paradiesischen Urzustandes psychologisch ausgelegt und beispielsweise der Begriff des Chaos als zum primitiven Vorstellen nötig erklärt[4]). Schelling hat später über diese Jugendarbeit selbst ziemlich absprechend geurteilt, und ihre Flüchtigkeit ist auch von anderen getadelt worden[5]), aber seinerzeit fand sie Hegels Anerkennung und enthält auch wirklich großzügige und interessante Gedanken[6]).

Zu diesen beiden Erstlingsarbeiten stellt sich zu dritt eine erst nach Schellings Tode veröffentlichte Vorrede, welche er 1793—1794 für eine damals geplante Ausgabe historisch-kritischer Abhandlungen niederschrieb. In ihr legt er Recht und Art der historischen Bibelinterpretation dar,[7]) betont ihre Zeitgemäßheit, ihre Abgrenzung gegen unklare philosophische Spekulationen und ihre Bedingtheit durch neue historische Einsichten, wobei er freilich unbewußt die eigene exegetische Methode seiner letzten Werke verurteilt[8]). Daraufhin gliedert er solche Exegese in grammatische und speziell-historische Interpretation. Die erstere, als deren Hauptvertreter Ernesti genannt wird, dürfe nicht überschätzt werden, weil bloße Wortforschung ohne Kontakt mit der historischen Darstellung eine falsche Dogmatisierung der Bibel in sich schließe. Davon schreibt Schelling: „Man betrachtete nur gar zu oft die heiligen Urkunden als Schriften, die plötzlich vom Himmel gefallen wären, die man aus allem Zusammenhang herausnehmen und als isolierte Denkmale betrachten müsse, die unabhängig von den Vorstellungen, den Bedürfnissen und allen Umständen derjenigen Zeit, in der sie entstanden, nur auf ein in entfernten Jahrhunderten erst vollkommen auszubildendes System berechnet wären, in die man also auch alle mögliche Weisheit ohne Rücksicht auf die Empfänglichkeit derjenigen Menschen, denen sie zunächst bestimmt wären, hineintragen dürfte, wenn sie nur zuvor durch das hergebrachte System geheiligt wären, das dann doch wieder nur aus jenen Schriften geschöpft sein sollte.“[1]) Dem gegenüber verlangt Schelling[2]) eine historische Interpretation im weiteren Sinne, welche die grammatische und die speziell-historische Interpretation in sich fasse. Zeitgeschichtliche Beläge seien zu berücksichtigen. Durch sie seien manche Berichte als geschichtlich oder geschichtsähnlich dargestellte Versinnlichungen von Begriffen zu erkennen, durch sie seien die im Laufe der Zeitalter verschiedenen Formen derselben Geschichten zu verstehen, durch sie das Bleibende von dem Temporären zu scheiden. Wenn diese Ausführungen Schellings auch wohl eine Reihe neutestamentlicher Arbeiten einleiten sollten, können sie doch auch für seine alttestamentlichen Anschauungen Wichtigkeit bewahren.

Mit diesen Arbeiten schließt die orientalistische Jugendperiode in Schellings Publikationen. Schon in seiner historischen Examenschrift über Marcion[3]) berührt er nur gelegentlich das Alte Testament und betont bloß, daß sich Marcion schon nach Tertullians Urteil in seiner negativen Stellung zum mosaischen Gesetz und den opiniones judaicae von Paulus unterscheide. In einem Brief an Hegel[4]) spricht er es dagegen gleichzeitig deutlich aus, daß überhaupt seine theologischen Arbeiten stark zurückgetreten seien[5]). Wir sehen Schelling also um 1795 in den gewöhnlichen

[1]) l. c. S. 48.

[2]) l. c. S. 56, Anm., S. 60 f.

[3]) Lebenshauch gleich Seele, l. c. S. 77 f.

[4]) l. c. S. 74.

[5]) A. Richter in der Zeitschrift für Philos. u. philos. Kritik, von Fichte, Ulrici u. Wirt, Neue Folge, Bd. 60, 1872, S. 247, W. W. 15, S. 73.

[6]) Es sei angemerkt, daß er sich in ihr auf Herders „Ursprung der Sprache“, auf Eichhorns Arbeiten und auf Heß „Grenzen, Bestimmung dessen, was in der Bibel Mythus und was wahre Geschichte ist“ (Bibl. d. heil. Geschichte, Teil II) beruft, also weiterhin mit alttestamentlichen Werken Bekanntschaft zeigt.

[7]) W. W. Bd. 15, S. 39—46. — Kuno Fischer, Schellings Leben, Werke und Lehre 2, Aufl. S. 12 ff.

[8]) l. c. S. 39 f.

[1]) l. c. S. 43 f. Wie hat sich später Schellings eigene Auslegung verändert!

[2]) l. c. S. 45 f.

[3]) De Marcione Pauliniarum epistolarum emendatore 1795, W. W. Bd. 1 S. 113—148, bes. S. 137, 146.

[4]) W. W. Bd. 15, S. 73; „Wir müssen weiter noch, als zu einem persönlichen Gott“, Brief an Hegel, ebenda S. 80.

[5]) Zu Schellings erster Periode vgl. die Äußerung W. W. 15, S. 30 f.: „Man hat erzählt, Schelling habe in Tübingen nur für einen ausgezeichneten Kenner der alten Sprachen gegolten, woraus Mißgünstige einen bloßen Hebräer gemacht haben. Dies ist nun wohl auch richtig. Aber es liegt darin doch nur dies, daß vor seiner auffallenden philologischen Begabung sein philosophisches Talent, das erst in der Ausbildung begriffen war, ganz verschwand oder im Hintergrund blieb. Einmal hatte Professor Uhland, ein zwar gelehrter Mann, der besonders in den antiquitatibus christianis sehr gute Kenntnisse hatte, aber durch hohes Alter schwach geworden, eine Stelle im Propheten Hosea als verdorben und unverständlich bezeichnet. Da proponierte (in öffentlicher Disputation) Schelling sofort eine überraschend gute Konjektur, die auf der Herstellung eines sog. Parallelismus der Glieder beruht. Dies ärgerte den alten Mann, und er rief mit der ihm eigenen Fistelstimme, er redete nur lateinisch: „Quid mihi parallelismus verborum?“ —

Bahnen des damaligen Rationalismus als gut unterrichteten, mit semitischen Sprachkenntnissen begabten, in kühner und genialer Religionsvergleichung arbeitenden, die Betrachtungsweisen der berühmtesten historisch-kritischen Alttestamentler seiner Zeit verwertenden Orientalisten vor uns. Man konnte berechtigte Hoffnungen für die biblische Exegese auf ihn setzen, und wäre er in seinen Forschungen fortgefahren, würde man seinen Namen wohl heute mit Meiners, Lorenz Bauer, von Cölln, Daumer etc., vielleicht auch mit De Wette, Gesenius und Ewald zusammen nennen.

Aber von nun an beginnen philosophische Untersuchungen mehr und mehr sein Interesse in Anspruch zu nehmen. Seine naturwissenschaftlichen Studien und seine pantheistischen Neigungen finden im Alten Testament keine Nahrung, und so scheidet es für die allermeisten Arbeiten seiner Mannesjahre fast gänzlich aus. Aber in einzelnen Aufsätzen zeigt er bisweilen seine bleibende Bekanntschaft mit orientalistischen Problemen, und gelegentlich finden sich in seinen Werken und besonders in seinen Briefen alttestamentliche Notizen verstreut. Zunächst sei erwähnt, daß sich hier und da in verschiedensten Schriften hebräische Ausdrücke finden, daß er beispielsweise einmal die Bamot[1]) Israels oder die Chokma[2]) des Alten Testaments erwähnt, daß er die Gottesnamen Elohim und Jahve[3]) öfters berücksichtigt[4]) und gelegentlich in seinen Briefen recht gewagte Etymologien aus dem Hebräischen z. B. Herakles[5]) – עֶרֶךְ אֵל oder Kabiren[6]) – חַבִּירִים, unter Mißdeutung von Hiob 40,30 vorschlägt. Dann sei hingewiesen, daß Beziehungen auf biblische Ausdrücke sich nicht ganz selten im Verlauf andersartiger Abhandlungen und Notizen vorfinden. So erwähnt er einmal Hiob 28 als Stelle eines morgenländischen Gedichtes und im selben Zusammenhang Verse aus den Proverbien und der Weisheit Salomos mit freilich völlig erkünstelter Ausdeutung[7]). So gebraucht er einmal, in Erinnerung an Genesis 6,1 und Röm. 8,19 für die ewigen Ur-

Dagegen sei auch notiert aus der Encycl. Britannica 9. Aufl., Bd. 21, 1886, S. 389 f. über Schelling: The influence of these early studies over his later literary career has been often exaggerated, but doubtless they contributed to strengthen his natural tendency to dwell rather on the difficulties of abstract thinking."

[1]) W. W. Bd. 9, S. 351.
[2]) W. W. Bd. 16, 2, S. 230.
[3]) W. W. Bd. 16, 2, S. 229 f., S. 20.
[4]) W. W. Bd. 16, 1, S. 333.
[5]) W. W. Bd. 16, 2, S. 159.
[6]) W. W. Bd. 16, 1, S. 445 f.
[7]) W. W. Bd. 9, S. 223 f., 243, 245. Er deutet Hiob 28, 23a: „Selbst Gott weiß nur den Weg zu ihr" (d. h. Weisheit), nämlich sie ist ihrer Natur nach nichts Stillstehendes, und auch bei Gott kann sie nicht als ein Stillstehendes sein. „Gott weiß nur den Weg zu ihr, denn er sieht die Enden der Erde", d. h. alles menschlichen Lebens, und die Weisheit ist nicht im Anfang, nicht im Mittel, nicht im Ende allein; sie ist im Anfang, Mittel und Ende.

bilder der Dinge den Vergleich mit den „unmittelbaren Söhnen und Kindern Gottes"[1]). So führt er bei der Emendation einer homerischen Stelle, die übrigens gegen Creuzer polemisiert, die messianischen Weissagungen Jes. 2,4, Mich. 4,3, Jes. 9,5 an[2]). So zitiert er die alttestamentliche Bezeichnung Gottes als eines wunderlichen Gottes[3]) und bezieht sich bisweilen auf biblische Berichte wie Sündenfall, Paradiesesgeschichte[4]), Samuels Beschwörung durch Saul etc.[5]).

Ferner kann man nachweisen, daß Schelling in der morgenländischen Religionsgeschichte lebenslang gute Kenntnisse besessen hat. Er versteht die Neugier, die in den Wüsten[6]) Persiens oder in Indiens Einöden nach Trümmern uralter menschlicher Herrlichkeit forscht. Er kennt den Totendienst Ägyptens[7]) und den Enthusiasmus der phrygischen Priester[8]), er hat sich mit Schlegels[9]) Buch über Indien eingehend beschäftigt und sich darüber stark geärgert, weil er in seinem „höchst krassen und allgemeinen Begriff des Pantheismus" eine versteckte Polemik auf sich selber herushörte[10]). Er kennt die Mythologie der Hindus[11]) und den persischen oder manichäischen Dualismus[12]). Er erwähnt einmal ein sinniges arabisches Märchen[13]), nach dessen Worten die Einwohner der arabischen Sandwüste von schlecht gearbeiteten Statuen ihrer Gegend sagten, sie würden am jüngsten Gericht von ihren Urhebern die Seelen fordern, womit diese sie zu begaben vergessen hätten. Er hat in einem sehr interessanten Aufsatz[14]) über die arabischen Namen des Dionysos gehandelt und anknüpfend an Herodot III, 8 und I, 131 Alilat als al-ilat = Göttin, Dionysos — Οὐροταλτ in Ableitung von אוֹר u. ולד als Patronymikon erklärt, hat ferner den von Hesychius für Dionysos überlieferten Namen Δουσάρης aus dem Arabischen als „Besitzer des Saatkorns" und sogar Bacchus als Abform von baḥ = εὐγε, Dionysos als נוֹ אֱנוֹשׁ „Herrgott der Menschen", d. h. des wahrhaft menschlichen Lebens" und seinen Beinamen Bassareus als Derivat von בשׂר = σωτήρ gedeutet. Er hat auch dabei, wie wohl schon in diesem Zusammenhang bemerkt werden darf, von den Arabern behauptet, daß sie

[1]) W. W. Bd. 4, S. 222.
[2]) W. W. Bd. 9, S. 323 ff.
[3]) W. W. Bd. 10, S. 172.
[4]) W. W. Bd. 10, S. 77, W. W. Bd. 6, S. 42 u. a. m.
[5]) W. W. Bd. 9, S. 87.
[6]) W. W. Bd. 9, S. 33.
[7]) W. W. Bd. 9, S. 16.
[8]) W. W. Bd. 7, S. 356 f.
[9]) W. W. Bd. 7, S. 338, 352.
[10]) W. W. Bd. 16,1, S. 153 f., S. 156 f.
[11]) W. W. Bd. 1, S. 405, Bd. 5, S. 423.
[12]) W. W. Bd. 16,1, S. 153 f.
[13]) W. W. Bd. 6, S. 571.
[14]) W. W. Bd. 9, S. 328—335.

„jenem ältesten Monotheismus, der nur ein Prinzip, nämlich das große Prinzip der Natur (des Himmels und der Erde) verehrte", am nächsten stünden und in ihrem Dualismus der Urania und des Dionysos „das eigentliche Zwischenglied zwischen jenem ältesten Monotheismus (den ich freilich nur in einem relativen Sinne so nennen kann) und dem späteren entschiedenen Polytheismus" besäßen.

Schelling hat ferner die Schriften des Salomo Maimon[1]) und die Lehre der jüdischen Kabbala[2]) gekannt. Er hat gelegentlich eines Aufsatzes über Arnobius[3]) ein Zitat aus dem arabischen und persischen Lexikon des Castellius gegeben und den Wert des Alten Testaments für die Anschauung des Arnobius betont. Er hat einmal gegen Hume den arabischen Roman Philosophus Autodidactus[4]) erwähnt, hat in einer Besprechung des Hegelschen Systems die Legende von Wischnu[5]) und Mahabala angeführt, die bloße Notwendigkeit der spinozistischen Lehre mit der Verschlossenheit des Alten Testaments verglichen und von ihr gesagt: „die Philosophie des Spinoza[6]) ist wie das Hebräische eine Schrift ohne Vokale, eine spätere Zeit hat erst die Vokale dazu gesetzt und sie aussprechlich gemacht". Schelling hat sich immer wieder mit der griechischen Mysterien-Religion beschäftigt, hat von ihr etwa einmal den Satz geschrieben: „Die esoterische Religion ist ebenso notwendig Monotheismus, als die exoterische unter irgend einer Form notwendig in Polytheismus verfällt. Erst mit der Idee des schlechthin Einen und absolut Idealen sind alle anderen Ideen gesetzt"[7]), und damit eine schon frühzeitig in ihm beginnende Erkenntnis formuliert[8]). Den Begriff eines menschlich leidenden Gottes hat er als Gemeingut aller Mysterien und Religionen der Vorzeit hingestellt, hat auch einmal für die Volksreligion den Ausdruck Pandämonismus[9]) gebraucht und in seinen kunstgeschichtlichen Arbeiten[10]) die griechische Kunst mit Hilfe der äginetischen von der ägyptischen hergeleitet. Er hat in der Erklärung der Religionen überhaupt an verschiedenen Stellen seiner Werke „an der äußersten dämmernden Grenze der bekannten Geschichte schon eine von früherer Höhe herabgesunkene Kultur, schon entstellte Reste vor-

[1]) W. W. Bd. 1, S. 208 Anm.
[2]) W. W. Bd. 10, S. 52.
[3]) W. W. Bd. 9, S. 253 ff., 299 (Zitat aus Castellius), 283, bez. auf das Alte Testament.
[4]) W. W. Bd. 10, S. 78.
[5]) W. W. Bd. 10, S. 144 ff.
[6]) W. W. Bd. 10, S. 40.
[7]) W. W. Bd. 6, S. 67.
[8]) W. W. Bd. 1, S. 296 f.
[9]) W. W. Bd. 7, S. 355.
[10]) W. W. Bd. 9, S. 120 ff.

maliger Wissenschaft"[1]) angenommen und den Ursprung der Religion wie jeder andern Erkenntnis und Kultur aus dem Unterricht höherer Naturen begreiflich gemacht, damit also die Versuche[2]), die erste Idee von Gott oder Göttern aus Furcht und Dankbarkeit oder aus schlauer Erfindung der Gesetzgeber abzuleiten, von sich gewiesen. Er spricht in diesem Geiste lieber von der „verfinstertsten" als von der unentwickeltsten Religion[3]). Wohl hat Schelling auch in den späteren Perioden seines Lebens der Kritik je und je ihr Recht gelassen. Wohl hat er von dem vernunftmäßigen Gebrauch der Offenbarung[4]) nicht viel wissen wollen, wohl auch, wie in seiner Jugend Mythen[5]) im Alten Testament zu erkennen geglaubt, aber die Wertung der ältesten Zeiten hat sich für ihn immer mehr entwickelt, und er hat die kulturelle Höhe der Anfangsperioden betont.

Es sei in diesem Zusammenhange auf die verschiedenen Wortbilder verwiesen, die Schelling durch Zusammensetzung mit der Vorsilbe Ur gewonnen hat und deren Vorhandensein für seine Anschauung charakteristisch bleibt. Ich kann aus seinen Werken die Worte Urbild[6]), Urwissen[7]), Urbewußtsein[8]), Ureinheit[9]), Urstand[10]), Urwesen[11]), Urvernunft[12]), Urbegriff[13]), Ursubjekt[14]), Urvolk[15]), Uridee[16]) belegen und dadurch auf jeden Fall nachweisen, daß solche Zusammensetzungen für Schelling gebräuchlich waren und daß das Wort Urmonotheismus, selbst wenn es in dieser Form bei ihm nicht auffindbar ist, mindestens in seinem Geiste gebildet wurde.

[1]) W. W. Bd. 6, S. 58 f. „Jenen Zustand bewußtloser Glückseligkeit sowohl als den der ersten Milde der Erde haben die Sagen aller Völker in dem Mythus des goldenen Zeitalters erhalten."
[2]) W. W. Bd. 5, S. 286 f., 224 f.
[3]) W. W. Bd. 10, S. 273,
[4]) W. W. Bd. 1, S. 474—482.
[5]) Fichtes und Schellings philosophischer Briefwechsel 1856, S. 103; W. W. Bd. 5, S. 412 ff.; S. 425: „die jüdische Mythologie, welche sich erst, nachdem diese Nation durch ihre politische Unterjochung mit fremden Völkern in nähere Berührung kam, einigermaßen geläutert hatte — indem sie alle höheren Vorstellungsarten, selbst den philosophischen Monotheismus bloß fremden Völkern verdankte — war in ihrem Ursprung und an sich eine ganz realistische Mythologie". Den Mosaismus im spezifischen Sinne hat Schelling nicht hoch geachtet. W. W. Bd. 6, S. 556, 559.
[6]) W. W. Bd. 5, S. 227, Bd. 4, 222.
[7]) W. W. Bd. 6, S. 42, Bd. 5, S. 220, 248, 280.
[8]) W. W. Bd. 9, S. 236, 237, 244.
[9]) W. W. Bd. 6, S. 35, 44, 51, Bd. 9, S. 237.
[10]) W. W. Bd. 10, S. 377 f.
[11]) W. W. Bd. 7, S. 354, Bd. 6, S. 58.
[12]) W. W. Bd. 6, S. 42.
[13]) W. W. Bd. 10, S. 21.
[14]) W. W. Bd. 10. S. 307.
[15]) W. W. Bd. 5, S. 224.
[16]) W. W. Bd. 6, S. 41.

Ergibt sich so aus den Werken Schellings, daß er den Kontakt mit alttestamentlichen Fragen niemals verloren und seine orientalistischen Kenntnisse immer wieder vertieft und angewendet hat, so zeigt sein Briefwechsel, daß er mit vielen Alttestamentlern seiner Tage im Verkehr gestanden und an vielen Publikationen seiner Zeit Anteil genommen hat. Da ergibt sich z. B., daß er Oettinger's Theologia ex idea vitae deducta und sein Buch De corporatismo S. Scripturae in seiner Bibliothek gehabt habe[1]), daß die Arbeiten seines Vaters von ihm zum Druck befördert und genau studiert worden sind[2]), daß er das äußerst wunderliche Buch von J. A. Kanne[3]): Erste Urkunden der Geschichte oder allgemeine Mythologie 1808, eine Arbeit in der alle Patriarchen, Richter und Propheten Israels zu Göttern gestempelt, in der unmögliche Parallelen zwischen verschiedenen Religionen gezogen und sonderbarste Kombinationen vorgenommen werden, einigermaßen gekannt und erstaunlicherweise geschätzt hat[4]). Da ist besonders hervorzuheben, daß nach der Abfassung der unten zu betrachtenden Abhandlung über die Samothrakischen Gottheiten Schelling Sonderexemplare dieser Arbeit an viele bedeutende Gelehrte gesandt hat, daß er dabei in einer Zuschrift an Georgii des verstorbenen Exegeten Rieger gedenkt[5]), daß er in besonders ehrender Weise einige Jahre später Johann Conrad Orelli für die Erklärung der Dii Consentes seinen Aufsatz zuschickt und den dortigen Anmerkungen Zusätze beifügt, welche fortgesetzte Beschäftigung mit diesem Gegenstande bekunden[6]). Interessant ist auch, daß er ein solches Sonderexemplar an Silvestre de Sazy[7]) geschickt und sich ihm dabei in einem sehr schmeichelhaften lateinischen Briefe vorgestellt hat. Darin schreibt er: „Me inde a tenera juventute non modo graecarum verum etiam orientalium literarum studia tenuere, quarum primus magister pater mihi exstitit jam defunctus, in hoc doctrinae genere quondam apud nos haud ignobilis auctor, deinde doctissimus Schnurrerus, quem scio etiam a te magni fieri et amici loco haberi.“ Er knüpft dann an die Arbeiten von Gerhard Voss und Bochart über den phönizischen Ursprung der Kabiren an, betont die Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes und zitiert Freretus und Sancta-Cruz. Später hat er in der Münchener Akademie auch Silvestre de Sazy einen warmen Nachruf gewidmet und die Bekanntschaft mit dessen Arbeiten, auch mit dessen ägyptischen Studien, bewiesen[8]). Interessant ist ferner, daß Schelling mit

[1]) W. W. 16, 1 S. 180 f.
[2]) W. W. 15, S. 186, 214 f., 257, W. 16, 1 S. 100.
[3]) Aus seinem Werk vgl. besonders S. 11, 38, 112, 199, 336, 440, 116, 135, 458, 334 ff., 207. Diestel, Geschichte S. 696 Anm. 36.
[4]) W. W. 16, 1, S. 160 f.
[5]) W. W. 16, 1, S. 359.
[6]) W. W. 16, 1, S. 408 f.
[7]) W. W. 16, 1, S. 361 f.
[8]) W. W. 10, 299 f.

Victor Cousin in Briefwechsel gestanden und sich dabei einmal ziemlich scharf über Baader und Görres und das Werk eines gewissen Molitor ausgesprochen hat[1]), sowie daß er 1826 in einem Brief an Neander eine eingehende Untersuchung über die Hypsistarier bietet. Als Hauptsache betont er dabei die ursprüngliche Existenz eines der eigentlichen Vielgötterei vorausgegangenen aber doch mit Sabäismus versetzten Monotheismus, weist auf die alttestamentliche Verwendung des Wortes Elohim für die Engel, schildert den Sabäismus als uralt, sehr reell und sehr praktisch und gibt unter Anlehnung an Cyrill eine Schilderung von dem Glauben der ältesten Gottesfürchtigen wie Jethro und Melchisedek, in der er diesen keinen Theismus, sondern etwa das, was er später unbewußten Monotheismus nannte, was er hier mit dem „Heidentum vor dem eigentlichen Heidentum“ vergleicht, zuerkennt[2]).

Höchst bedeutsam ist weiterhin, daß Schellings Briefwechsel zeigt, wie er mit Creuzer in lebhaftem Gedankenaustausch und enger Geistesgemeinschaft gestanden hat. Schelling weiß zwar, daß er in manchen Anschauungen von Creuzer abweicht, und spricht das auch einmal an Cousin aus[3]), aber er fühlt sich durch die Zueignung der Arbeit Creuzers über Proclus hochgeehrt, er bedankt sich herzlichst für die Zuschickungen der Symbolik und rühmt deren Bedeutung aufs wärmste. Er hat also in Berührung und wohl auch in Abhängigkeit von Creuzer seine letzten mythologischen Arbeiten ausgeführt und viele seiner Anregungen übernommen[4]). Erwähnenswert scheint auch, daß er gelegentlich seiner „Gottheiten von Samothrake“ mitteilt, wie mit dieser Arbeit langgehegte Pläne zur Ausführung kämen[5]), daß seine Korrespondenz auch zeigt, wie lange er mit den Vorbereitungen seiner Philosophie der Mythologie[6]) beschäftigt gewesen, wie zornig er über die unbefugte Weitergabe ihrer Kollegshefte[7]) geworden, wie heftig er sich gegen verständnislose Angriffe[8]) auf dieselben gewendet hat, wie die Arbeit an der Philosophie der Mythologie den Hauptgegenstand der Briefe an seinen Schüler Dorfmüller bildet[9]), wobei er sich einmal bezeichnenderweise den Ausdruck Urvordenkliches für sich selbst reserviert, weil ihm diese Wortbildung fast ebenso eigentümlich sei als für Paulus πρωτότοκος πάσης κτίσεως. Und wird endlich noch angeführt, daß in einem Briefe an Georgii die Etymologie von

[1]) W. W. 16, 2, S. 97,
[2]) W. W. 16, 2, S. 19—23.
[3]) W. W. 16, 1, S. 362 f., 16, 2, 18 f.
[4]) W. W. 16, 1, S. 445 f., 16, 2, S. 4 f., 12 f.
[5]) W. W. 16, 1, S. 363 f.
[6]) W. W. 16, 2, S. 188, 209, 231.
[7]) W. W. 16, 2, S. 110 f., 114.
[8]) W. W. 16, 2, S. 189—191, 16, 2, 131.
[9]) W. W. 16, 2, S. 139, 147 f., 159, 181 f.

Ex. III[1]) zur Begründung einer Entfaltung und Entwicklung Gottes benützt und damit pantheistisch verdeutet wird, daß sich in einem Briefe an Windischmann[2]), anknüpfend an Friedrich Schlegels Indien die Behauptung findet, „daß gerade der recht verstandene Pantheismus das älteste System ist, wie er das wahre ist, und daß der Dualismus der frühesten Zeit entweder eins mit jenem war (wie sich denn vernünftigerweise ein Dualismus nur innerhalb des Pantheismus, d. h. eines Systems der Einheit denken läßt), oder doch ein Abkömmling von ihm, und ein durch Isolierung entstandenes aber darum entweder schon gleich anfangs verdorbenes oder doch zum Falschen hinführendes Denksystem“ und daß Schelling diese Tatsachen „die seltsam wechselnde Gestalt des einen Urglaubens“ nennt, wird zuletzt noch bemerkt, daß Schelling in einem Brief an seinen Sohn Fritz[3]) durch eine beinahe an Renan erinnernde Weise den Gottesnamen Jahve Elohim dahin interpretiert, Elohim sei der Name des Seienden, des Allgemeinen, Jahve der Name des individuellen Wesens, des Gottes als absoluten Einzelwesens, Jahve sei das Angesicht Ex. 23, 20, Elohim das, wodurch sich Gott a posteriori erkennbar mache: so wird es fraglos sein, daß gerade Schellings Briefwechsel seinen bleibenden, wenn auch zeitweise latenten Konnex mit der alttestamentlichen Wissenschaft offenbart und eine Fundgrube wichtigen Materials bildet.

Nachdem bisher aus Schellings Werken verstreute Notizen und Einzelheiten orientalistischen Inhalts zusammengetragen wurden, müssen nunmehr zwei seiner Arbeiten besonders betrachtet werden. Es ist die schon mehrfach erwähnte Abhandlung über die Gottheiten von Samothrake und sein nachgelassenes Werk über Philosophie der Mythologie und Offenbarung. Die erste Arbeit[4]), die in einer Sitzung der Münchener Akademie vom Jahre 1815 verlesen wurde, bildete ursprünglich eine Beilage zu den Weltaltern, jenem unvollendeten theosophisch-mythologischen Werke, das Schellings ganze spätere Lehre nach einem Worte Kuno Fischers[5]) schon in nuce enthalten sollte. An den Gottheiten von Samothrake wollte er die Richtigkeit seiner Theorie praktisch beweisen. Er versuchte das Göttersystem dieser Insel auf phönizische und vorderasiatische Einflüsse[6]) zurückzuführen und definierte die kabirische Lehre als ein „von untergeordneten Persönlichkeiten oder Naturgottheiten zu einer höchsten, sie alle beherrschenden Persönlichkeit, zu einem überweltlichen Gott aufsteigendes System“[7]). Dabei polemisierte Schelling gelegentlich gegen die

[1]) W. W. 16, 1, S. 333.
[2]) W. W. 16, 1, S. 163 f.
[3]) W. W. 16, 2, S. 229 f.
[4]) W. W. Bd. 8, S. 345—423.
[5]) l. c. S. 700 ff.
[6]) W. W. Bd. 8, S. 351, 358 ff.
[7]) l. c. S. 361.

übertriebenen Anschauungen Warburtons und meinte, daß der ganz abstrakte „nicht alt- nicht neutestamentlich, nur etwa mohammedanisch zu nennende Monotheismus“ der alten Kultur widerstrebe, daß auch kein direkter Einfluß israelitischer Vorstellungen anzunehmen sei. Schelling sieht in der Götterlehre der Kabiren „Trümmer einer Erkenntnis[1]), ja eines wissenschaftlichen Systems, das weit über den Umkreis hinausging, den die älteste durch schriftliche Denkmäler bekannte Offenbarung gezogen hat“, „eines Ursystems“, das die gemeinschaftliche Quelle aller religiösen Lehren und Vorstellungen mindestens sein könnte und dessen genaue Erforschung späteren Studien vorbehalten bleibe. Er bestreitet also die Behauptungen von Gerhard Voss, Bochart[2]) und Anderen, nach denen die Lehre des Heidentums nur Verunstaltung der alttestamentlichen Geschichte und der an das Volk Gottes ergangenen Offenbarung sei, und möchte sie im Gegenteil für einen nach einmal eingetretener Verderbnis und unaufhaltsamer Entartung in Vielgötterei mit weisester Einschränkung vom Ursystem erhaltenen Teil erklären. Dabei schiebt er das Alter der griechisch-pelaskischen Götterlehre möglichst hinauf, noch über die ägyptische und indische. Die Geheimlehren Griechenlands will er von den Phöniziern herleiten, bei denen dafür mehr Material als bei den Ägyptern vorhanden sei und auf die auch schon mehrere Götternamen hinwiesen. Die Bedeutung des Wortes Kabiren[3]) will er nicht von hebräischen כַּבִּיר als die Mächtigen ableiten, sondern als „eine das Tiefste mit dem Höchsten verbindende Zauberkette“ aus der Wurzel חבר als ein zusammengehöriges Ganzes von Göttern, als Dii Consentes oder Complices, deuten. Sie verkörpern so „den Grundgedanken, unverkennbar das Ganze der ursprünglichen Lehre, einen aus ferner Urzeit geretteten Glauben, den reinsten und der Wahrheit ähnlichsten des ganzen Heidentums“[4]). Sie werden mit andern Göttern zusammengestellt und hochbewertet. Daß die Behauptungen Schellings zum Teil nur dem künstlichen Aufbau seines Systems ihre Entstehung verdanken und ohne wahre Berechtigung sind, leuchtet ein. Kuno Fischer[5]) hebt als Mängel der Arbeit die Ignorierung kritischer Fragen und die falsche Identifikation des unterweltlichen und oberweltlichen Dionysos, der samothrakischen und etruskischen Gottheiten und des etruskischen und orphischen Zeus hervor, und schon Goethe[6]) hat im 2. Teil des Faust die Kabiren satirisch verwendet. Für meinen Zweck sind die spezifisch-orientalistischen Bemerkungen im vorliegenden Aufsatz besonders interessant und darum die Anmerkungen der Arbeit

[1]) l. c. S. 365 und S. 401.
[2]) l. c. S. 362.
[3]) l. c. S. 366 ff.
[4]) l. c. S. 369.
[5]) l. c. S. 703.
[6]) Faust, II. Teil, 2. Akt, Vers 1602—1640, Gespräche mit Eckermann II, S. 186.

berücksichtigungswert. Hier zeigt Schelling ausgedehnte philologisch-mythologische Quellen- und Literaturkenntnis, zitiert Sainte-Croix[1]) und Münter[2]), Creuzers Symbolik[3]) und Buxtorfs Lexikon[4]), Bochart[5]) und Hydes religio Persarum[6]), Pausanias[7]) und Diodor[8]), Euseb[9]) und Sanchoniathon[10]), Eisenmengers Entdecktes Judentum[11]) und Barthélemys Reflexions sur quelques monuments Phéniciens[12]). Er bietet eine Fülle anziehender Bemerkungen und gibt eine nicht geringe Menge eigener Etymologien. Er verbindet die Wurzel ירשׁ mit רושׁ[13]) und nimmt an, daß bei ihr „der Begriff des Mangels, des Hungers der erste ist, dem der des Ansichziehens, Besitzergreifens, Festhaltens erst folgt“ und liefert eine ebenso wunderliche Erklärung des Namens Ahasver. Er will אב ,אחב und אֶבְיוֹן in inneren Zusammenhang bringen und führt als Parallele den Doppelsinn des deutschen „Schmachten“ an[14]).

Er erklärt Ceres[15]) als Ableitung von חרשׁ und ist gegenüber allen sonstigen Deutungen auf diese Erklärung sichtlich stolz. Er führt für Magie persische und arabische Wurzeln an und verbindet Freja mit den persischen Peris[16]). Über die Bedeutung des ägyptischen Phtha gibt er eine umfängliche etymologische Anmerkung und will dabei die deutsche Vorsilbe Ur mit dem hebräischen אור „dem inneren Feuer, gleichsam dem, was im Feuer das Feuer ist“ verknüpfen[17]). Auch Osiris soll auf hebräische Wurzeln zurückgehen und Kadmilos von קדם[18]) herkommen. Für den מַלְאַךְ הַפָּנִים und den מַלְאַךְ יהוה[19]) verweist er auf eine Erklärung in seinen Weltaltern, in der er daran anschließend die unglaubliche Behauptung aufstellt, „es zeige sich die Lehre von der Einheit des göttlichen Wesens in der Zweiheit tiefverwebt in das Innerste

1) l. c. S. 372.
2) l. c. S. 374 f., 422.
3) l. c. S. 401, 396 u. a. o.
4) l. c. S. 391.
5) l. c. S. 377.
6) l. c. S. 377.
7) l. c. S. 379.
8) l. c. S. 373.
9) l. c. S. 381 u. a. o.
10) l. c. S. 392.
11) l. c. S. 416.
12) l. c. S. 387, 389 ff.
13) l. c. S. 377 f.
14) l. c. S. 378 f., 380 Anm. 39, auch אובות soll daher stammen (!).
15) l. c. S 384 f.
16) l. c. S. 385.
17) l. c. S. 386 ff., bes. 388.
18) l. c. S. 392 f.
19) l. c. S. 393, 272 ff.

selbst der Sprache des Alten Testaments“, und geradezu kabalistische Spekulationen an das Wortbild des Tetragramms anschließt. Creuzers Symbolik wird einmal als ausgezeichnetes Werk gerühmt und sehr oft benützt, übrigens in erster Auflage, während Creuzers zweite Auflage sehr anerkennend von Schellings Arbeit spricht[1]). Über Melchisedek findet sich anknüpfend an ein Zitat aus Sanchoniathon und in Anlehnung an eine Ausführung Creuzers die Behauptung, es sei der Name des höchsten Gottes selbst und enthalte einen kabirischen Emanationsgedanken, Malkisedek sei der erste bekannte Kabir, dem das System bis in die vierte Zahl eröffnet war, das im Lauf der Zeiten zu vollendeter Klarheit bis in die Sieben —, ja in die Achtzahl aufgeschlossen werden sollte[2]).

Die בני האלהים in Gen. 6, 1 erklärt er für „Verehrer des wahren Gottes, die gleichsam als abgesondert von den übrigen Menschen und als ein eigenes Geschlecht vorgestellt werden, als die Eingeweihten der ersten und ältesten Mysterien; von Anfang an war etwas abgeschlossen, nur einem Teil des Menschengeschlechts vertraut, das sich erst allmählig wie von einem Mittelpunkt aus verbreiten sollte“. Die Dioskuren entsprächen ihnen[3]). Die schon angeführte Ableitung der Kabiren wird mit vieler sprachlicher Gelehrsamkeit gestützt und dabei die bezeichnende Wendung geschrieben: „Es ist fast traurig zu sehen, wie man auch in diesen Forschungen von den wahren Quellen so ganz sich abgewendet hat. In Ägyptens selbst dunklen und unenträtselbaren Hieroglyphen hat man den Schlüssel aller Religionen suchen wollen; jetzt ist von nichts, als Indiens Sprache und Weisheit die Rede; aber die hebräische Sprache und Schriften zuvörderst das Alte Testament, in welcher die Wurzeln der Lehre und selbst der Sprache aller alten religiösen Systeme bis ins Einzelste deutlich erkennbar sind, liegen unerforscht. Sehr zu wünschen ist, daß diese ehrwürdigsten Denkmäler bald aus den Händen bloßer Theologen in die der reinen Geschichtsforscher übergehen, da sie hoffen dürften, dieselbe unbefangene Würdigung zu erfahren und als Quellen doch wenigstens ebenso viel zu gelten als die homerischen Gedichte oder Herodots Erzählungen“[4]).

Im ganzen betrachtet, zeigt die Arbeit viele geistvolle Verknüpfungen, aber auch viele abstruse Willkürlichkeiten, vielen Spekulationszwang und viele Sprachmengerei. Der Einfluß Creuzerscher Ideen ist evident, der Vergleich mit modernsten Arbeiten über die Semiten als Kulturträger sehr bedenklich. Es ist ein Wirrwar sonderbarer Behauptungen, in denen wir uns heute kaum zurechtfinden, die aber in der damaligen Zeit nicht allein standen.

1) l. c. S. 395.
2) l. c. S. 398—400.
3) l. c. S. 407 f.
4) l. c. S. 409 ff., bes. 416 f.

Den gleichen Geist zeigt nun auch das letzte für uns in Betracht kommende Werk Schellings, in dem Gesamtauffassung und Einzelbemerkungen der alttestamentlichen Disziplingeschichte interessant werden. Das ist die Philosophie der Mythologie und Offenbarung, durch deren Ausführungen Schelling in gewissem Sinne zum Vertreter der Lehre geworden ist, die man im modernen Verständnis Urmonotheismus nennen kann. Zuerst sei versucht, nach den Vorstellungen des ersten Teils der Mythologie die Gesamtauffassung[1]) zu skizzieren. Schelling geht von der Frage aus, ob Monotheismus oder Polytheismus das Primäre in der Menschheitsentwicklung sei. Sicherlich müßte ja der Mythologie als der Entstellung geoffenbarter Wahrheit[2]) nicht nur Theismus, sondern ausgesprochener Monotheismus vorangesetzt werden, doch sei diese Auffassung der Mythologie mit Recht umstritten. Und auch Schelling nimmt sie nicht restlos an. Unter Ablehnung der Humeschen[3]) Ansicht von der Priorität des Polytheismus gibt er vielmehr eine eigene Konstruktion. Nach seinem Ermessen ist der Polytheismus sicherlich so alt wie die Verschiedenheit der Völker[4]). Da nämlich die Mythologie jedes Volkes zugleich mit ihm selbst entstanden sein muß und niemals in abstracto, sondern stets als Sonderart existierte, ist ein Monotheismus nur in der Periode vor der Völkertrennung möglich[5]). Für sie ist diese Annahme aber auch notwendig, denn nur „das Bewußtsein Eines allgemeinen und der ganzen Menschheit gemeinschaftlichen Gottes“ konnte die ursprüngliche Einheit des Menschengeschlechtes erhalten, wenn auch der Gott dieses Bewußtseins noch nicht „der im Sinne eines geoffenbarten Monotheismus Eine“ war, der alles Mythologische von sich ausschloß. Zur Erklärung dieses Anfangsmonotheismus unterscheidet dann Schelling zwei verschiedene Arten des Polytheismus[6]). Es gibt nach seiner Ansicht einen simultanen Polytheismus, der eine gewisse Anzahl von Göttern annimmt, diese aber gleichzeitig einem Gott als Oberhaupt unterordnet und daher kein absoluter Polytheismus ist. Es gibt aber auch einen successiven Polytheismus[7]), der mehrere Götter zeitlich aufeinander folgen läßt, dadurch die Einheit jedes derselben bestimmt aufhebt und so allein der wahre, eigentliche Polytheismus ist. Dieser letztere ist aber auch der wahrhaft geschichtliche Polytheismus, und an ihn lehnt Schelling seine weitere Konstruktion. Jeder successive Polytheismus muß selbstverständlich ein erstes Glied der Götterreihe haben, d. h. einen Gott, bei dessen Satzung im Menschengeiste noch kein anderer ihm vorangehender oder nachfolgender gegeben ist, der also für die Dauer seiner Sonderherrschaft ein einziger Gott ist[1]). Dies ist aber der Gott des ältesten oder relativen Monotheismus[2]), ein Gott, der zwar durchaus nicht unmythologisch, aber noch ohne alle gleichen ist, der am Beginn aller Entwicklung steht und daher dem ganzen Menschengeschlecht gemeinsam sein muß. Solcher Monotheismus erklärt, besser als der absolute Monotheismus oder überhaupt allein, die Einheit und das spätere Auseinandergehen der Völker[3]). Daher nimmt Schelling eine erste Periode an, da „im Bewußtsein der ursprünglichen, noch völlig ungetrennten Menschheit“ ein Gott A herrschte, dem bald ein anderer Gott B folgen sollte, aber noch nicht gefolgt war, und der deshalb als der „über die stille vorgeschichtliche Zeit herrschende Gott“ der einzige, bis dahin seiende Gott war und so sich „zwar potentia schon als mythologischer bewies, actu dies aber erst in der kommenden Entwicklung wurde“[4]). Und solchen relativen Monotheismus, dessen Aufhebung der Polytheismus ist und auf den erst nach der Zwischenstufe des Polytheismus der ganz abstrakte Monotheismus folgt, findet Schelling auch im Alten Testament angedeutet. Dabei verwendet er Gen. III in folgender wunderlicher Ausführung: „Gott sagt, siehe der Mensch ist worden wie einer von uns, also — wie kann man die Worte anders verstehen? — er ist nicht mehr der ganzen Gottheit, sondern nur noch Einem von uns Elohim gleich. Wie aber das Sein des Menschen, so ist auch sein Bewußtsein (und das Verhältnis, welches der Mensch in seinem Bewußtsein zu Gott hat, beruht eben auf der Gleichheit seines Seins mit dem Göttlichen,) also liegt, ohne das Axiom, daß das Erkannte wie der Erkennende ist, herbeizurufen, in den Worten zugleich, daß das Bewußtsein nur noch zu Einem von der Gottheit, nicht mehr zu der ganzen ein Verhältnis hat; was kann dies aber anders sein, als was wir relativen Monotheismus genannt haben“[5])? Schelling legt ferner auf die Unterscheidung von Elohim und Jahve[6]) wert und behauptet, freilich im Gegensatz zu seinen oben angeführten früheren Bemerkungen, daß Elohim Gott als unmittelbaren Inhalt des Bewußtseins, Jahve Gott als wahren bezeichne. Die ersten

[1]) W. W. Bd. 11—12, 13—14; ich benütze in Folgendem z. T. bisher noch ungedruckte Ausführungen meiner Lic.-Dissertation über die Hypothese eines israelitischen Urmonotheismus.

[2]) l. c. Bd. 11. S. 83.

[3]) l. c. Bd. 11, S. 75, 80.

[4]) l. c. S. 92.

[5]) l. c. S. 105. Dabei spezielle Beziehung auf die Genesiserzählung der Sprachverwirrung und die Behauptung, auch ganz unabhängige historische Forschung führe darauf, daß in Babylon der Übergang zum eigentlichen Polytheismus geschehen sei.

[6]) Vgl. die prinzipiellen Ausführungen S. 119 ff.

[7]) z. B. Uranos — Kronos — Zeus.

[1]) l. c. S. 125.

[2]) l. c. S. 127. „Versteht man unter Monotheismus nur das Gegenteil von Vielgötterei, so ist im Bewußtsein noch wirklich Monotheismus; aber es ist leicht einzusehen, daß dieser zwar für die in ihm begriffene Menschheit absoluter ist, an sich und für uns aber bloß relativer . . .“

[3]) l. c. S. 128 f.

[4]) l. c. S. 137.

[5]) l. c. S. 142 f.

[6]) l. c. S. 145.

Menschen hätten also nicht „die vollkommene Erkenntnis und Verehrung des wahren Gottes“[1]) besessen, sondern diese setze erst mit dem zweiten durch Enos begründeten Menschengeschlecht ein und sei nur unter Gefahr des Polytheismus erlangt[2]). Die Sintflut[3]) bilde die notwendige Krisis der Vielgötterei, in welcher dem Gott A = Elohim, ein anderer Gott B substituiert wird, um durch dessen Betrachtung zum absoluten Gott Jahve zu führen. Den erkenne Abraham[4]) und bete ihn als neue Einsicht in wichtigen Augenblicken des Lebens an, ohne damit freilich dem Gott der Vorzeit untreu zu werden; „denn der wahre Gott ist ihm selbst nur in jenem offenbar geworden und daher von demselben untrennbar, untrennbar von dem Gott, der von jeher war, dem El olam, wie er genannt wird.“ Melchisedek[5]) sei freilich noch ein Anhänger des relativen Monotheismus, wie sein Name schon bedeute „den, der unbeweglich bei dem Einen bleibt“ und wie er „aus jenem einfach ohne Zweifel und ohne Unterscheidung an dem Urgott hangenden und in ihm unwissend den wahren Gott verehrenden Geschlecht“ hervorträte, eine Anschauung, die freilich von der in den Gottheiten von Samothrake geäußerten wiederum weit absteht. Der reine eigentliche Monotheismus Abrahams weise ferner, obwohl er selber noch „unter der Bedingung der Mythologie“ stehe, auf den Gott, der sich Mose offenbarte[6]). In der alttestamentlichen Betonung der Ausschließlichkeit und „strengsten negativen Einzigkeit“ Gottes ist hingegen ein Zeichen der Periode zu erblicken, in welcher der relative Monotheismus mit dem Polytheismus im Kampfe lag und der abstrakte Monotheismus noch nicht seine volle Sicherheit erlangt hatte[7]), so daß auch dadurch Schellings Grundanschauung bestätigt erscheint. Weil also die Offenbarungsreligion den Grundsätzen des Denkens nicht widerspricht[8]), glaubt Schelling deren Berechtigung nachgewiesen zu haben und schließt diese Ausführungen mit dem bezeichnenden Satze: „Wenn nun die schlechthin vorgeschichtliche Zeit keinen weiteren Unterschied von Zeiten in sich zuläßt, so ist jenes Bewußtsein der Menschheit, dem der relativ-Eine Gott noch der schlechthin-Eine ist, das erste wirkliche Bewußtsein der Menschheit, das Bewußtsein, vor dem sie selbst von keinem andern weiß, in dem sie sich findet, so wie sie sich findet, dem der Zeit

[1]) l. c. S. 147.

[2]) l. c. S. 148, 155. So erklärt nämlich Schelling Gen. 4, 26, eine Stelle, deren vieldeutige Auslegung in der alttestamentlichen Disziplingeschichte von höchstem Interesse ist.

[3]) l. c. S. 155.

[4]) l. c. S. 161 ff., S. 163: Elohim — der ursprüngliche semitische Name des Urgottes; S. 165.

[5]) l. c. S. 166 f.

[6]) l. c. S. 171.

[7]) l. c. S. 137 f.

[8]) l. c. S. 178 f.

nach kein anderes vorauszudenken ist; und es folgt also, daß wir dem Polytheismus keinen geschichtlichen Anfang wissen, denn im ersten wirklichen Bewußtsein ist er zwar noch nicht wirklich, aber doch potentia vorhanden“[1]). Übrigens bleibt Schelling eigentlich auch bei diesem relativen Anfangs-Monotheismus nicht stehen, sondern will über ihn hinaus den Grund unseres Verhältnisses zu Gott jenseits des ersten wirklichen Bewußtseins da finden, wo der „Mensch oder das Bewußtsein in seiner reinen Substanz vor allem wirklichen Bewußtsein“ noch nicht Bewußtsein von sich ist, aber doch Bewußtsein von etwas sein muß und daher nur Bewußtsein von Gott selbst sein kann, in rein substanzieller Hinsicht[2]). Ihm gilt das Urbewußtsein also als das „Gott in seiner Wahrheit und absoluten Einheit Setzende“ und der Monotheismus als letzte Voraussetzung aller Mythologie, aber in übergeschichtlichem Sinne und nicht als Erwerb des menschlichen Verstandes, sondern als Besitz der menschlichen Natur, der daher entsteht, daß der Mensch in seinem innersten Wesen die gottsetzende Natur ist. Durch diesen „Monotheismus des Urbewußtseins“[3]) verwickelt sich also für Schelling die Frage nach dem Verhältnis von Monotheismus und Polytheismus noch mehr. Er behauptet von der ursprünglichsten Religion, sie sei „Monotheismus zwar[4]), aber der noch nichts von seinem Gegenteil, also auch sich selbst nicht als Monotheismus weiß und weder, in dem er sein Gegenteil ausschließt, sich bereits zum abstrakten gemacht, noch in dem er es überwunden und bewältigt in sich hat, schon wirklicher sich selbst wissender und besitzender Monotheismus ist“. In allem wirklichen Bewußtsein habe Gott schon bestimmte Eigenschaften und trete z. B. als Gott der Kraft, als El šaddai auf, nur im rein substantiellen Bewußtsein gäbe es eine monotheistische Empfindung, die schließlich durch den theogonischen Prozeß bedingt würde. Doch führt die genauere Darstellung dieser Anschauung eigentlich über den Rahmen der vorliegenden disziplingeschichtlichen Arbeit hinaus und erfordert eine philosophische Würdigung der letzten positiven Periode des Schellingschen Systems, wie sie hier nicht gegeben werden kann.

Für unsern Zweck erscheint vielmehr erwähnenswert, daß Schelling diese seine mythologischen Konstruktionen im zweiten Teile seiner Philosophie der Mythologie auf die verschiedensten heidnischen Religionen angewendet und ihre Entwicklung vom relativen Monotheismus durch den Polytheismus zum abstrakten Monotheismus dargestellt hat. Dabei schien

[1]) l. c. S. 182. In der eigentlichen „Philosophie der Mythologie“ (Schelling, W. W. Bd. 12, S. 9) sagt er charakteristischer Weise von dem relativen Monotheismus, daß es „im Grunde schon Polytheismus“ sei.

[2]) l. c. S. 184 f., S. 187 f.

[3]) vgl. E. v. Hartmann, Schellings philosophisches System 1894, S. 44 ff.

[4]) l. c. S. 188.

ihm der Gott des Urbewußtseins[1]), der alte Himmelsgott der ungeschiedenen Menschheit, mit dem ägyptischen Nu, dem vorchaldäischen Anu, dem vorwedischen Djaus, dem chinesischen Thian, dem griechischen Uranos und dem homerischen Okeanos identisch zu sein.

In einer Form der Sternverehrung, dem Zabismus[2]), sieht Schelling in fast moderner Weise eine älteste Religion von relativem Monotheismus, eine astrale Religion, an welche der mythologische Prozeß sich anschließt[3]). Mit ihm beginnt erst die eigentlich geschichtliche Periode. Im Turmbau zu Babel erfolgt die Krisis der Völkertrennung, nun haben die einzelnen Nationen ihre eigene Geschichte.

Die chinesische Kultur[4]) ragt unter ihnen aus grauer vorgeschichtlicher Zeit wie ein Überbleibsel der ursprünglichen Menschheit herüber. Bei allen anderen Religionen erlitt der alte Himmelsgott Wandlungen und entstand Mythologie[5]). Der Fetischismus bildet den letzten Rest eines vielverbreiteten Glaubens, der eine Vergröberung der ältesten Vorstellungen ist. Kronos und Allah[6]) sind Ableitungen des alten Himmelsgottes und neben Götter treten Göttinnen[7]). Aus Dyotheismus entwickelt sich Polytheismus, selbst Tiergötter wie in Ägypten und Indien treten auf. In vielen Einzelausführungen wird über Mythologien gehandelt, z. B. vom ägyptischen Typhon, Osiris und Horus[8]), von den Mysteriengöttern, sogar auch von den Germanen gesprochen. Auf das Alte Testament wird öfter zurückgegriffen; gelegentlich wird eine Exegese von Deut. 6, 4[9]) geliefert, gelegentlich das Paradies[10]) mit der Sage Persephone verbunden, gelegentlich an den Begriff der חָכְמָה[11]) angeknüpft.

Aus der Philosophie der Offenbarung[12]) sei ebenfalls nur Einzelnes notiert. Da übersetzt Schelling einmal קרא[13]) durch „aus der Potenz wecken“ und

[1]) vgl. Fr. Schaper. Schellings Philosophie der Mythologie, Schulprogramm aus Nauen 1893 S. 14 ff., 17 ff.

[2]) Schelling, W. W. 12, S. 174, 179 ff. Das Wort Zabismus bildet Schelling ausdrücklich vom hebräischen צבא, und greift auf die Bedeutung Zebaoth — Himmelsheere zurück, S. 185 ff.

[3]) Die Vergleichungen mit Hommelschen Anschauungen unserer Zeit drängen sich auf.

[4]) Schaper, l. c. S. 19; Schelling W. W. 12, S. 521 ff.

[5]) Schaper, l. c. S. 21 ff.

[6]) W. W. 12, S 254, Beziehung auf seine Arbeit über Urotalt-Alilat.

[7]) Babylonien: Baal und Mylitta, Alt-Persien: Mithras und Mithra, Phönicien: Baal und Astarte.

[8]) W. W. 12, S. 364 ff.

[9]) W. W. 12, S. 47.

[10]) W. W. 12, S. 158.

[11]) W. W. 12, S. 656.

[12]) Vgl. Schaper, Schellings Philosophie der Offenbarung, Programm aus Nauen 1894 S. 14, 23 ff.

[13]) W. W. 13, S. 293 Anm., 294 ff.

bezieht sich auf Proverbien 8, 22 ff., um die Weisheit als Potenz des Anfangs zu schildern und dabei den für seine Spekulationen charakteristischen Satz zu schreiben: „Jenes Prinzip des Anfangs in seiner Latenz ist der Urstand — der Vorstand, das Prius der ganzen Bewegung, aber ohne sich selbst als solchen zu wissen. In der Wiederkehr ist es auch wieder der Urstand, aber nun der sich selbst wissende Urstand, d. h. der Verstand der ganzen Bewegung“[1]). Da bietet Schelling noch einmal einen Abriß seiner Philosophie der Mythologie und erwähnt seine Anschauungen über den Zabismus, die Perser, Babylonier, Araber, die Phönizier, Ägypter, Indier und Griechen, da führt er seine Untersuchung zur genauen Betrachtung der Mysterien fort und liefert eine Menge allgemein-religionsgeschichtlichen Materials, verknüpft auch einmal eine Stelle der Paradiesesgeschichte[2]) mit dem Kult der Demeter und zitiert wenigstens die orientalische Etymologie des Wortes Homer[3]) von הָאֹמֵר, das Tohuwabohu[4]) und den Gottesnamen Jah[5]). Da bringt Schelling aber besonders im zweiten Teil des Buches eine Bestimmung der Offenbarungsweise[6]) im Alten Testament und betont dabei, daß der unmittelbare Gott auch des Alten Testaments nicht der wahre, sondern der Gott sei, dessen Einzigkeit sich später als eine ausschließliche darstellt. Für Schelling steht auch das Bewußtsein des jüdischen Volkes unter der Gewalt des natürlich-heidnischen Prinzips, da die gesamte Menschheit nur zu dem falschen Urgotte, der als verzehrendes Feuer erscheint, ein unmittelbares Verhältnis hat[7]). Aus ihm muß die Erkenntnis des wahren Gottes erst hervorgebracht werden. Und ein Beispiel dafür ist die Geschichte Abrahams[8]). Hier ist der Elohim des ersten Befehls der Urgott des Bewußtseins, der מַלְאַךְ יהוה ein neu Erscheinendes. Der wahre Gott ist überhaupt im Alten Testament durch den falschen vermittelt und gleichsam an diesen gebunden, das ist die Schranke der alttestamentlichen Offenbarung. Die Entwicklung geschieht rein innerlich, und daher besteht eine immerwährende Spannung, „ja die ganze mosaische Einrichtung und Religionsverfassung beruht nur auf der Realität jenes Prinzips, das wir das konträre, das widergöttliche genannt haben“[9]). Dabei knüpft die alttestamentliche Entwicklung an den allgemeinen mythologischen Prozeß an und ist die durch die Mythologie durchwirkende Offenbarung, die im Mo-

[1]) l. c. S. 296.

[2]) l. c. S. 420.

[3]) l. c. S. 430.

[4]) l. c. S. 435.

[5]) l. c. S. 486.

[6]) W. W. 14, S. 119 ff.

[7]) Vgl. Schaper, Offenbarung S. 33 ff.

[8]) W. W. 14, S. 121 ff.; man wird geradezu an Daumers Molochdienst der alten Hebräer 1842 erinnert.

[9]) W. W. 14, S. 124.

saismus immer noch einen Rest Heidentum zugrunde gelegt hat. Als solch heidnische Reste erwähnt Schelling die Ausschließlichkeit des israelitischen Gottesbegriffes[1]), den Polytheismus, dem Israel in Ägypten oder sonst verfiel[2]), die Beschneidung, die Speiseverbote[3]) und gewisse Opferriten[4]). Im מַלְאַךְ יְהוָה sieht Schelling nicht unmittelbar die zweite göttliche Person, sondern die zweite Potenz, das durch A^2 bestimmte B, das auf den ältesten Zabismus des El olam, das Himmelsprinzip Abrahams, als neue Gottesoffenbarung folgt und von Jahve als A^2 ersetzt wird; im פְּנֵי יְהוָה sieht er den Zorn des sich durchsetzenden Gottes. Er nimmt also ein Successives in den Potenzen für die Religion des Alten Testaments an und will dadurch ihre Realität und relative Wahrheit[5]) beweisen. Der vielfältige Rückfall in falsche Vorstellungen, das nie erlöschende Heidentum oft gerade in den führenden Kreisen und das Ungeklärte der israelitischen Vorstellungen lassen sich daraus begreifen und werden von Schelling genau behandelt. Dabei erwähnt er Spencer und Bochart[6]), dabei behandelt er den Azazel[7]) (Lev. 16) als bösen Geist, als Repräsentanten mythologischer Elemente und schildert das ständige Schwanken des Gottesglaubens in der Geschichte Israels. Über die Erwählung Israels schreibt er dabei die eigentümlichen Sätze[8]): „Geschichtlich schrieb sich das allerdings von den persönlichen Vorzügen ihres Stammvaters und den schon dem Abraham geschehenen Verheißungen her. Aber absolut betrachtet, kann man keinen anderen Grund der Erwählung Israels finden als den, daß das israelitische Volk nach dem Maßstabe der anderen Völker gerade am wenigsten bestimmt war, eine eigene Geschichte zu haben, am wenigsten erfüllt von jenem Weltgeist, der die anderen Nationen zur Stiftung der großen Monarchien hinriß, das, unfähig sich einen großen, immer dauernden Namen in der Weltgeschichte zu erwerben, eben aus diesem Grunde mehr sich eignete, der Träger der göttlichen Geschichte (im Gegensatz der Weltgeschichte) zu sein; denn so schlaff und weich zeigte sich dieses Volk, daß es trotz der ausdrücklichen göttlichen Befehle nicht einmal das ihm bestimmte Land völlig eroberte und so in Berührung mit den abgöttischen Völkern blieb, anstatt, wie ihm befohlen war, einsam zu wohnen, wie sein Gott einsam war; gleichwie auch dies merkwürdig ist, daß dieses Volk den Verführungen der anderen abgöttischen Völker fast beständig unterlag, während sich kaum eine Spur nachweisen

[1]) W. W. 14, S. 125.

[2]) l. c. S. 126ff. Der ägyptische Gott Typhon soll von besonderem Einfluß gewesen sein.

[3]) l. c. S. 135.

[4]) l. c. S. 137ff.

[5]) l. c. S. 129ff., besonders die lange und sonderbare Anmerkung ist zu beachten.

[6]) l. c. S. 134ff.

[7]) l. c. S. 137ff.

[8]) l. c. S. 148; man fühlt sich an Renansche Ausführungen erinnert.

läßt, daß es durch seine Verfassung und seinen Gottesdienst irgend eine religiöse oder moralische Wirkung auf die anderen Völker ausgeübt hat.“ Ja, Schelling schätzt am Ende seiner Ausführungen das Judentum so gering, daß er den Satz schreibt[1]): „Eine allgemeine Bekehrung der Juden zum bloßen Theismus oder der reinen sogenannten Vernunftreligion ist schwerlich zu erwarten“.

Mit den bisherigen Ausführungen sind Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft leidlich vollständig[2]) herausgehoben. Nur ein kurzes Schlußwort sei noch zugefügt. Natürlich kann darin nicht jede Anschauung Schellings auf ihre Richtigkeit und ihren bleibenden Wert untersucht und bestätigt oder widerlegt werden. Das ist nicht die Aufgabe der Disziplingeschichte. Wohl fordern besonders die letzten Behauptungen Schellings aus seiner positiv-theosophischen Periode zur Kritik geradezu heraus, wohl können wir Zellers[3]) Urteil verstehen, der sie eine wortreiche, verworrene, abstruse Scholastik nennt, können es begreiflich finden, daß sie schon zu Lebzeiten Schellings Widerspruch erregten[4]) und daß auch Kuno Fischer[5]) ihren philosophischen Inhalt gering schätzt. Indessen lassen sich auch Anhänger und Verteidiger jener Schellingschen Ansichten namhaft machen und nicht nur Beckers[6]) ist für sie eingetreten, nicht nur Schaper[7]) schreibt von ihnen: „Man muß gestehen, daß diese Schellingsche Entwicklungslehre der heidnischen Religionen nicht nur geistreich ist, sondern auch im höchsten Grade wahrscheinlich“. Auch spätere Gelehrte, wie von Strauß und Torney[8]) und Wolf Baudissin[9]), ja auch Eduard von Hartmann[10]) haben nicht unwichtige Gedankengänge Schellings übernommen oder wenigstens seine Anregungen verwertet, und noch heute wird Schelling in modernen Handbüchern[11]) als Begründer der spezifisch Urmonotheismus genannten Lehre bezeichnet. Für uns steht aber das biographische Interesse voran, und dafür läßt sich der Ertrag dieser Untersuchung in folgende Sätze zusammenfassen: Schelling hat der alt-

[1]) W. W. 14, S. 150f.

[2]) Absolute Vollständigkeit kann nicht beansprucht werden.

[3]) Zeller, Geschichte d. deutsch. Philosophie seit Leibniz (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, Bd. 13) 1873, S. 696.

[4]) vgl. die anonymen Streitschriften: Schelling und die Offenbarung, 1842, S. 38ff., und Schellings Offenbarungsphilosophie, 1843, S. 9ff.

[5]) l. c. S. 794ff.

[6]) Beckers, Schellings Geistesentwicklung in ihrem inneren Zusammenhang 1875, S. 9ff., 57, 77.

[7]) Schaper, Philosophie der Mythologie, S. 23.

[8]) Strauß u. Torney, Essays zur allgem. Religionswissenschaft, 1879, S. 10f., 15, 23ff., 39f., 45f.

[9]) Baudissin, Jahve et Moloch, 1874, S. 5ff., 77f.

[10]) Hartmann, Schellings philosophisches System, 1894.

[11]) z. B. Siebeck, Religionsphilosophie, 1893, S. 56; Chantepie de la Saussaye, Religionsgeschichte, 3. Aufl. 1905, I, S. 15.

testamentlichen Wissenschaft und der Orientalistik überhaupt zeitlebens Interesse entgegengebracht, in ihr ein umfängliches sprachliches und religionsgeschichtliches Wissen besessen und gelegentlich andersartiger Arbeiten auf ihre Probleme zurückgegriffen. Am Anfang und am Ende seines wissenschaftlichen Wirkens hat er sich besonders eingehend mit dem Alten Testamente befaßt. Beide Male zeigt er den Einfluß der zeitgenössischen Literatur. Um 1792 wirken auf ihn die Hypothesen der rationalistischen Kritik und der beginnenden Religionsgeschichte. Er ist Verehrer Herders und Kants, Schüler Eichhorns und Schnurrers. In seiner späteren Periode beherrscht ihn die ungeordnete Parallelisierung der heidnischen Religionen und der spekulative Überschwang jener Jahre. Er hängt stark von Creuzer ab, er erinnert in einzelnen Ausführungen an Daumer, Planck, Noack und auch an Renan. Ungereimtheiten und Widersprüche lassen sich zahlreich nachweisen und prinzipielle Irrtümer belegen. Statt philologischer Exegese pflegt er mystische Theosophie. Der Fortschritt der Wissenschaft hat seine meisten Annahmen widerlegt und nur in einzelnen Punkten scheint er Allermodernstes zu ahnen. Ich erinnere an seine Bewertung der astralen Religion des Zabismus, an seine Stellung zum Prolog des Hiob etc. Die Hoffnungen, die man auf den jungen Orientalisten setzen konnte, hat er in gewissem Sinne enttäuscht. Aber seine Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft sind charakteristisch für den Werdegang seiner gesamten Weltanschauung überhaupt, sind ein wertvoller Beweis von der Bedeutung, die das Alte Testament in einem universalen Geiste einnehmen kann. Schelling begann als Kritiker und endete als Gnostiker der alttestamentlichen Wissenschaft.

Am 26. Februar sprach Herr Privatdozent Dr. Roeder über:
Die christliche Zeit Nubiens und des Sudans (vom VI.—XVI. Jahrhundert)
(abgedruckt in der Zeitschrift für Kirchengeschichte).

Am 24. Juni und 8. Juli sprach Herr Prof. D. Dr. Rothstein über:
Die Anfänge der jüdischen Gemeinde nach dem Exil und die Elephantine-Papyri.

Am 25. Nov. sprach Herr Privatdozent Pastor Lic. Hans Schmidt über:
Die Stellung des Propheten Jeremia zur Kultusreform des Königs Josia.

Am 10. Dezember sprach Herr Pastor prim. Lic. Konrad über:
Das Ordinationsalbum des Breslauer Stadtkonsistoriums
(erscheint in der Zeitschr. d. Vereins f. Geschichte d. evang. Kirche Schlesiens).

An sämtliche Vorträge schlossen sich Diskussionen an.

Anstelle des die Wiederwahl ablehnenden Herrn Geh. Konsistorialrat Professor D. Dr. Arnold wurde Professor D. von Dobschütz zum 1. Sekretär und Delegierten in das Präsidium gewählt; als 2. Sekretär wurde Herr Kircheninspektor Propst D. Decke wiedergewählt.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

VI. Abteilung.
a. Technische Sektion.

Sitzungen der technischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 19. November 1912.

Wahl der Sekretäre und des Delegierten.

An Stelle des Herrn Prof. Dipl.-Ing. Kosch, der aus Gesundheitsrücksichten gebeten hatte, von seiner Wiederwahl abzusehen, wurde gewählt

als erster Sekretär und Delegierter Herr Professor Schilling an der Technischen Hochschule,

als zweiter Sekretär wurde wiedergewählt Herr Prof. Dipl.-Ing. Wohl.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. von dem Borne:

Technische Aufgaben der Erdbebenforschung.

Die verschiedenen Bewegungen, die der Erdboden ausführt und deren Studium die Aufgabe der Erdbebenkunde ist, sind, wie ich an einigen Beispielen darlegen will, häufig nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis von erheblichem Interesse.

1. Die Abhängigkeit der seismischen Einwirkungen auf Gebäude von der Eigenart der Bodenbewegung.

Das für die wissenschaftliche und für die technische Seismik zweckmäßigste Intensitätsmaß sind nicht die auftretenden Gesamtverrückungen, auch nicht die Geschwindigkeiten der Bebenbewegungen, sondern die zeitlichen Geschwindigkeitsänderungen, die „Beschleunigungen“ und insbesondere der Höchstwert, den sie während des betrachteten Ereignisses erreichen. Denn von diesem Werte hängen die Wirkungen eines Bebens in erster Linie ab. Interessieren dabei den Theoretiker in erster Linie die Vorgänge im Erdboden, so wird der Techniker vor allem sein Augenmerk auf das betroffene Gebäude zu richten und eventuelle Messungen an und in ihm auszuführen haben.

Die folgende Tabelle gibt einige wichtige Schwellenwerte der Beschleunigungsmaxima (γ). Der in ihrer Kolonne 2 angeführte Bruch $\frac{\gamma}{g}$ sagt uns, wie groß sie im Verhältnis zur Erdschwere g sind.

γ (mm/sec^2)	$\frac{\gamma}{g}$	Wirkungen:
2,5	$\frac{1}{4000}$	Wird von einzelnen empfindlichen Personen gefühlt.
50	$\frac{1}{200}$	Wird allgemein gefühlt.
100	$\frac{1}{100}$	Vereinzelte Schadenwirkungen an Gebäuden beginnen.

Die für die Praxis wichtigsten Bodenbewegungen haben horizontale Richtung. Wenn sich die dabei auftretenden Beschleunigungen über die ständige Beschleunigung durch die Erdschwere lagern, so sind die Wirkungen gleichwertig mit Neigungen des Lotes, oder was praktisch dasselbe ist, mit Neigungen der gefährdeten Gebäude gegen das ruhend gedachte Lot. Aus unserer Tabelle sehen wir, daß diese Neigungen bereits bei unerwartet niedrigen Beträgen, nämlich von etwa $^1/_2{}^0$ ab anfangen gefährlich zu werden. Um zu verstehen, wie das möglich ist, müssen wir uns zuerst klar machen, daß die Messung sich auf Bewegungen des Bodens bezog, während der Schaden durch solche des beschädigten Gebäudes verursacht wurde. Es fragt sich, wie diese von jenen abhängen. Zunächst ist es klar, daß ceteris paribus eine größere Bodenbeschleunigung des Bodens auch größere Beschleunigungen in dem Gebäude zeitigen wird. Ferner aber ergibt sich das folgende: Die Erfahrung lehrt, daß die Bebenbewegungen in den meisten Fällen aus Schwingungen bestehen, bei denen die jeweilige Verrückung x sich durch Summen von der Gestalt darstellen läßt:

$$x = A_1 \sin 2\pi \frac{t + \delta_1}{T_1} + A_2 \sin 2\pi \frac{t + \delta_2}{T_2} + \ldots .$$

Es genügt, wenn wir ein Einzelglied betrachten:

$$x_n = A_n \sin \frac{2\pi t}{T_n}$$

Man nennt A_n die Amplitude, T_n die Periode dieser Elementarschwingung. Die größte Beschleunigung γ in ihr ist:

$$\gamma = \frac{A\ 4\pi^2}{T^2} \text{ oder annähernd: } \gamma = 40 \cdot \frac{A}{T^2}$$

Wir erkennen daraus, daß die Wirksamkeit einer seismischen Bewegung abhängig ist von Amplitude und Periode, in dem Sinne, daß ein bestimmtes Ausmaß der Schwingung desto gefährlicher ist, je schneller sie verläuft. Die folgenden Zahlenbeispiele mögen diesen Zusammenhang belegen:

Es liegt die

Fühlbarkeitsgrenze	bei einer Periode von	1 sec	bei einer Amplitude von 0,06 mm
=	=	0,4 =	= = = = 0,01 =
=	=	6 =	= = = = 2,2 =
Gefahrengrenze	=	1 =	= = = = 2,5 =
=	=	0,4 =	= = = = 0,7 =

Ein bekannter Satz der Mechanik besagt, daß die Amplituden erzwungener Schwingungen — um solche handelt es sich bei seismisch gefährdeten Gebäuden — dann besonders anwachsen, wenn in dem erregten System Eigenschwingungen möglich sind, deren Periode mit der der erregenden Periode identisch ist. Derartige „Resonanzerscheinungen" spielen nun offenbar bei Erdbebenschäden eine wichtige Rolle. Auch technische Erschütterungen, die an sich geradezu unfühlbar sind, können so die verblüffendsten Folgen haben. Es ist z. B. der Fall vorgekommen, daß ein über 100 m von einer Großgasmaschine stehendes Gebäude durch deren Betrieb in gefährliche Schwankungen geriet, während in dazwischen liegenden Häusern nichts zu merken war. Eine kleine Änderung der Tourenzahl des Motors half dem Übelstande ab. In den seismischen Diagrammen treten gewisse Perioden besonders häufig auf. Diese hätte der Praktiker als Eigenschwingungsperioden seiner Schöpfungen zu vermeiden. Dem seismischen Forscher aber erwächst eine doppelte Aufgabe: festzustellen, wie sich die Perioden der seismischen Bewegungen räumlich und zeitlich verteilen und welche Perioden in den Eigenschwingungen von Gebäuden auftreten. Insbesondere wären dabei exponierte Objekte, wie Fabrikschlote und Kirchtürme zu berücksichtigen. Auf einen Punkt möchte ich zum Schlusse dieser Betrachtung noch hinweisen. Neben den sporadisch auftretenden Erdbeben im eigentlichen Sinne kennen wir in der sogenannten „mikroseismischen Unruhe" eine Erscheinung, die den Boden wochen- ja monatelang in schwingender Bewegung erhält. Die Amplituden dieser Bewegungen bleiben stets klein (in Krietern unter 0,01 mm) und ihre Periode ist verhältnismäßig lang (etwa 6 sec). Die Beschleunigungen bleiben demgemäß sehr klein. Da aber ihre Perioden nur geringen Schwankungen unterliegen, ist der Verdacht auf Resonanzwirkungen bei ihnen besonders naheliegend. Ist es nicht denkbar, daß, wenn solche eintreten, „Ermüdungserscheinungen" die Festigkeit eines Bauwerks vor der Zeit vernichten und dieses einem vorzeitigen Verfalle entgegenführen?

2. Ein anderes wichtiges seismisch-technisches Problem ergibt sich bei der Beurteilung gewisser Schäden, von denen vermutet wird, sie seien durch den Bergbau veranlaßt. Es sind in der Regel sehr erhebliche materielle Interessen, die sich dabei schroff gegenüberstehen: der Besitzer eines beschädigten Hauses wird sich bemühen, den Bergbau als Schadensursache nachzuweisen und so den Grubenbesitzer haftbar zu machen

während der letztere versuchen wird, diese Auffassung zu widerlegen. In sehr zahlreichen Fällen mußte eine unbefangene Beurteilung der Sachlage dazu führen, dem Hausbesitzer Recht zu geben. Doch erscheint mir die Annahme berechtigt, daß recht oft eine genaue Prüfung zu einer Modifikation dieser naheliegendsten Ansicht führen kann. So haben sich z. B. in Oberschlesien gerade in den letzten Jahren vielfach Schadensfälle gezeigt, deren bergbaulicher Ursprung zunächst sicher erschien, bei genauerem Zusehen aber zum mindesten zweifelhaft wurde.

Schon ungeübten Beobachtern fiel die Ähnlichkeit der Bewegung, die bei ihnen die unmittelbare Schadensursache war, mit wirklichen Erdbeben auf. Exakte Untersuchungen, die vor allem Herr Bergrat Knochenhauer in Kattowitz anstellte, erwiesen diese Übereinstimmung als eine geradezu überraschende.

Kurzdauernde Erschütterungen wurden über weite Strecken hin gefühlt. Wie bei tektonischen Erdbeben wurden gewisse Stellen, vor allem solche mit an sich lockerem oder durch den Bergbau aufgelockertem Untergrunde vorzugsweise heimgesucht. Waren solche Ereignisse durch bergmännische Tätigkeit verursacht, so konnte es sich nur um den Zusammenbruch größerer abgebauter Feldesteile handeln. Das kommt an sich nicht selten vor. Die Wirkungen aber, die ein solcher „Glockenbruch“ in der Grube selbst hervorruft, sind derartig augenfällige, daß es geradezu unmöglich ist, sie zu übersehen.

Wenn also die Nachforschungen nach derartigen Wirkungen unter Tage gerade bei den heftigsten derartigen Erschütterungen durchaus negativ ausfielen, so war damit ein neuer gewichtiger Grund für die Annahme gegeben, daß es sich um natürliche, von menschlicher Tätigkeit unabhängige Vorgänge handele.

In einem Sonderfalle wurde mir nun von dem zuständigen Gerichte die Frage vorgelegt, ob die beobachtete Bewegung nicht so heftig gewesen sei, daß schon deshalb deren technischer Ursprung unwahrscheinlich erscheine. Bei der Antwort benutzte ich das von der Erschütterung in Krietern aufgezeichnete Diagramm und ließ mich bei dessen Beurteilung von den folgenden Erwägungen leiten.

Das Ausmaß der Bewegungen, die der Erdboden bei einem bestimmten (natürlichen oder künstlichen) Beben ausführt, wird in erster Linie eine Funktion der Entfernung zwischen Beobachtungsort und Bebenherd sein und zwar in dem Sinne, daß die Heftigkeit der Bewegung mit zunehmendem Herdabstand abnimmt. Da über die Form dieser Funktion im übrigen Erfahrungen noch nicht vorliegen, so müssen spekulative Erwägungen eingreifen. Es muß aber unser Bestreben sein, sie möglichst bald durch Beobachtungsreihen zu ersetzen.

Die Analyse der Bewegungen, die von sehr entfernten Herden ausstrahlen, zeigt, daß ein Teil der Bebenergie durch das Erdinnere

wandert. Hierbei muß es sich um eine Ausbreitungsform handeln, bei der, wenn von Absortionserscheinungen abgesehen wird, eine Intensitätsabnahme proportional dem Quadrate des Herdabstandes zu erwarten ist. Andere Wellen wandern längs der Erdoberfläche. Bei ihnen läßt sich unter der gleichen Voraussetzung eine sehr viel langsamere Abnahme, nämlich mit der ersten Potenz des Herdabstandes erwarten. Dementsprechend finden wir, daß die Oberflächenwellen in einem Bebenbilde desto mehr hervortreten, je weiter der Herd entfernt ist. Immerhin repräsentieren die „Tiefenwellen“ selbst bei Abständen bis zu etwa 10 000 km noch sehr erhebliche Energiemengen. Daraus folgt, daß sie in Herdnähe den bei weitem größten Teil der Energie tragen.

Ich nahm deshalb bei meiner Berechnung für den uns unmittelbar benachbarten Oberschlesischen Herd die „Tiefenwellen“ als allein vorhanden an. Ist die Bewegung eine Schwingung von der Gestalt: $A \cdot \sin \frac{2 \pi t}{T}$ und in 3 aufeinander senkrechten Komponenten gleich, ist ferner V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen und ρ die Dichte der bewegten Materie, so fließt durch die Flächeneinheit in der Richtung vom Herde in der Zeiteinheit eine Energiemenge J ab:

$$J = \frac{6 A^2 \pi^2}{T^2} \cdot \rho \cdot V.$$

Ist der Herdabstand R, so flutet dieser Energiestrom durch eine Fläche: $2 R^2 \pi$ (Halbkugeloberfläche vom Radius R), so daß insgesamt eine Energiemenge E

$$E = \frac{12 \cdot A^2 R^2 \pi^3}{T^2} \rho \cdot V.$$

in der Zeiteinheit, oder wenn wir annehmen, daß die Amplituden bis zur Größe A gleichmäßig an- und abschwellen, während der ganzen Diagrammdauer T

$$E = \frac{4 A^2 R^2 \pi^3}{T^2} \rho \cdot V \cdot T.$$

abfließt. Nehmen wir als Längeneinheit grundsätzlich das Meter, so ergibt sich eine Gesamtarbeit von

$$A = \frac{4 A^2 R^2 \pi^3 \rho \cdot V \cdot T.}{T^2 \cdot g.}$$ tonmetern.

Mit den in Krietern beobachteten Bebendauern, Amplituden und Perioden berechnete ich so unter Annahme eines Herdabstandes R = 150 km für einige Oberschlesische Erschütterungen die Arbeitsmengen mit dem folgenden Ergebnisse:

Datum des Bebens	Arbeitsmenge tonmeter
14. IV. 1912	$1{,}25 \times 10^6$
16. IX. 1909	$2{,}3 \times 10^6$
15. X. 1909	$3{,}0 \times 10^6$

Diese Zahlen geben lediglich Minimalwerte, denn ein sehr großer Teil der Bebenergie wurde zweifellos am Bebenherde und auf dem Weg bis Krietern absorbiert, d. h. in Wärme umgesetzt und war damit als reine Bewegungsenergie verschwunden.

Daraus folgt mit voller Sicherheit, daß, wenn die Voraussetzungen meiner Berechnungen richtig sind, ein natürlicher Ursprung der beobachteten Erschütterungen vorliegt.

Der Zukunft liegt die Aufgabe ob, meine Annahme über die Verbreitungsart der Bebenwellen auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen. In einwandsfreier Weise wird das nur möglich sein dadurch, daß ein Netz von Beobachtungstationen in verschiedenen, nicht allzugroßen Entfernungen von dem Oberschlesischen Erschütterungsherde organisiert und durch dieses der Gang der Erschütterungsenergie als Funktion des Herdabstandes experimentell festgelegt wird. Nur dadurch kann die Energie am Herde selbst eindeutig bestimmt und so die vorgelegte Frage ohne Vorbehalte und Voraussetzungen beantwortet werden.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

VI. Abteilung.
b. Sektion für Kunst der Gegenwart.

Sektion für Kunst der Gegenwart.

Die Vorträge des Jahres 1912 begannen mit dem am

17. Februar nachm. 5 Uhr

gehaltenen Vortrage des Herrn Dr. Löschmann in der Galerie Ernst Arnold-Breslau, Tauentzienplatz 1

„Führung durch die Ausstellung mit besonderer Berücksichtigung und Besprechung der Bilder von van Gogh."

Der geschäftsführende Sekretär der Sektion Architekt Henry eröffnete die Sitzung kurz nach 5 Uhr mit einem Danke an Herrn Gutbier, den Inhaber der Galerie Arnold, daß er Gelegenheit gebe und weiter geben wolle vor den Werken der Gegenwartskunst in der Sektion zu sprechen. Herr Dr. Loeschmann zeigte in seinem einleitenden Vortrage und dann bei der Führung die Wege, die zu van Gogh's Kunst führen.

Für die zweite Sitzung war allgemein eingeladen in den großen Saal des Gesellschaftshauses auf

Mittwoch, den 6. März 1912 abends 8 Uhr,

zum Vortrage des Herrn Privatdozenten Prof. Dr. Kinkeldey

Hugo Wolf und seine Lieder.

(Am Klavier Herr Reinhold Bulgrin.)

Anwesend waren gegen 180 Mitglieder der Gesellschaft. Den Vorsitz führte Arch. Henry. Der Vortragende brachte in lebendigster Schilderung einen kurzen Abriß vom Leben des Komponisten und erläuterte das Wesen Wolf'scher Kunst nicht bloß mit Worten sondern durch Vortrag einer Reihe von Liedern. Der Vortragende wies nach, wie der Komponist stets vor allem dem Inhalt des Gedichtes gerecht werde, wie er in ihm aufgehe und aus der poetischen Stimmung des Gedichtes heraus das Lied gestaltet habe. Der Vortragende gab zunächst den Inhalt des Gedichtes wieder, las es dann vor, die Worte schon im Tonwert der Liedkomposition sprechend, um dann jedes einzelne Lied unter fein abgestimmter Begleitung vorzusingen. Zum Vortrag kamen von Mörike-Gedichten: „Der Trommler". „In einer kleinen Stadt". „Auf ein Jesusbild". Von Eichen-

dorf-Gedichten: „Der Musikant“ und „Schreckenburger“. Von Goethe-Gedichten, deren Wolf 51 komponiert hat u. a.: „So lang man nüchtern ist“ und „Wo die Rose hier blühet“. Er sang weiter: „Nun wandere Maria“ mit der schönen an Sebastian Bach anklingenden Begleitung, und dann als ein Beispiel für den herbesten Ausdruck des Schmerzes das Lied in Dissonanzenstimmung: „Herr, was trägt der Boden hier“. „Dann wieder aus dem italienischen Liederbuche das übermütige: „Geselle, wollen wir uns in Kutten hüllen“. Von Kellerschen Gedichten sang er: „Die alte Weise“, „Wie glänzt der helle Mond so kalt“ und schließlich: „Sterb ich, so hüllt in Blumen meine Glieder“. — Der Vortragende und Sänger bewies, daß für Wolf die Poesie Urheberin seiner Musik ist und nannte ihn bezeichnend den Wagner des Liedes.

Für die 3. Sitzung

Sonnabend, den 4. Mai 1912 abends $6^1/_2$ Uhr,

in der Galerie Arnold, Tauentzienplatz 1, hatte Herr Ludwig Gutbier aus Dresden den Vortrag

Führung durch die Ausstellung „Stätten der Arbeit“

übernommen. Anwesend waren gegen 80 Mitglieder der Sektion und Gäste. Den Vorsitz führte Arch. Henry, der gleich eingangs dem Vortragenden dankte, daß er uns in so rascher Folge mit bedeutungsvollen und zielbewußten Ausstellungen beschenke und aus Dresden zur Sitzung gekommen sei. Der Vortragende besprach in einleitenden Worten, daß es ihm nicht darum zu tun sei, sogenannte Namen zu bringen. Er wolle besonders die Werke herausstellen, die mit genialer Hand geschaffen, das Ringen um die Lösung neuer Probleme in neuen Anschauungen zeigen. Sein Ziel sei die Besucher der Ausstellungen mit dem in die Zukunft weisenden Empfinden des modernen Künstlergeschlechtes bekannt zu machen. In dieser Ausstellung sei die „Arbeit“ der Gegenstand bildlicher Darstellung. Das Zeichen unserer Zeit sei Arbeit. Sie sei ein Darstellungsobjekt der modernen Künstler geworden, die sich mehr und mehr vom Historienbilde abwendeten. In der Arbeit und den „Stätten der Arbeit“ würde ein inhaltsreiches Kapitel aus der Geschichte der Gegenwart gemalt. Der Redner schloß seine erläuternden Worte bei der Führung mit dem Gedanken, daß sich mit den Bildern „Stätten der Arbeit,“ ein Ersatz gefunden habe für das alte Historienbild.

Die 4. Sitzung

Mittwoch, den 27. November 1912,

begann mit einer engeren Mitgliederversammlung zwecks der Wahlen. Es wurden als Sekretäre einstimmig wiedergewählt:

Königl. Baurat Architekt Grosser für Abteilung „Architektur und Kunstgewerbe“,

Architekt Henry für Abteilung „Denkmalspflege und Heimatschutz.“

Geh. Regierungsrat, Universitäts-Professor Dr. Koch für Abteilung „Dichtkunst und Theater.“

Neugewählt:

An Stelle der Herren Prof. Dr. Dohrn und Prof. Maler Irmann, die eine Wiederwahl wegen Zeitbedrängnis nicht wünschten:

Professor Kinkeldey für Abteilung „Musik,“

Privatdozent Dr. phil. Landsberger für Abteilung „Malerei und Bildhauerkunst.“

Zu Delegierten der Sektion in das Präsidium wurden wiedergewählt: Architekt Henry und Geh. Rat Prof. Dr. Koch.

Zum geschäftsführenden Sekretär wurde Architekt Henry wiedergewählt.

Am gleichen Abend 8 Uhr hielt Dr. Alfred Guttmann seinen Vortrag:

„Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild.“

Anwesend waren ungefähr 90 Mitglieder der Sektion. Den Vorsitz führte Arch. Henry. Der Vortragende entwickelte in rascher Folge, in knapper Übersichtlichkeit die Grundgedanken seines in Kürze über dieses Thema erscheinenden Buches. Er entwickelte eingehend die Ergebnisse seiner Forschungen über Farbenblindheit und Farbenschwäche. Er gab allgemeinen Einblick in seine Lehre, gestand aber am Schlusse, daß nach seinem Verstehen keine Brücke von der Wissenschaft hinüberführe zum Geheimnis künstlerischen Schaffens. An der Besprechung beteiligten sich die Herren Professoren Stern und Rosenfeld.

Die Reihe der Vorträge schloß 1912 mit dem Vortrage des Herrn Privatdozenten Dr. Franz Landsberger

„Das Problem der mittelalterlichen Kunst.“

Den Vorsitz führte Architekt Henry. Erschienen waren weit über hundert Mitglieder der Gesellschaft.

Die Gedankenfolge des Vortrages war: Von der Renaissance- bis in unsere Zeit hinein ist die Kunst des Mittelalters mit Ausnahme seiner Architektur nicht richtig eingeschätzt und gewürdigt worden. Die bisherige Kunstbetrachtung ging von der Annahme aus, daß die möglichst wahrheitsgemäße und möglichst lebendige Wiedergabe der Natur Wertmesser der darstellenden Künste sein müsse. Man schätzte die mittelalterliche Kunst auf dem Gebiete der darstellenden Künste gering ein,

weil ihr nach allgemeiner Meinung nicht gelungen wäre, die Natur gut nachzuahmen, obwohl es ihre Künstler gewollt hätten. Und selbst die Freunde mittelalterlicher Kunst freuten sich wohl der Naivität und hoben das „Primitive“ als einen gewissen Vorzug hervor, kamen aber über den Standpunkt, daß das Mittelalter in gewisser Weise unvermögend sei, nicht hinaus.

Erst in jüngster Zeit gewann man besseres Verständnis für das Mittelalter. Eine streng historisch betrachtende Wissenschaft mißt nicht mehr mit dem Kanon und dem ästhetischen Maßstabe, der aus der Kunst einer anderen Zeit übernommen ist, sondern sucht aus den Werken und der Gesamtkultur der Zeit festzustellen, was wollte die Zeit mit ihrer Kunst, „was war das ihr eigene Kunstwollen?“

Sodann half zu einem besseren Verständnis die Wandlung, welche sich in der modernen Kunst vollzogen hat. Dem Impressionismus, der seine Formel in Zola's vielgebrauchtem Worte: „Das Kunstwerk ist ein Stück Natur, gesehen durch ein Temparament“, fand, folgte als jüngste Kunstäußerung der Expresionismus. Er will nicht ein Stück Natur oder den Naturausschnitt in seinem Eindruck wiedergeben und wirken lassen, sondern er will sich mit „Hilfe“ der Natur aussprechen. Damit nähert sich die Kunst unserer Zeit dem Problem der mittelalterlichen Kunst. Ihr Kunstwollen wurde erkannt und anerkannt als abhängig von der gesamten christlichen Kultur damaliger Zeit. Sie kannte nicht die ästhetische Freude an der Kunst als solcher, ja, sie hielt diese Freude für sündig. Die Kunst sollte Dienerin der Kirche sein, der damals alles dienstbar war in dem Gedanken an das Jenseits. Das weltabgewandte war das erstrebenswerte, das ideale, nach dem auch die Kunst gerichtet war. Die Kunst des Mittelalters wollte sich aussprechen in nur schwacher Anlehnung an die Natur und predige nicht ein Natürliches, sondern ein Übernatürliches. So wurde diese Kunst von selbst didaktisch und asketisch. Dem Künstler galt nichts die Mannigfaltigkeit der Umwelt, nichts die Eigenart des eigenen Wesens, nichts die fest umrissene Persönlichkeit anderer. Ihm galt es, das Typische herauszubringen und ganz beherrschte ihn die Freude an der Symbolik. Dahin zielt auch die Technik dieser Künstler, die ihren höchsten Glanz in der Darstellung durch das Mosaik erhält. Der Goldgrund umstrahlt fast überirdisch die scharf kontourierten Gestalten, die in streng regelmäßige Vorderansicht oder scharf ins Profil gestellt sind. Jede Verkürzung ist vermieden. In starrem Neben- oder Übereinander wird ohne Überschneidung komponiert. Es ist eine sakrale Kunst geworden, die in Symbolen redet. Monumentalkunst!

Aber aus der Strenge dieser Auffassung flüchtet der mittelalterliche Künstler hinüber zur Mutter der bildenden Künste, zur Architektur, und

gießt seine phantastische und persönliche Stimmung über Baukunst und Ornamentik hin.

Als Schönheit der mittelalterlichen Kunst pries der Vortragende „Ausdruckskraft von Linie und Farbe“. Fein gewählte Lichtbilder begleiteten den Vortrag, der mit größtem Beifalle aufgenommen wurde.

Außer den genannten Sitzungen fand am 22. November 1912 eine Sitzung der Sekretäre statt, in der die Vortragsarbeit für 1912/13 besprochen wurde.

Henry.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

VI. Abteilung.
c. Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen.

Sitzungen der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1912.

Gründungs-Sitzung am Freitag, den 26. Januar.

Professor Dr. Frech eröffnete die Sitzung mit der Mitteilung, daß die Zahl der für die Sektion angemeldeten Mitglieder 79 betrage, worunter 53 neue Mitglieder der Gesellschaft sind. Er schlägt vor, zum vorsitzenden Sekretär der Sektion Herrn Berghauptmann Schmeißer zu wählen, welcher Vorschlag von den Mitgliedern gutgeheißen wird.

Berghauptmann Schmeißer schlägt ferner vor: Als stellvertretenden vorsitzenden Sekretär Herrn Professor Dr. Frech, als Sekretäre die Herren Professor Dr. Supan, Professor Simmersbach und Bergrat Williger; als geschäftsführende Sekretäre die Herren Dr. Taeger, Dr. Dyhrenfurth, Dr. Lachmann und Bergassessor Rösing. Die Vorgeschlagenen werden von der Versammlung gewählt.

Als Delegierte der Sektion für das Präsidium der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur werden die Herren Berghauptmann Schmeißer und Professor Dr. Frech vorgeschlagen und gewählt.

Bei der Diskussion über die Aufgaben der Sektion wird auf Anfrage festgestellt, daß auch außer der physischen Erdkunde auch Fragen der politischen Verkehrs-Geographie und der Meteorologie in den Bereich der Sektionsaufgaben fallen.

Die Vorträge sollen monatlich im Winter stattfinden und zwar am zweiten Dienstag jeden Monats um 8 Uhr. Versammlungsort soll der Hörsaal im geologischen Universitäts-Institut sein.

Die Sektion soll Exkursionen veranstalten, welche im Sommer ins Gebirge, im Winter nach Ober- oder Niederschlesien zu richten sind.

Die Veröffentlichungen der Sektion, welche, abgesehen von dem Abdruck im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, separat zu veröffentlichen sind, sollen Beilagen erhalten, deren Kosten durch eine Extraumlage bei den Sektionsmitgliedern gedeckt werden sollen. Der Betrag dieser Umlage wird auf 2 Mk. für jedes Mitglied festgesetzt.

Alsdann erteilt der vorsitzende Sekretär Herrn Professor Dr. Frech das Wort zu seinem Vortrag über

die Beziehungen zwischen Erdbeben und Architektur,

erläutert an den Ruinen von Baalbek.

Sitzung am Dienstag, den 13. Februar.

Nach Vorlage und Genehmigung des Protokolls der Gründungs-Sitzung wird auf Vorschlag des stellvertretenden vorsitzenden Sekretärs der Sektion Herr Professor Dr. Klaatsch zum Sekretär der Sektion gewählt.

Hierauf erhält Herr Professor Dr. Supan das Wort zu seinem Vortrag über

„Die Bedeutung der Tiefseelotungen für die Entwickelungsgeschichte der Erdoberfläche".

Die allgemeine Vorstellung von der Configuration des Meeresbodens geht heute dahin, daß mit Ausnahme der unmittelbar dem Festlande benachbarten Teile des Meeresbodens, welche versenkte Stücke des Festlandes darstellen und mit Ausnahme des Abfalls von den eigentlichen Kontinentalsockeln die Neigung des Meeresbodens eine außerordentlich geringe ist.

Diese Vorstellung ist durch einen einfachen Versuch von Thoulet in Nancy ins Wanken geraten. Thoulet hat 308 Höhenpunkte aus ganz Frankreich zusammengestellt und willkürlich davon 15, 32, 153, und schließlich alle zusammen herausgegriffen und daraus Isohypsen in der Art und Weise zusammengestellt, wie solche aus den Lotungen auf dem Meeresboden gewonnen werden. Während die ersten Bilder eine vollkommen verfehlte Vorstellung von der Oberfläche Frankreichs darstellten, waren die letzten zwar in großen Zügen richtig, aber jede Einzelheit, wie die Gliederung in Täler, bleibt noch vollkommen aus.

Man muß daraus schließen, daß man erst nach Herstellung eines außerordentlich dichten Netzes von Lotungen, welche über größere Teile des landfernen Ozeans ausgedehnt werden müßten, zu einem abschließenden Urteil über die Frage berechtigt ist, ob überhaupt größere Teile der Kontinente auf den Grund des Ozeans gesenkt wurden, bezw. ob nicht vielleicht durch Auffüllung oder Abrasion die feineren Formen der Landoberfläche verwischt wurden. Letzteres war z. B. wahrscheinlich der Fall für die tiefsten Teile der Nordsee, welche eine umgekehrte Neigung besitzen als die Landoberfläche Englands.

In der Diskussion bemerkt Professor Dr. Frech, daß in Oberschlesien die Nivellierung durch Auffüllung tiefer kontinentaler Täler bei der Ingression des Mediterranmeeres gegenüber der Abrasion offenbar die größere Rolle gespielt habe.

Sodann erfolgen wegen der vorgeschrittenen Zeit an Stelle des angekündigten Vortrages nur zwei kürzere Mitteilungen von Dr. O. E. Meyer über

„Die Ostafrikanische Bruchstufe südlich von Kilimatinde."

Als Geologe der Ugogo-Expedition, die Dr. Vageler im Auftrage des Reichskolonialamtes leitete, hatte ich Gelegenheit, den bisher so gut wie unerforschten südlichen Teil des Großen Ostafrikanischen Grabens im Sommer 1911 an mehreren Stellen zu kreuzen.

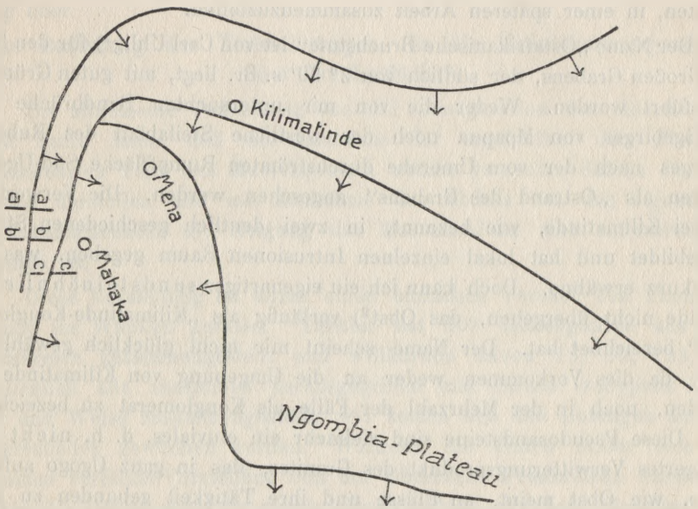
Ich teile hier nur einige der Hauptergebnisse mit, wie sie sich vorläufig auf Grund meiner Beobachtungen darstellen, und behalte mir vor, ausführliche Belege und Einzelheiten, vielleicht unter neuen Gesichtspunkten, in einer späteren Arbeit zusammenzustellen.

Der Name „Ostafrikanische Bruchstufe" ist von Carl Uhlig[1]) für den Teil des Großen Grabens, der südlich von 2° 30' s. Br. liegt, mit guten Gründen eingeführt worden. Weder die von mir untersuchten Randbrüche des Gneißgebirges von Mpapua noch der westliche Steilabfall des Rubehogebirges nach der vom Umerohe durchströmten Rumpffläche Süd-Ugogos können als „Ostrand des Grabens" angesehen werden. Die Verwerfung ist bei Kilimatinde, wie bekannt, in zwei deutlich geschiedenen Stufen ausgebildet und hat lokal einzelnen Intrusionen Raum gegeben, was ich nur kurz erwähne. Doch kann ich ein eigenartiges sandsteinähnliches Gebilde nicht übergehen, das Obst[2]) vorläufig als „Kilimatinde-Konglomerate" bezeichnet hat. Der Name scheint mir nicht glücklich gewählt zu sein, da dies Vorkommen weder an die Umgebung von Kilimatinde gebunden, noch in der Mehrzahl der Fälle als Konglomerat zu bezeichnen ist. Diese Pseudosandsteine sind vielmehr ein eluviales, d. h. nicht umgelagertes Verwitterungsprodukt des Granites, das in ganz Ugogo auftritt, ohne, wie Obst meint, an Flüsse und ihre Tätigkeit gebunden zu sein. Daß es die Flußufer oft in besonderer Mächtigkeit begleitet, kann wegen der größeren Einwirkung der Feuchtigkeit nicht wundernehmen. Grade der von Obst erwähnte Aufschluß der „Schönen Aussicht" bei Kilimatinde legt es nahe, das eigenartige Gebilde als extreme Verwitterungsform des Granites aufzufassen. Deutlich sind noch die beiden für diese Gegenden typischen Klüftungsrichtungen des Granites (WSW—ONO und NNW—SSO) ausgeprägt und zu oft über meterbreiten und ebenso tiefen „Hohlwegen" zwischen den stehengebliebenen Rücken mit lotrechten Wänden ausgewittert. Diese Tatsache, das Vorhandensein von Klüften, deren Richtung sich genau mit den Kluftrichtungen des unverwitterten anstehenden Granites deckt, wäre allein schon für die eluviale Natur des Gebildes beweiskräftig. Doch bin ich auch im Besitz von Handstücken, die alle Übergangsformen

[1]) Hettners Geographische Zeitschrift 1907, S. 498.

[2]) Mitteilungen der Hamburger Geographischen Gesellschaft, XXV, 2.

vom unverwitterten Granit in das oft mehrere Meter mächtige Endprodukt des Pseudosandsteins veranschaulichen. Lokal kommen allerdings auch echte, durch Wasserkraft umgelagerte und später verfestigte Konglomerate in schmalen Streifen an Flußläufen vor. Doch gehören zu dieser Gruppe nicht die Pseudosandsteine, wie sie beispielsweise durch den Bahnbau westlich von Makatupora vorzüglich aufgeschlossen sind. Hier können allerdings grobe Gerölle, die in der sonst homogenen Masse eingeschlossen und, wie ihre Umgebung, sandsteinartig verwittert sind, die Annahme alluvialer Entstehung nahelegen. Doch fand auch hier keine Umlagerung mehr statt, seit in regenreicherer (posttertiärer) Periode die tiefgreifende Verwitterung einsetzte.



Schematische Skizze der Ostafrikanischen Bruchstufe in der Umgebung von Kilimatinde.

Die Pfeile deuten auf die abgesunkenen Schollen. Die Linien aa, bb, cc bezeichnen drei von den Brüchen zerlegte Bergkämme.

Es handelt sich hier wie in anderen Fällen um eine vielleicht durch eine Wüstenperiode geschaffene Blockstruktur des Untergrundes, die für zahlreiche Senken Ugogos charakteristisch ist. Die erwähnten Profile bei Makatupora dürften neben Beobachtungen anderer Art für diese Auffassung sprechen. Diese Aufschlüsse zeigen dort, wo kleine Bodenwellen, d. h. ehemalige Gebirgskämme, durch den Bahnbau angeschnitten sind, hier und da den anstehenden Granit, der WSW — ONO und NNW — SSO klüftet, in allmählichem Übergang in den mächtig entwickelten Pseudosandstein, der oft mehr als 3 m tief aufgeschlossen ist. Sein Oberrand schneidet

nicht gradlinig gegen die ihn überlagernden Böden ab, sondern zeigt einen vielfach gezackten Rand, dessen oft 1 m breite und ebenso tiefe Kerben mit sandigen Quarzkonglomeraten oder, auf den Hügelrücken, mit nicht sehr intensiv gefärbter Roterde gefüllt sind. Tiefer unten bemerkt man gelegentlich ganz oder fast ganz zu Pseudosandstein verwitterte grobe Konglomerate oder Blöcke in diesen eingelagert. Nur die äußere, vormals abgeplatzte Schale unterscheidet sie durch dunklere Färbung von dem gleichartigen umgebenden Material. An einzelnen weniger verwitterten Bänken der sonst ungegliederten Masse ist noch die ehemalige Klüftung des Granites zu erkennen. Sie verläuft wie bei diesem von WSW nach ONO und rechtwinklig dazu. Einzelne der groben eingelagerten Blöcke werden von alten Kluftlinien getroffen und durchsetzt. Diese sind also wohl an Ort und Stelle entstanden (nicht umgelagert). Andere kleinere wieder liegen regellos eingebettet und sind anscheinend in die „Kerben" hineingeschwemmt. Unter diesen finden sich vereinzelt auch unverwitterte Blöcke eines dunklen Gesteins (Diabas?).

Diese Verhältnisse legen die folgende Auffassung nahe. Das ursprüngliche Granitgebirge wurde abgetragen und nahezu eingeebnet. Aus den Schuttmassen ragten, wie auch heute noch häufig zu sehen, zahlreiche Felstürme heraus, während die dazwischen liegenden Senken von Blockgeröllen erfüllt wurden. Die eingeebnete Oberschicht verwitterte zu dem Pseudosandstein. Auch der anstehende Granit mußte in weiten Gebieten Ugogos, denen die Blockstruktur des Untergrundes fehlt, häufig die gleiche Umwandlung erleiden.

Die Einebnung der Oberfläche würde der Wüstenperiode entsprechen, die Sandsteinbildung späteren feuchteren Zeitläuften. Andere Beobachtungen sprechen dafür, diese „Pluvialperiode" ins Diluvium zu setzen, sodaß die Bildung des Verwitterungsgesteins nach der Entstehung der Bruchstufe beginnen würde und nicht, wie Obst annimmt, vorher zum Abschluß kam. Doch kann ich die komplizierten Verhältnisse hier nur in Kürze streifen, da ein genaueres Eingehen die Berührung anderer Fragen erfordern würde, die außerhalb meines heutigen Themas liegen.

Ehe man auf dem Wege von Kilimatinde nach Mgunduko den Grund der großen, mit grauen Tonen erfüllten Salzsteppe erreicht, führt der Weg einen ziemlich sanften Hang hinab, der sich, etwa vom Dorfe Mena gesehen, als deutliche weithinziehende Verwerfung darstellt. Ihre Sprunghöhe dürfte kaum ein Drittel der Höhe der unteren Grabenstufe erreichen. Diese Verwerfung beginnt in dem rechtwinkligen Knick (bei 6° s. Br.) der Kilimatindestufe, um nach kurzem nordöstlichem Verlaufe allmählich nach Osten umzubiegen. Ich halte es für wahrscheinlich, daß diese Verwerfung mit dem deutlichen Randbruch zusammenhängt, der das Ngombiaplateau im Osten begrenzt und in nordnordöstlicher Richtung einen großen Teil des nördlichen Ugogo durchzieht. Das Ngombiaplateau ist also eine nicht

völlig abgesunkene Scholle der „Grabensohle". Oder mit anderen Worten: Die große Krustenbewegung der Ostafrikanischen Bruchstufe kommt etwa zwischen 5° 35′ und 6° südlicher Breite durch drei Störungslinien zum Ausdruck: Die beiden Hauptstufen westlich über und östlich unter Kilimatinde, und die untergeordnete Verwerfung, die das Ngombiaplateau östlich und südlich begrenzt. Die Skizze gibt diese Verhältnisse schematisch wieder.

Die ostafrikanische Bruchstufe ist als doppelte Verwerfung bis in die Gegend von Mahaka nach Südosten zu verfolgen. Doch kann schon südlich von Kilimatinde die obere, stark verwischte Stufe sich an Höhe nicht mehr mit der unteren messen. Diese nur beherrscht von der Salzsteppe bei Mahaka gesehen das Bild der Landschaft und ist wohl aus diesem Grunde allein auf der Karte im Großen Kolonialatlas (Nr. 20) zur Darstellung gebracht, während die obere völlig fehlt.

Von besonderem Interesse sind drei Granitberge, die westlich von Mahaka dem Stufenrande aufgesetzt erscheinen. Doch dürfen sie nicht als randliche Aufwulstungen der stehengebliebenen Scholle gedeutet werden. Sie sind auf einer ostwestlich verlaufenden Linie angeordnet, während ihre langgestreckten Kämme sämtlich von NNO nach SSW streichen. Die Kämme der beiden westlichen Berge werden von der oberen Bruchlinie, der des östlichen Berges von der unteren in etwa rechtem Winkel durchschnitten. Sie sind also älter als die Verwerfung. So erklärt sich zwanglos die Entstehung eines niedrigen Hügelrückens, der, scheinbar aus dem Steilhang der unteren Bruchstufe entspringend, sich wie ein Vorgebirge in die ebene Steppe hinausschiebt. Er ist nichts anderes als der nördliche abgesunkene Teil des östlichen Berges, dessen südliche Hälfte noch auf der Terrasse zwischen den beiden Verwerfungen steht. In ähnlicher Weise sind durch die obere Verwerfung die beiden westlichen Kämme zerlegt. Ich habe versucht, auch diese Verhältnisse auf der Skizze zum Ausdruck zu bringen. Vermutlich gehörten diese drei Berge ursprünglich einem ostwestlich streichenden Gebirgszug an, der in Inselberge mit nordsüdlich verlaufenden Kämmen zerlegt wurde, in der Weise, wie ich gleichzeitig in Petermanns Mitteilungen darzustellen versucht habe.

Über den weiteren Verlauf der Ostafrikanischen Bruchstufe ist kurz folgendes zu sagen: Südlich von Mahaka ist sie als einfache Verwerfung ausgebildet. Die obere Stufe ist nicht mehr nachzuweisen. Auch die untere nimmt rasch an Höhe ab und verläuft sich südwestlich des Kumburuberges etwa in der Mitte zwischen diesem und dem Simba Ngulu. Eine Fortsetzung in südöstlicher Richtung vom Kumburu über den Mandaberg ist nicht nachzuweisen.

Immerhin bleibt zu berücksichtigen, daß sich die große Steppensenke, die südlich von Kilimatinde beginnt, einheitlich über Hussi bis zum Kisigo

erstreckt, daß also die große tektonische Störung auch noch dort, wo sie nicht mehr sichtbar zu Tage tritt, ihre Wirkungen im Antlitz der Landschaft erkennen läßt.

Keinesfalls besteht ein Zusammenhang der Ostafrikanischen Bruchstufe mit dem Nyassa- oder Ruaha-Graben[1]). Die große tektonische Störung, die in Palästina beginnt und das östliche Afrika durchzieht, erreicht in Süd-Ugogo, etwa unter 6° 35′ s. Br., ihr Ende.

Herr R. Lachmann machte eine vorläufige Mitteilung über die Resultate einer gemeinsam mit Herrn Professor Dr. Svante Arrhenius in Stockholm unternommenen Arbeit

„Über die Bildung und Umbildung von Salzgesteinen".

Die leitenden Gesichtspunkte dieser Arbeit sind die folgenden:

A. Erklärung der inneren Deformationen der Salzlager.

1. Es wird davon ausgegangen, daß die Zechsteinsalze in einem abgeschnürten Meeresteil bei einer Temperatur von unter 25° zur Ablagerung gekommen sind.
2. Die Abweichungen von der durch van't Hoff festgestellten Kristallisationsfolge der Meeressalze erklären sich:
   a. quantitativ durch geologische Veränderungen während und nach Abschluß des Kristallisationsprozesses,
   b. qualitativ dadurch, daß die Salzlager im Laufe des Mesozoikums durch mehrere Kilometer mächtige Sedimente eingedeckt wurden und unter dem Einfluß der Erdwärme z. T. ihr Kristallwasser verloren, z. T. zu neuen Mineralverbindungen zusammentraten.
3. Infolge der dabei auftretenden Volumenänderungen stellten sich Druckverschiedenheiten ein, denen die Salzgesteine in Berührung mit dem freigewordenen Wasser als Kristallbrei durch Verbiegung der Schichtung nachgaben. Derartige Vorgänge, nicht der hypothetische faltende Gebirgsdruck, haben die beobachteten inneren Deformationen der Salzlager hervorgerufen.
4. Die Umwandlungen machten sich am radikalsten in der heutigen Carnallitregion der Kalisalzlager geltend. Hier wurde großenteils der ursprüngliche Schichtenverband vollkommen zerstört und es entstand die von Everding als „Hauptsalzkonglomerat" beschriebene Gesteinsstruktur.

[1]) Demnach bestätigt sich in vollem Umfange die Annahme Uhligs: „Sollte der Mpangali, der Oberlauf des Großen Ruaha, wirklich in einer Grabensenke fließen, so ist sie ihren Formen nach außerordentlich viel älter als der Große Graben, hat auch ihrer Richtung nach nichts mit ihm zu tun, und die Formen beider hängen räumlich nicht miteinander zusammen". a. a. O. S. 498.

B. Erklärung der äußeren Deformationen der Salzlager.

5. Das Grundwasser bewirkt lokale Auflösungen der Salzlager, welche aber in größeren Tiefen nicht, wie etwa bei Kalken, zur Entstehung von Hohlräumen führen. Vielmehr werden infolge von Druckverschiedenheiten bei der leichten Verschiebbarkeit (Rekristallisations-Plastizität) der Salzmassen die entstehenden Hohlräume in statu nascendi geschlossen.
6. Im weiteren Fortgang der subterranen Salzauflösung tritt rings um die Angriffspunkte des Grundwassers eine Mächtigkeitsabnahme in den Salzlagern ein. Alsbald macht sich die Schwerkraft geltend, indem die spezifisch leichteren, in sich beweglichen Salzmassen von einem Auftrieb gegenüber den schwereren Deckschichten ergriffen werden.
7. Der Salzauftrieb formt die Steinsalzmassen zu zylindrischen Körpern (Ekzemen), welche bei ständiger randlicher Auflösung in langsamen Aufsteigen die hangenden Schichten emporheben. Im Niveau der oberen Hauptauflösung bildet sich eine Gleichgewichtsfläche aus, der sogenannte Salzspiegel, über welchem die unlöslichen Bestandteile der Ekzeme aufgestapelt werden.
8. Die Bildung von Ekzemen wird durch tektonische Vorgänge (Brüche, Flexuren) begünstigt, sodaß Ekzeme häufig in reihenförmiger Anordnung entstehen.
9. Durch die wechselnden Verhältnisse der äußeren und inneren Reibung, ferner durch die Zusammensetzung der Salzstöcke aus spezifisch leichteren und schwereren, mehr oder minder löslichen Salzarten werden Differentialbewegungen innerhalb der Ekzeme bewirkt, welche sich als stehende Falten von teilweise sehr großen Dimensionen in den Kalibergbauen kenntlich machen.

Sitzung am Mittwoch, den 20. März.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden wird zum Sekretär der Sektion für Niederschlesien gewählt: Herr Bergwerksdirektor Eckert zu Weißstein bei Waldenburg. Der Vorsitzende teilt mit, daß in der Sitzung des Präsidiums der Gesellschaft vom 12. März 1912 die Erhebung einer Extraumlage von 2 Mk. jährlich für Beilagen zum Jahresbericht genehmigt worden ist.

Zum Zwecke der Verwaltung dieses Sektionsfonds wird auf Vorschlag des Vorsitzenden Herr Dr. Lachmann gewählt.

Herr Professor Dr. Leonhard erhält sodann das Wort zu seinem angekündigten Vortrag:

„Über Reisen im nördlichen Kleinasien."

In der Diskussion führt Herr Professor Dr. Frech das folgende aus:

Es besteht zunächst ein Unterschied zwischen den pontischen Gebirgen östlich und westlich des Halys (Kisil Irmak). Im Westen herrscht Bruchbildung, welche im Gebirgsbau vorwaltet und noch in den Einbruchstälern zum ägäischen Meer sich ausprägt.

In dem sogenannten ostpontischen Bogen, der tatsächlich eine Bruchscholle darstellt, sind dagegen nur reine Erosionstäler vorhanden. Diese Erosionstäler stehen genau senkrecht auf der regelmäßig verlaufenden Bruchküste. Sie täuschen durch ihre besonders zwischen Trapezunt und Ordu ausgeprägte Parallelität das Vorhandensein einer Faltungskette vor, von welcher der Gebirgsbau keine Spur aufweist. Weit beträchtlicher noch ist der Unterschied zwischen der nördlichen und südlichen Begrenzung des kleinasiatischen Hochplateaus.

In den taurischen Gebirgen besteht die Sedimentationsreihe aus Untersilur (im Amanos), Devon (bei Hatjin und Telke) und Kohlenkalk. Darüber folgt mit einer gewaltigen Diskordanz Cenomanquader und die mächtigen, im oberen Teile mit Pläner wechsellagernden Radiolitenkalke. Im Gegensatz zum Taurus sind Gebirgsbau und geologische Entwickelung im pontischen Gebirge etwa dem der Karpathen verwandt. Die gewaltige Lücke des Taurus wird hier durch eine vollständige Serie: Trias von Ismid, Lias von Angora, Oxford, Unterkreide ergänzt. An die Karpathen erinnern auch die Kerngebirge, insbesondere der granitische Olymp von Brussa. Die jüngeren Formationen der westpontischen Gebirge bestehen aus Oberkreide (mit Gosau-Entwickelung bei Amassia); darüber lagert Nummulitenkalk, der das letzte marine Formationsglied darstellt und am Ende des Eocäns oder in dem einer Lücke entsprechenden Obligocän aufgefaltet wurde. Das westpontische Gebirge lehnt sich im Norden an die aus Urgebirge bestehende rumelische Scholle derart an, daß das Devon des Bosporus den Übergang zwischen Sedimenten und Urgesteinen darstellt. Der südlichste Ausläufer der rumelischen Masse ist ein weißer kleinkörniger Granit, der in Kütschük Tschekmedje westlich von Konstantinopel gebrochen wird.

Im östlichen Teile der westpontischen Gebirge und zwar an der Küste des Schwarzen Meeres zwischen Heraklea und Amastra wird die palaeozoische Schichtenfolge noch durch eine ziemlich vollständige Entwickelung des Karbon ergänzt, das durchweg deutlich gefaltet ist. Über Kohlenkalk mit Versteinerungen der Visé-Stufe folgen die kontinentalen flözreichen Saarbrücker und sudetischen Schichten in einer an Waldenburg und Saarbrücken erinnernden Entwickelung.

Nur an der Küste selbst ist marine Unterkreide bei Songuldak zwischen Staffelbrüchen erhalten. Weiterhin folgt die junge Hauptverwerfung der pontischen Küste.

Die beigefügte Tabelle enthält eine Kombination aller im westpontischen Gebirge zwischen Konstantinopel und dem Halys beobachteten Schichten.

In morphologischer Hinsicht bestehen dieselben Gegensätze zwischen den nördlichen und südlichen kleinasiatischen Randgebirgen wie in der erdgeschichtlichen Entwickelung:

Der Norden Kleinasiens enthält ausschließlich Mittelgebirge, in denen nur hie und da die durch rezente Erdbeben belebte Erosion schroffe Schluchten eingeschnitten hat, die an alpine Landschaften erinnern.

In den taurischen Gebirgen sind dagegen Mittelgebirgsformen auf die alten Schiefergesteine der inneren kappadokischen Zone beschränkt, welche gleichzeitig der Niederschlagsarmut des anatolischen Hochlandes entspricht. Die zentrale Kalkzone und die zu bedeutenden Höhen aufgewölbten Kreidekalke des Kilikischen Taurus zeigen überall die schroffen Formen des Hochgebirges. Ganz eigenartig ist die Kanonlandschaft am Absturz des Kilikischen Taurus gegen die Ebene. Auch hier hat die jugendliche Erosion der Küstenflüsse Schluckten und Wände geschaffen, wie wir sie sonst nur im fernen amerikanischen Westen zu finden gewohnt sind. Der Energie der jugendlichen Erosion entspricht die gewaltige Ausdehnung der unabläßig in das Meer vorgeschobenen Flußdeltas; doch ist auch hier die bedeutendere Aufschüttungsarbeit im Süden geleistet, wo die ganze Kilikische Ebene der postquartären Arbeit der kurzen aber zur Schneeschmelze überaus wasserreichen Küstenflüsse ihre Entstehung verdankt.

Immerhin zeigen auch im Norden Anatoliens die Deltaebenen des Halys und Iris ein überaus rasches Wachstum, ist doch die Jugendlichkeit der Küstenbrüche und die hierdurch bedingte gewaltige Arbeit der Erosion der einzige gemeinsame Zug zwischen den sonst grundverschiedenen Küstengebirgen des Nordens und Südens.

Die einzige Analogie zwischen westpontischem und taurischem Gebirge besteht darin, daß von N nach S jüngere gefaltete Gesteine auf ältere folgen. Diskordant auf allen liegt an der Propontis sarmatischer Kalk und Ton mit brakischen und Süßwasserconcahylien, während die diskordante Auflagerung im Innern Anatoliens aus den etwa gleich alten Salzen, Gipsen und Mergeln besteht (Mio-Pliocän, nicht Eocän).

Die Analogie der nordpontischen Gebirge mit den Karpathen reicht von den granitischen Kernmassen bis zu der im Innern der ungarischen Ebene ungefalteten sarmatischen Bedeckung. Jedoch ist ein direkter Zusammenhang zwischen diesem westpontischen Gebirge von karpathischem Typus und den eigentlichen karpathischen Faltenzügen nicht vorhanden, vielmehr liegt die rumelische Masse dazwischen.

Dagegen bildet der Taurus in tektonischer Hinsicht einen Ausläufer der indischen Faltengebirge, — speziell des Hindukusch und der südpersischen Ketten — und gliedert sich an das in seinem Kern aus Urgestein bestehende anatolische Hochland in ähnlicher Weise an wie der

Himalaya an das ebenfalls im Untergrunde aus Urgebirge und Paläozoikum bestehende Tibet.

Der Taurus weicht auch darin von den Alpen ab, daß keine Spur von größeren Überschiebungen sichtbar ist, vielmehr zeigt die zentrale, am höchsten aufragende Kette des kappadokischen Taurus sehr steile, vorwiegend senkrecht stehende Falten des Kohlenkalkes und älteren Paläozoikums. Derselbe Kohlenkalk unterlagert mit ziemlich steiler Schichtenstellung die Oberkreide der Kilikischen Zone, die in ihren tiefern Teilen etwas gefaltet ist, während nach dem Hangenden zu flache Lagerung folgt.

Das tertiäre aus marinem Miocän bestehende Glacis neigt sich von bedeutenden Höhen zur kilikischen Ebene hinab, ohne daß eine eigentliche Faltung wahrnehmbar wäre.

Schon innerhalb der Kreideschichten macht sich ein Ausklingen der Faltung aus dem Liegenden ins Hangende derart bemerkbar, daß die von Rutschflächen durchsetzten tieferen Schichten von der Faltung betroffen sind, während die oberen horizontal lagern.

Schichtentafel des westpontischen Gebirges zwischen Konstantinopel und dem Halys.

Quartär: Terrassenbildungen am Bosporus.

Tertiär: Unterpliocän bis Obermiocän: (Pontische Stufe) Schotterablagerungen im Belgrader Walde bei Therapia nördlich Konstantinopel.

Obermiocän: Binnenseeablagerungen der sarmatischen Stufe i. W. von Konstantinopel.

Hauptfaltung der westpontischen Ketten in der jüngeren eocänen oder oligocänen Zeit.

Eocän: Marine Entwicklung (Nummulitenkalk); letzte Meeresbedeckung des inneren Kleinasiens bis nach Transkaukasien (Tiflis) und Hocharmenien verfolgbar.

Kreide: Oberkreide: Senon: Obersenon mit Pachydiscus subrobustus bei Eski-Basar und Dedé-dschamé bei Ordu, und mit Anachytes und Inoceramus auf der Bithynischen Halbinsel.

Untersenoner Plänerkalk mit Micraster cor anguinum bei Eski-Basar und Dedé-dschamé.

Turon: Gosauentwicklung (Oberturon) bei Amasia mit Actaeonella gigantea, Glaconia Kefersteini, Columnastrea striata, Phyllocoenia exsculpta etc.

Im übrigen Gebiet Oberkreide als Hippuriten- und Radiolitenkalk entwickelt.

Unterkreide: Marin entwickelt z. B. bei Koslu und Songuldak.

Jura: Oberer Jura: (Oxford): Mergel und Kalksandstein mit Peltoceras arduennense d'Orb. (nach d'Archiae, Leonhard, Frech) in den Gebieten von Balyk-Kojundii und Mudurlu, SW und NO von Angora.

Dogger: Bisher unbekannt.

Lias: Oberlias: Graugrüner Kalk mit Coeloceras limatum Pomp. bei Kessik-tasch (W. v. Angora).

Mittellias: Adnether Fazies im Umfang der mediterranen Zone der Terebratula Aspasia bei Kessik-tasch, Merzifoun, Jakadjik.

Hierlatzfazies (Brachiopoden und Crinoidenkalke) bei Kessik-tasch und Jakadjik.

Unterlias: Oxynoticeras-Zone bis Bucklandi-Zone bei Merzifoun. Arietenkalk bei Kessik-tasch. Lias α und β und Margaritatus-Zone bei Jakadjik.

Trias Obertrias: Nicht nachgewiesen.

Unt. Muschelkalk: Mit reicher alpiner Cephalopodenfauna (Ceratites aff. elegans, Arcestes, Monophyllites cf. Suessi Mojs., Beyrichites, Sturia, Spiriferina Menzelii De. var. propontica etc.) am Golfe von Ismid und auf der Bythinischen Halbinsel.

Werfener Schichten: Sandig-mergelige Entwicklung mit Gervilleia cf. incurvata Leps., Myophoria ovata etc. am Golf von Ismid und auf der Bythinischen Halbinsel.

Dyas: Unterrotliegendes: Kontinentale Fazies mit Taeniopteris multinervia Weis. im Pontischen Ak-Dagh bei Merzifoun.

Carbon: Obercarbon: Zwischen Heraklea und Amasra.

Saarbrückener Stufe: Mit sehr mächtigen Flözen.
Sudetische Stufe: Im oberen Teil flözreich (Mariopteris muricata), im unteren flözleer. } Ohne marine Einlagerungen.

Untercarb. (Visé-Stufe): Kohlenkalk bei Songuldak mit Syringopora ramulosa Goldf.

Devon: Am Bosporus (Bythin. Halbinsel) Adabasar und bei Pera enthält:

Höheres Devon: In einer noch nicht näher untersuchten Entwicklung.

Mittlere und ob. Coblenzschichten: Schieferig-sandige Entwicklung mit Quarzit-Einlagerungen bei Skutari.

Tiefstes Devon: In kalkiger Ausbildung.

Granit: Von unbekannter Altersstellung: Olymp von Brussa und von Kütschük Tschekmedje.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung erteilt der Vorsitzende Herrn Dr. Lachmann das Wort zu Mitteilungen über

„Den Bau des niederhessischen Berglandes bei Hundelshausen".

Einleitung.

Tektonik der Gegend.

Zwei Probleme von allgemeiner Bedeutung sind es vor allem, welche bereits frühzeitig das Auge der Geologen auf Niederhessen gezogen haben: das Auftreten der tertiären Basalte und die verwickelten Verhältnisse des Gebirgsbaus.

Für beide Erscheinungen bietet gerade der nordöstliche Teil von Niederhessen an der Werra die lohnendsten Aufgaben in dem mächtigen Basaltnapf des Meißners einerseits und in dem Übergreifen der tektonischen Bruchzone Leinetal-Gelstertal über das prävaristische Rumpfgebirge bei Hundelshausen andererseits.

Die erste der beiden erwähnten Aufgaben, sowie die neuerdings mit neuen Beobachtungen wieder von Grupe aufgerollte Frage nach dem Verhältnis beider Phänomene zu einander[1]) bleibt hier außer Betracht.

Für die Tektonik ist in erster Linie der prinzipielle Gegensatz zu berücksichtigen, welcher im Gefüge der vor und nach der varistischen Faltung gebildeten Gesteine besteht. Jene sind bekanntlich in verschiedenen Phasen, namentlich am Ausgange der Steinkohlenzeit und zu Beginn des Rotliegenden, in West- und Mitteldeutschland zu einem gegen Ostnordost streichenden Faltengebirge zusammengeschoben worden, während sich die mesozoische Hülle mit Einrechnung der Zechsteinablagerungen, die auf dem eingeebneten varistischen Gebirgssockel zur Ablagerung gelangt sind, in weiten Flächen Mitteldeutschlands zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, Spessart, Thüringer Wald und Harz ihre schwebende Lagerung bewahrt hat.

Es ist für die dynamische Geologie von großer Wichtigkeit, festzustellen, ob etwa die Brüche, von denen dieses Plateau angeschnitten ist, als Nachklänge jener großen Faltungsperiode aufgefaßt werden können ungefähr in der Weise, wie gewisse Dislokationen des westfälischen Steinkohlenbeckens. Diese verlaufen hier normal zur varistischen Faltungsrichtung und in ihrem Parallelismus zu den der Faltung gleichaltrigen Querverschiebungen geben sie eine Gleichheit der Ursache zu erkennen.

Die aufgeworfene Frage hat allerdings keine Aussicht beantwortet zu werden, bevor nicht eine Entscheidung darüber vorliegt, ob die am Tage festzustellenden Verwerfungen auch wirklich den varistischen Untergrund mitbetroffen haben, oder ob sie als Einstürze zufolge von Auslaugungen

[1]) Über das Alter der Dislokationen des Hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. Zeitschrift d. geol. Ges. 63. 1911, S. 264—316.

der den Decksedimenten zwischengelagerten Steinsalz-, Gips- und Kalklager aufgefaßt werden müssen. Seitdem durch Kirschmann für den bisher lediglich als tektonische Form aufgefaßten Allertalgraben nachgewiesen wurde, daß er seine morphologische Ausbildung in erster Linie solchen Auslaugungsvorgängen verdankt[1]), schien es notwendig, auch für die größeren solcher Grabensysteme eine Neuuntersuchung nach dieser Richtung hin anzustellen.

Im Falle des Allertals konnte der geologische Nachweis auf Grund von zahlreichen Tiefbohrungen geführt werden. Für die übrigen Gräben scheint nach dem gegenwärtigen Stande der bergbaulichen Untersuchungen eine Prüfung nur auf einem anderen Wege möglich. Es mußte zunächst ein Graben aufgesucht werden, der auf einen prävaristischen Gebirgsrumpf hinausläuft, und hier mußte das Verhalten der beiden differenten Gebirgsglieder gegenüber dem Einbruchssystem untersucht werden.

Unter diesem Gesichtspunkt bin ich im Herbst des vorigen Jahres an die Aufnahme der Gegend von Hundelshausen gegangen, von welcher die bereits aus den 70iger Jahren des vorigen Jahrhunderts vorliegende Darstellung von Moesta[2]) ergeben hatte, daß dort wertvolle Aufschlüsse zu erwarten seien.

Die allgemeinen tektonischen Verhältnisse der Gegend sollen zunächst geschildert werden.

Das Buntsandsteinplateau des östlichen Hessens, welches durch den Kaufunger und Seulungswald gekennzeichnet wird, erleidet durch eine Reihe von Aufwölbungen des paläozoischen Gebirges Unterbrechungen, die im Gegensatz zum Thüringer Wald orographisch nicht besonders hervortreten.

Der Grund dafür dürfte weniger in der geringen Größe dieser Areale alten Gebirges, als darin begründet sein, daß die letzte Phase der Bruchbildung, welche in postmiocäner Zeit vornehmlich die heutigen Gebirgskonturen des Thüringer Waldes gebildet hat, in diesen westlichen Kuppeln von geringerer Wirkung gewesen ist. Daß diese jungen Bewegungen übrigens nicht ganz fehlen, wird durch den Einbruch von Braunkohlenschollen auf der Höhe des Richelsdorfer Gebirges erwiesen. (Moesta a. a. O., S. 76.)

Von ungleich größerer Bedeutung für die Oberflächengestaltung des hessischen Berglandes sind die Grabenbrüche. Ein Graben in nordöstlicher Richtung setzt am Nordabhang des Knüllgebirges bei dem Dorfe Wichte ein und verläuft tangential zu dem Zechsteinrumpf, welcher zwischen Rotenburg und Altmorschen von der Fulda durchschnitten wird. Von Spangen-

[1]) Geologische Rundschau 1911, S. 110.

[2]) Das Liasvorkommen bei Eichenberg in Hessen etc. Jahrb. d. Landesanst. für 1883, S. 57—80.

berg bis Lichtenau weist der Graben einem Zufluß der Fulda, der Esse, Nebenfluß der Pfiefe, den Weg und öffnet sich sodann zu einem napfförmigen Kessel, welcher hier mit einem von Eisenach über den Ringgau hinziehenden nordwestlich gerichteten Graben zusammentrifft.

Bei Ungsterode, zwischen Hirschberg und Meißner, tritt eine abermalige Erweiterung der hier hauptsächlich aus Keuper zusammengesetzten Grabenfläche ein. Es ist dies der Ausstrahlungspunkt des nach Westen zu bis Helsa und weiterhin bei Kassel, Altenhasungen und Volkmarsen bis nach Borlinghausen am Rande der westfälischen Kreidemulde verlaufenden Seitengrabens.

Weiter nördlich fließt die Gelster bis in die Nähe von Hundelshausen in dem auf dieser Strecke einseitig ausgebildeten Graben, welcher im Westen eine Bruchfläche und im Osten eine Flexurbegrenzung aufweist.

Bei Hundelshausen findet das weiter unten ausführlich zu schildernde Auftreffen des Gelstertalgrabens auf den Allendorfer Rundhorst[4]) statt.

Das Paläozoikum bei Hundelshausen ist das nordwestliche Ende einer elliptisch gestalteten Kuppel mit nordwestlich längerer Achse, die sich im allgemeinen parallel der Werra von Eschwege bis Ermschwerd in einer Länge von 25 km und einer Breite von bis zu 5 km hinzieht. Im Bereich der dieser Arbeit beigegebenen Karte schwankt die Breite des Horstes, gemessen zwischen den Ausbissen des untersten Buntsandsteins von 1,7 bis 3,7 km.

Die Flachheit des Aufbruches prägt sich darin aus, daß in dieser Kuppel die peripherisch gelagerte Zechsteinformation, deren gesamte Mächtigkeit unter Abrechnung der ausgelaugten Schichtglieder auf nur 200 m sich beläuft, fast zwei Drittel der Grundfläehe einnimmt. Der Emergenzwinkel der Aufwölbung beträgt demnach durchschnittlich nicht mehr als 15^0.

Die Verbreitungsfläche der Zechsteinformation wird noch dadurch vermindert, daß einige Randbrüche, welche in nordwestlicher Richtung verlaufen, die Zechsteinformation zum Ausfall bringen und den Buntsandstein unmittelbar neben das alte Gebirge legen.

Es erhellt aus diesen Angaben, daß wir es mit einer ganz flach gewölbten Kuppel zu tun haben, die nur eben am Scheitel von der Erosion angeschnitten worden ist.

Schräg gegenüber Hundelshausen auf der anderen Seite des Rumpfes ist bei Wendershausen der Beginn eines neuen großen Bruchsystems inseriert: des Leinetalgrabens.

Beim Übersetzen über die Werra besitzt der Graben nur 2 km Breite, verbreitet sich aber sogleich bei Werleshausen auf 4 und, nach Einbeziehung der Störungszone Gotha—Eichenberg auf 6 km.

[4]) Unter „Rundhorst" versteht der Verfasser einen Horst, der überwiegend von Flexuren begrenzt ist.

Die Tiefe des Grabens ist allerdings gleich anfangs eine recht beträchtliche, indem im Westen unterer, im Osten sogar mittlerer Keuper in Kontakt mit der mittleren Buntsandsteinformation gelangt. (Siehe Profil 1.)

Die Oberflächenwirkungen dieses tektonischen Elementes sind ja bekannt genug. Der Graben gibt für die Leine auf eine Länge von 35 km die Richtung an, und die Fruchtbarkeit der Talmulde dieses Flusses wird sowohl durch die morphologischen Verhältnisse eines tiefgelegenen Grabengebietes, wie durch die Zusammensetzung des Bodens aus den Tonen und Mergeln des Keupers sowie der jüngsten Schwemmgebilde gewährleistet.

Ebenso ist die tiefe Furche bei Eichenberg zwischen Werra und Leine, von alters her eine natürliche Verkehrsstraße, ein Werk dieser grabenartigen Schollenversenkung.

Die Einwirkung des tertiären Vulkanismus ist in dem zu beschreibenden Kartengebiet auf einen isolierten Durchtrittspunkt von Basalt am Schwimelstein beschränkt. Das Vorkommen liegt hier außerhalb der sichtbaren Spaltenverwerfungen und ist offenbar von der eigentlichen Grabenbildung ebenso wenig beeinflußt, wie im westlich benachbarten Kaufunger Wald der große Steinberg oder weiter im Süden der Meißner und Hirschberg.

Oberflächengestaltung.

In zweiter Linie war über die Oberflächenformen des zu behandelnden Gebietes eine Untersuchung anzustellen.

In doppelter Hinsicht erleidet das Bild des durch Werra, Fulda und ihre Nebenflüsse tiefzerteilten niederhessischen Berglandes in der Umgebung des Meißners eine Unterbrechung.

Die Basaltdecken des Meißners selbst liegen auf einer Hochfläche, welche offenbar schon ihres hohen Alters wegen (Mitteltertiär), dann auch wegen ihrer Ebenheit in großer Höhe mit dem gegenwärtigen Erosionszyklus nicht in Zusammenhang steht. Da Reste der Tertiärbedeckung auch im Kartengebiete auftreten, so war Art und Alter dieser Fläche zu diskutieren.

Außerdem finden sich östlich des Meißners in ca. 300 m Seehöhe ebene Gebiete, welche mit einer etwa 50 qkm großen zusammenhängenden Fläche inmitten von geneigten Gehängeformen sich ausbreiten und in ihren Ausläufern bis östlich von Hundelshausen verfolgbar sind.

Davis und Braun[1]) haben hier eine Fastebene angenommen, welche noch vor dem Einsetzen der Erosion durch die Werra zur Reife gelangt sein soll.

Bei der Bedeutung, welche der Davis'schen Theorie von dem Peneplain zukommt, schien es angemessen, einige Gründe gegen deren Anwendung im vorliegenden Falle namhaft zu machen, zumal da die Annahme

[1]) Grundzüge der Physiogeographie 1911, S. 179.

eines abgeschlossenen Erosionszyklus in spättertiärer Zeit unsere sonstigen Auffassungen über die geologische Geschichte der Gegend vollkommen umgestalten müßte.

Hauptteil.

I. Stratigraphie der auftretenden Formationen.

Nur kurz berühren wir im Folgenden die stratigraphischen Verhältnisse der Gegend, indem wir uns im einzelnen auf die Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen, sowie auf die neuere Arbeit von Grupe „Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertals“ [1]) beziehen.

Grauwacke (Gr.).

Der prävaristische Kern des alten Rumpfes setzt sich aus Grauwacken, Grauwackenschiefern und Tonschiefern zusammen, welche wie in Mitteldeutschland die Regel ist, gegen Nordost streichen und mit 40—60°, so weit die mangelhaften Aufschlüsse ein Urteil gestatten, gegen Südosten einfallen.

Die Schichtung ist besonders in den Grauwacken sehr undeutlich ausgeprägt. Sie zeigen im Aufnahmegebiet keine Spur einer Metamorphose und bestehen überwiegend aus gröberen eckigen Quarzkörnern in einer mittel- bis feinkörnigen sandsteinartigen Grundmasse. Seltener ist das Auftreten von feinschichtigen Tonschiefern als Zwischenlagerung der Grauwacken.

Die Grauwacke ist von dunkelgrauer bis brauner, durch Verwitterung ins Rötliche übergehender Farbe.

Im Grauwackengebiet tritt ein Gangsystem mit nordwestlichem Streichen auf, welches sporadisch Kupfererze führt und als solches zu einem Bergbau vielfach Anlaß gegeben hat. Die Gänge zeigen sich besonders im Gelstertal am Ostabhang gegenüber der Söhre. Hier liegen neuerdings Schürfungen auf Schwerspat vor, der früher als Anzeichen eines abnehmenden Erzgehaltes gemieden wurde und gegenwärtig unter den gleichen geologischen Verhältnissen im Richelsdorfer Gebirge mit Vorteil abgebaut wird.

Ein Schurfschacht ist an der angegebenen Stelle im Ausstreichen des Zechsteinkalkes angesetzt und hat einen Gang mit gut ausgebildetem liegendem Salband erschlossen, welcher sich im Hangenden zertrümmert. Er hat nördliches Streichen bei einem Einfallen von 70° gegen Ost und 1,5—3 m Mächtigkeit, scheint aber infolge der durch Nebengesteinsbrocken verunreinigten Beschaffenheit des Schwerspates nicht mehr als einige Meter im Fallen verfolgt zu sein.

[2]) 4. Jahresber. d. niedersächs. geol. Vereins. 1911.

Es ist bezeichnend, daß dieser kupfererzhaltige Schwerspatgang parallel der auf der Karte eingetragenen Verwerfung verläuft und außerdem das Kupferschieferflöz anschneidet, das möglicherweise von hier seinen Erzgehalt bezogen hat.

Die Grauwacke ist wegen der Scharfkantigkeit ihrer Verwitterungsprodukte zur Feldkultur ungeeignet, sie trägt dagegen besonders an der Söhre einen gut bestandenen Buchenwald.

An organischen Einschlüssen sind die Grauwacken des Allendorfer Rumpfgebirges sehr arm. Nur schlecht bestimmbare Asterocalamiten sind bekannt geworden. Für die Altersbestimmung kommen also mehr stratigraphische, als paläontologische Gründe in Frage, welche für manche dieser Grauwackenschiefer einen Vergleich mit der Grunder oder Tanner Grauwacke des Harzes in hohem Grade wahrscheinlich machen.

In der südöstlichen Fortsetzung unseres Vorkommens bei Albungen sind Einlagerungen von Quarziten, Kieselschiefern, kristallinischen Kalken und Roteisensteinen vorhanden neben Diabasen und deren Kontaktgesteinen, welche den Vergleich mit gewissen unterkarbonen Schichten im Harze fast zur Gewißheit machen.

Da nun anzunehmen ist, daß das gleichmäßige und steile Einfallen gegen Südosten einer Isoklinalfaltung der Schichten entspricht, so darf man folgern, daß die allerdings schwer zu trennenden Sattelkerne aus devonischen Schichten bestehen, indessen die offenbar jüngeren und wenig veränderten Grauwackensandsteine außer den erwähnten Schichten mit der Unterkarbonformation des Oberharzes zu parallelieren sind.

Die Vorkommen in unserem Aufnahmegebiet sind übrigens nicht geeignet, die schwierige tektonische Frage nach der relativen Stellung der Grauwacke gegenüber den Wieder Schiefern in irgend einem Sinne ihrer Lösung entgegenzuführen.

Die Zechsteinformation.

Die allgemeine Verbreitung der Zechsteinformation wird durch die in nordwestlicher Richtung sich erstreckende Längsachse der Grundgebirgsaufwölbung des Allendorfer Rundhorstes geregelt. Im einzelnen richtet sich die Breite des entblößten Streifens nach zwei Gesetzen.

1. Nach der Neigung der Sattelachse. Da diese Neigung eine geringere ist, als das Abfallen der Sedimenthülle von den Flanken der Aufwölbung, so ist es erklärlich, daß sich der breiteste Saum an den äußersten Enden der Grundgebirgsinsel, bei uns also im Nordwesten entfaltet.

2. Nach der Neigung der Sattelflanken. Es ist ein Gesetz, welches sowohl beim Thüringer Wald als auch beim Harz und hier beim Allendorfer Rundhorst wiederkehrt, daß am Nordsaum der Horste die mesozoische Decke schneller in die Tiefe gezogen wird, als am Südsaum.

An letzterem bildet sich (Gegend von Bleicherode und Schmalkalden, in unserem Gebiet die Gegend von Hundelshausen) eine ganz flach abfallende Flexur aus; am Nordosthang treffen wir überbogene Flexuren (Harz) sowie Längsbrüche an, die einen Teil der Grenzschichten zum Ausfall bringen (Thüringer Wald bei Eisenach).

Die Zechsteinformation hat nach den klassischen Untersuchungen von Beyrich (1868) am Ausgehenden folgende Gliederung:

Obere Abteilung.

Obere Letten mit Gips	zo_3
Oberer Dolomit (Plattendolomit)	zo_2
Unterer Letten mit Gips	zo_1

Mittlere Abteilung.

Dolomit des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit)	zm
Älterer Gips und dessen Äquivalente (Letten, Dolomitausscheidungen, Aschen)	"

Untere Abteilung.

Zechsteinkalk	zu
Kupferschiefer	"
Zechsteinkonglomerat	"

Die auch im Text zuweilen gebrauchten Abkürzungen (zo_3 etc.) beziehen sich auf die Signaturen der Karte und der Profile.

Zechsteinkonglomerat (zu).

Das Zechsteinkonglomerat, um mit der liegendsten Stufe zu beginnen, ist nur in sehr geringer Mächtigkeit entwickelt. Es erreicht an gut aufgeschlossenen Punkten 5—10, seltener 15 cm Mächtigkeit und bleibt so beträchtlich hinter seiner normalen Entwickelung zurück[1]).

Am Wege, welcher nördlich von der Domäne Rückerode zum Klepperberg hinüberführt, ist es in feinsandiger Beschaffenheit, von hellgrauer Farbe und mit dünnplattiger Absonderung aufgeschlossen. Es wird hervorgehoben[2]), daß das Gestein aus den schwer zerstörbaren Bestandteilen seiner Unterlage zusammengesetzt ist. Ob das Konglomerat tatsächlich, wie Beyschlag vermutet, zum Teil vollkommen fehlt, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Kupferschiefer (zu).

Der Kupferschiefer tritt in der üblichen Beschaffenheit in unbedeutender Mächtigkeit von 15—20 cm, aber mit großer Gleichmäßigkeit auf. Der

[1]) vergl. Meinecke, Das Liegende des Kupferschiefers. Jahrb. d. geol. Landesanst. 1910. XXXI, 2. S. 275—291.

[2]) Erläuterung zu Blatt Witzenhausen S. 11.

Erzgehalt ist ein so geringer, daß ein dauernder Bergbau sich nicht einbürgern konnte. Trotzdem wird durch einzelne Pingenzüge dem kundigen Auge verraten, daß selbst diese geringen Vorkommen für die Schürfer im Mittelalter von Wert gewesen sind.

Zechsteinkalk (zu).

Der Kalk des unteren Zechsteins, von welchem bekanntlich die ganze Formation ihren Namen erhalten hat, ist in seiner unteren Partie als blauschwarzer Kalk in grobgeschichteten Bänken entwickelt. Die oberen Lagen bestehen aus Schiefern und schiefrigen Kalken, die von bituminöser und mergeliger Beschaffenheit sind und in ihrer Ausbildung an gewisse Vorkommen im Richelsdorfer Gebirge erinnern.

Es ist für diese Stufe überaus kennzeichnend, daß sie auf dem südwestlichen Flügel der Zechsteinverbreitung besonders in ihrer unteren Abteilung mächtiger entwickelt ist, als auf dem Werra-Gegenflügel. Bei dem gleichen Verhalten, welches in der Fortsetzung des Allendorfer Rundhorstes obwaltet, ist der Gedanke naheliegend, daß einige Bodenunebenheiten bereits zur Ablagerungszeit dieser Bildungen in der betrachteten Gegend existiert haben.

Die Gänge des Grauwackengebirges setzen bei dem Gut Rückerode bis in den unteren Zechstein hinein und sind hier als brauneisenstein- und schwerspatführend erschlossen. Einige Schurfschächte mit verhältnismäßig frischer Zimmerung, von den Pingen auf Kupferschiefer deutlich unterscheidbar, scheinen vor allem durch das Vorkommen des neuerdings technisch wertvollen Schwerspats veranlaßt zu sein, ohne daß ein gewinnbringendes Vorkommen aufgewiesen worden wäre.

Älterer Gips und dessen Äquivalente (zm).

Der mittlere Zechstein leitet in seiner unteren Abteilung die Steinsalz- und Gipsausscheidungen ein, welche weiterhin zu den Kristallisationszyklen des oberen Zechsteins führen. Allerdings ist im Gebiete der Karte in diesen Schichten weder Steinsalz noch Gips aufgeschlossen, aber die Solquellen des unmittelbar benachbarten Allendorf stammen ausweislich neuerer Bohrungen aus diesen Schichten, und die Quellen, welche im Flachsbachtal an den Randspalten des Rundhorstes in dieser Formationsstufe entspringen, sind ebenfalls schwach salzhaltig.

Es sind lediglich die Beimengungen der früheren Steinsalz- und Anhydritlager, welche heute die Äquivalente dieser Stufe darstellen. Handelt es sich doch um die den löslichen Salzen eingeschalteten bituminösen, tonigen und sandigen, sowie um die papierdünnen dolomitischen Lagen, die bei der Auslaugung zurückgeblieben sind. Als dolomitischer Kalkstein, Stinksteinbreccie, Dolomitstaub (Asche), hauptsächlich aber als farbiger

Letten entwickelt, dokumentiert diese als ständige, in der Mächtigkeit überaus wechselnde Unterlage des Hauptdolomits die einstige große Verbreitung der salinischen Sedimente des mittleren Zechsteins, die ja auch in der Gegend des Kyffhäusers eine nicht unbeträchtliche Bedeutung erlangt.

Die Rückstandsbildung erreicht heute wohl nur einige, bis höchstens 10 m Mächtigkeit; über die Ausdehnung des ursprünglichen Anhydrit- und Steinsalzlagers ist man nur auf Vermutungen angewiesen.

Dolomit des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit; zm).

Nach den vorstehenden Ausführungen ist es nicht verwunderlich, wenn auch der Dolomit des unteren Zechsteins, der in erster Linie von den Auslaugungsvorgängen seiner Unterlage in Mitleidenschaft gezogen wurde, sehr häufig nur in überstürzten und isolierten Partien festzustellen ist, deren ursprünglicher Zusammenhang häufig kartographisch unbestimmbar bleibt.

Die Mächtigkeit des hier zu Unrecht als „Hauptdolomit“ benannten Gebirgsgliedes, das bei Allendorf noch 35 m erreicht, geht in unserem Gebiet auf 10—15 m zurück. Auch ist charakteristisch, daß besonders in den hangenden Partien eine deutliche Schichtung sich einstellt, während die gleiche Gebirgsstufe in anderen Teilen Deutschlands eine mehr kompakte Zusammensetzung aufweist. Es ist das Zusammenfallen der ausgeprägten Schichtung mit der Reduktion der Mächtigkeit ja eine auch sonst des öfteren zu beobachtende Erscheinung.

Trotz seiner reduzierten Mächtigkeit ist der Dolomit des mittleren Zechsteins als Träger steilwandiger Geländeformen von morphologischer Bedeutung. Auf beiden Seiten des Gelstertales, ferner in den isolierten Partien bei Hundelshausen hebt er sich von den unter- bezw. überlagernden Lettenschichten leicht erkennbar heraus.

Sehr bezeichnend für den „Hauptdolomit“ ist seine Art der Verwitterung. Es pflegen sich im Inneren der anstehenden Massen Hohlräume auszubilden, welche sich am Boden mit Dolomitasche füllen. Die widerstandsfähigen Wände der Hohlräume bestehen dann aus einem Kalk mit sehr geringem Magnesiumgehalt. Auf diese Weise manifestiert sich bereits äußerlich der mit der Mächtigkeit auch seinerseits abnehmende Magnesiumgehalt dieser Dolomite.

Der Hohle Stein bei Hilgershausen, eine altheidnische Opferstätte, ist auf einen ähnlichen Verwitterungsvorgang in seiner Entstehung zurückzuführen. Der nämlichen Ursache wird auch das scheinbar vollkommene Fehlen von Versteinerungen zuzuschreiben sein, welches mit den zu erwähnenden einen der Gründe bildet, derentwegen diese Abteilung von dem oberen Dolomit so schwer zu unterscheiden ist.

Unterer Letten mit Gips (zo_1).

Eine richtige Würdigung der Bedeutung dieser Stufe konnte erst in neuerer Zeit Platz greifen infolge der Tiefbohrungen, welche im Leinetalgebiet auf Kalisalze unternommen worden sind.

Aus einer Kombination von Bohrungen bei Sudershausen und Duderstadt ergibt sich das folgende von Auslaugungen nicht oder wenig betroffene Zechsteinprofil[1]):

1. 24 m rote Letten mit Dolomiteinlagerungen,
2. 70 m jüngstes Steinsalz,
3. 36 m roter Salzton mit Steinsalz und Anhydrit,
4. 69 m jüngeres Steinsalz,
5. 56 m Hauptanhydrit,
6. 40 m grauer Salzton,
7. 5 m Kalisalze,
8. 37 m älteres Steinsalz (wohl durch besondere Umstände stark reduziert),
9. 6 m älterer Anhydrit,
10. 38 m Hauptdolomit,
11. ? Steinsalzlager,
12. 48 m Anhydrit des mittleren Zechsteins,
13. 5 m dolomitisch entwickelter Zechsteinkalk,
14. 2,5 m Zechsteinkonglomerat,
15. Grundgebirge.

Es entsteht nun die Aufgabe, die am Tage beobachteten Stufen mit den von Auslaugungsprozessen noch wenig beeinflußten Bohrprofilen zu parallelisieren.

Die Stufen 10—12 bezw. 13 und 14 entsprechen natürlich unseren Stufen zm bezw. zu. Ebenfalls ist der ältere Anhydrit wenigstens zum Teil noch zum mittleren Zechstein zu ziehen, soweit er nämlich nicht etwa auch ausgelaugte Jahresringe im älteren Steinsalz repräsentiert.

Zweifel indessen können darüber entstehen, wo die Grenze zwischen unseren Zechsteinletten und Plattendolomit zu legen ist.

In der Dissertation von Reidemeister „Über Salztone und Plattendolomite im Bereich der norddeutschen Kalisalzlagerstätten“ (Leipzig 1911) wird auf die große Ähnlichkeit der Thüringer Plattendolomite mit dem sogenannten grauen und roten Salzton im nördlichen Hannover vom chemischen und petrographischen Standpunkt hingewiesen und die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um gleichaltrige Ablagerungsprodukte in einzelnen Salzpfannen handelt, die nicht in räumlichem Zusammenhang zueinander standen.

[1]) Nach Grupe, Über die Zechsteinformation und ihre Salzlager im Untergrunde des hannoverschen Eichsfeldes und angrenzenden Leinegebietes etc. Zeitschr. für praktische Geologie. 1909. S. 185 ff.

Vom stratigraphischen Standpunkt aus erscheint es jedenfalls sicherer, mit Grupe eine strenge Scheidung zwischen den einzelnen Horizonten zu machen[1]), und es ist dem letztgenannten Forscher gelungen, auf Grund der Bohrungen den Nachweis zu führen, daß die dolomitischen Toneinlagerungen, welche die oberste Zechsteinschicht unter dem Buntsandstein enthält (Nr. 1 in obigem Profil), vom Leinetal aus nach Süden zu an Zusammenhang gewinnen und schließlich — nach Ansicht Grupes — die Bänke des thüringisch-hessischen Plattendolomits zusammensetzen. Hingegen hatte von Koenen den Plattendolomit mit dem grauen Salzton und Everding mit dem Hauptanhydrit parallelisiert.

Eine Entscheidung über die endgültige Gleichstellung kann naturgemäß hier nicht in Frage kommen, weil dazu umfangreiche Erhebungen und Vergleiche mit Bohrprofilen notwendig wären.

Nach der Auffassung von Grupe, welcher sich auf das Material von neueren Bohrungen stützen kann, ist die Schichtenfolge der unteren Letten der Auslaugungsrückstand der ganzen mächtigen Schichtenreihe, welche in dem angeführten kombinierten Bohrprofil von 1—8 aufgezählt worden ist und in dem erwähnten Fall eine Gesamtmächtigkeit von 280 m aufweist.

In Wirklichkeit dürfte jedoch diese Angabe noch viel zu gering sein, falls man die recht wahrscheinliche Annahme macht, daß die 37 m älteren Steinsalze in der Bohrung Sudershausen eine durch sekundäre Vorgänge reduzierte Menge darstellen.

Nach dem Angeführten ist es nun nicht weiter verwunderlich, daß die unteren Letten von außerordentlich wechselnder Beschaffenheit sind. Auch die Unregelmäßigkeiten der Lagerung, welche die Karte zeigt, ist nun wohl ohne weiteres verständlich.

Der Stufe zo_1 gehören zunächst die großen Mengen von Gips an, welche besonders im Kessel um Hundelshausen angehäuft sind. Sie entsprechen den durch Wasseraufnahme umgewandelten Anhydriten in den Jahresringen des älteren Steinsalzes, dem älteren Anhydrit und dem Hauptanhydrit. Der ältere Anhydrit scheint in den Steinbrüchen am Gottesberg nicht mehr aufgeschlossen zu sein.

Man unterscheidet hier eine untere stark gefaltete und eine obere mehr kompakte Gipsregion von hellweißer Farbe. Es ist recht wahrscheinlich, daß die unteren Lagen aus den zusammengesinterten Jahresringen des Steinsalzlagers bestehen, bei denen infolge des dazwischenlagernden Steinsalzes die Deformationen bei der Umbildung aus Gips in Anhydrit[2]) und von Anhydrit wieder in Gips lebhafter zur Ausbildung gelangen konnten.

[1]) Zur Plattendolomitfrage. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 63. 1911. S. 629—31.

[2]) vergl. Arrhenius und Lachmann, Die physikalisch-chemischen Bedingungen bei der Bildung von Salzlagerstätten etc. Geologische Rundschau 1912.

Aus der Grupeschen Parallelisierung folgt ferner, daß die Gipslager in den weitaus meisten Fällen nur im zo_1 erhalten sein können und nicht oder nur wenig im zo_3, eine Folgerung, welche sich im Bereich der Kartenaufnahme auch durchaus bestätigt findet.

Es lassen sich zuweilen in den unteren Letten unregelmäßige Dolomitknauern von teilweise bedeutender Größe verstreut auffinden. Sie entsprechen vielleicht dem unteren dolomitischen Teil des ausgelaugten grauen Salztons direkt über den Kalilagern.

Die Färbung der Letten ist durchaus eine wechselnde. Eine Überlagerung von grau gefärbten durch rot gefärbte Letten, die aus den salzhaltigen Bohrprofilen geschlossen werden müßte, ist wohl infolge der vielfachen Umlagerung der Schichten bei der unregelmäßig vor sich gehenden Salzablaugung in diesen Schichten nicht mehr nachweisbar.

Die Mächtigkeit der Schichtengruppe zo_1 dürfte auf bis zu 30 m zu veranschlagen sein.

Die Verbreitungsgebiete des unteren Lettens sind allgemein durch das Vorkommen von Erdfällen als Beweis dafür ausgezeichnet, daß die Auslaugung der umgewandelten Gipslager auch heute noch ihren Fortgang nimmt.

Oberer Dolomit (Plattendolomit; zo_2).

Der obere Dolomit verdient seinen Namen „Plattendolomit" so wenig, wie der „Hauptdolomit". Er besteht nämlich nur in seiner oberen Hälfte aus geschichteten Gesteinen. Die untere Hälfte baut sich aus massiven Bänken auf, in denen die deutliche Schichtung vollkommen verloren geht.

Die Verwitterungsformen in dieser unteren Partie sind durchaus den geschilderten des mittleren Dolomits ähnlich, beruhen aber auf einer anderen Ursache.

Es ist nämlich weniger der Kalkgehalt, als vielmehr ein nesterhafter Zusatz von Gips, welcher in diesem oberen Dolomit die Porosität und die Neigung zur Bildung von Hohlräumen bewirkt.

Durch alle diese Eigenschaften, auch durch seine 15—20 m betragende Mächtigkeit, wird dieser obere dem mittleren Dolomit zum Verwechseln ähnlich, da besonders die seltenen und undeutlichen Hohlkerne von Schizodus und Gervilleia, welche in ihm gefunden werden, keineswegs zur Unterscheidung ausreichen.

Es ist deshalb erklärlich, daß die Kartierung von Dolomiten des mittleren und oberen Zechsteins, wo sie nicht, wie an der Chaussee im Gelstertal an den Wichtelsteinen, einander in parallelen Streifen überlagern, in dieser Gegend zur großen Schwierigkeit wird, so daß häufig, wie Beyschlag mit Recht betont[1]), lediglich die Lagerung entscheiden kann, mit welchem von beiden Vorkommen man es zu tun hat.

[1]) Erläuterung zu Blatt Witzenhausen S. 15.

Oberer Letten (zo_3).

In noch erhöhterem Maße, wie der untere Letten, ist der obere wegen seiner leichten und tiefgründigen Verwitterung und der daraus sich ergebenden Fruchtbarkeit der Träger der Feldkultur im Bereiche der Allendorfer Kuppel.

Er nimmt in seinen hangenden Teilen rote Farbe an und leitet dadurch zu den Bröckelschiefern, der Grenze zum unteren Buntsandstein hinüber.

Die oberste Stufe des Zechsteins enthält am Fuße des Schmachteberges ein hangendstes Gipslager.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Stufe vermindert sich dadurch, daß nur zu leicht ein Abwaschen der Tone und ein Heraustreten der oberen Dolomite erfolgt, welche jedem Versuche einer Kultivierung Widerstand leisten.

Die Buntsandsteinformation. Bröckelschiefer (zs).

Die braunroten Schiefertone an der Basis der Triasformation charakterisieren sich dadurch als Übergang von der Zechstein- zur Buntsandsteinformation, daß in ihren liegendsten Partien noch Dolomite in Knollen eingeschaltet sind. Sie zeichnen sich im übrigen durch verhärtete Beschaffenheit der vornehmlich grusigen Schiefertonlagen aus.

Weiter im Süden, z. B. im Richelsdorfer Gebirge, enthalten die tiefsten Schichten deutlich ausgeprägte Lagen von blauschwarzen Dolomitknollen, und in den oberen Schichten treten bis fingerdicke Bänke eines zerreiblichen Quarzsandsteins auf. Diese Charakteristika sind unserer Gegend durchaus fremd, und besonders das Vorwalten der braunroten Schiefertone, welche als Einlagerungen auch im unteren Buntsandstein auftreten, macht die Abgrenzung dieser sonst leicht erkennbaren Stufe zu einer häufig schwer lösbaren Aufgabe.

Bemerkenswert ist, daß die Stufe der Bröckelschiefer, welche am Nordwestende des Allendorfer Rundhorstes südlich von Ermschwerd in einem gleichmäßigen Gürtel die Ausbisse des obersten Zechsteins umrahmt und welche auch am Südostabschnitt des Horstes durchgehends nachweisbar bleibt, gerade in unserem Gebiete zwischen den beiden Gräben fast überall zum Ausfall kommt.

An den Grenzspalten des Horstes am Habichtstein und Hainskopf und dem Joch zwischen Sengelhardt und Roggenberg ist dieses Verhalten ja leicht verständlich, weil hier auch die ganze Zechsteinformation streckenweise durch die Randverwerfungen versenkt ist.

Schwieriger ist schon das Ausbleiben dieser Übergangsstufe auf den Talhängen bei Hundelshausen und bei Vollung zu erklären, wo bereits die Moesta'sche Karte eine stratigraphische Diskordanz enthält.

Am Hartlopsborn unter dem hintersten Höheberg ist in einem Hohlweg eine Partie von rotbraunen Schiefertonen und Sandsteinschmitzen angeschnitten, welche nach der Moesta'schen Karte zur Stufe der Bröckelschiefer zu ziehen wäre. Ich habe sie als unteren Buntsandstein kartiert, hauptsächlich wegen der durch eine Störung nicht gerechtfertigten unmittelbaren Nachbarschaft von Schichten des mittleren Buntsandsteins, dann auch wegen des Fehlens der die Bröckelschieferstufe bezeichnenden Einlagerungen.

Unterer Buntsandstein (su).

Eine leichtere Unterscheidung ist zwischen unterem und mittlerem Buntsandstein gegeben nach dem Vorkommen von eckigen Quarzsandkörnern. Die ersten derartiger Vorkommen, welche vom Liegenden aus feststellbar sind, müssen dem mittleren Buntsandstein zugerechnet werden. In der unteren Abteilung überwiegen die roten tonigen Lagen und spielen hier auch als Bindemittel eine wichtige Rolle.

Die Mächtigkeit dieser Stufe gibt Beyschlag auf 450 Fuß an. Nach Bohrungen bei Kassel und auf Grund der Angaben von Grupe aus dem oberen Wesertal muß diese Angabe als zu gering gelten. Nach Schätzungen am Südwesthang des Roggenberges gelange ich zu Mächtigkeiten von 200 bis 250 m.

Der untere Buntsandstein ist durchweg für die Feldkultur in unserem Gebiete, wo die zusammenhängenden Partien von Schieferton durch Sandstein überall unterbrochen werden, in der Regel nicht geeignet. Am Sülzberg trägt der Boden einen jungen Fichtenbestand.

Mittlerer Buntsandstein (sm).

Man unterscheidet wie überall eine untere, als Bausandstein bezeichnete Zone, welche an der Ruine Ludwigstein in Steinbrüchen gewonnen wird, und eine obere Schicht aus weißlichem sogenannten Chirotheriensandstein.

Diese Stufe findet ihre Hauptverbreitung auf beiden Seiten des Südendes des Leinetalgrabens in unserem Bezirk. Außerdem setzt sie die höchsten Spitzen der südlichen Anlagerung an den Allendorfer Rundhorst und eine Reihe von Schollen zusammen, welche dem Gelstertalgraben zufallen.

Oberer Buntsandstein (Röt; so).

Die oberste Stufe der Buntsandsteinformation ist als toniger Mergel von meistens rötlicher Färbung entwickelt. Es finden sich gewebeförmige Partien von Gips besonders den hangenden Teilen zwischengeschaltet. Der Übergang gegen den Muschelkalk macht sich durch Einschaltung von dünnplattigen dolomitischen Kalken bemerkbar.

Der Röt ist als Quellenhorizont von Wichtigkeit.

Als Ganzes ist die Lagerung des Buntsandsteins in weitem Umkreis um unser Kartengebiet eine überaus regelmäßige.

Nach schmaler Umrahmung durch den unteren Buntsandstein breitet sich im Westen im Kaufunger Wald auf breite Strecken und eintönig die mittlere Stufe dieser Formation aus. Dieselbe herrscht auch vor in dem östlichen Gebiet zwischen der Werra und der Gothaer Bruchzone.

Für die Gesamtmächtigkeit der Buntsandsteinformation gibt Grupe im oberen Wesertal 1050—1200 m an, von ähnlicher Mächtigkeit ist der Buntsandstein in der erwähnten Bohrung bei Kassel nachgewiesen[1]). Bei Hundelshausen dürfte die Mächtigkeit auf etwa ein Viertel weniger (850 m) anzugeben sein, nachdem die Bohrungen am Harzrand (Menterode) für die gleiche Schichtengruppe etwa 650 m ergeben haben.

Die Muschelkalkformation.

Gegenüber der ebenen Verbreitung der Buntsandsteinzone ist das Auftreten des Muschelkalks in der weiteren Umgebung von Hundelshausen, wie auch die des Keupers, an tektonische Senkbewegungen geknüpft. Sein Auftreten in den beiden Grabenzonen, die sich in unserem Gebiet scharen, ist ja ohne weiteres verständlich, außerdem aber lagert er sich bei Witzenhausen in eine nordwestlich gerichtete Mulde, in welche die Werra ihren Lauf verlegt hat.

Eine dritte Art des Vorkommens, welche uns tektonisch noch ausführlicher beschäftigen wird, ist diejenige innerhalb des Zechsteinstreifens zwischen Hundelshausen und Wendershausen.

Unterer Muschelkalk (mu).

Es ist überflüssig, die bekannte Untergliederung der Wellenkalkstufe hier zu wiederholen. Auch bei uns ließe sich eine Einteilung in unteren und oberen Wellenkalk mit seinen Schaumkalkbänken leicht durchführen, indessen wurde von einer solchen Trennung auf der Karte Abstand genommen, weil sie für die hier zur Entscheidung stehenden Frage nach dem Bau der Gegend ohne Belang ist.

Wegen seines Mangels an tonigen Zwischenlagen ist der Muschelkalk dieser Stufe ein „hitziger" und zur Feld- wie auch zur intensiven Waldkultur ungeeigneter Boden.

Die Mächtigkeit des unteren Muschelkalk kann auf 100 m geschätzt werden.

Mittlerer Muschelkalk (mm).

Der mittlere Muschelkalk, in seiner Bildung einer negativen Strandverschiebung zwischen zwei marinen Epochen entsprechend, ist auch im

[1]) Nach Beyschlag, Erl. zu Blatt Wilhelmshöhe, ist dort der Buntsandstein durch Bohrungen in über 1185 m Mächtigkeit nachgewiesen.

Gebiete der Karte als hellgrauer, gelblich verwitternder mergelig-dolomitischer Kalk mit Zellenstruktur entwickelt. In seiner mittleren Abteilung sind Gipsablagerungen beispielsweise an der Flachsbachmühle zu beobachten. Die Mächtigkeit beträgt 30—40 m.

Infolge der selektiven Erosion pflegt sich an Gehängen, an denen sämtliche Glieder des Muschelkalks ausstreichen, die mittlere Stufe wegen ihrer leichten Angreifbarkeit durch die Atmosphärilien als Hohlkehle auszuprägen. Als solche ist sie besonders in den gestörten Partien am Hainskopf und am Heubel kenntlich.

Oberer Muschelkalk (mo).

Der Trochitenkalk, das untere Glied dieser Stufe, ist trotz seiner nur geringen Mächtigkeit von etwa 15 m eines der wertvollsten Gebirgsglieder bei der Kartierung, weil er wegen seiner Zusammensetzung aus kristallinischem Kalk den zersetzenden Einflüssen der Denudation einen erheblichen Widerstand entgegensetzt.

So tritt er denn, besonders in stark zerfurchtem Gebirge, als Grat bei steiler Aufrichtung oder als ringförmiger Vorsprung bei schwebender Lagerung aus den Berghängen hervor.

Er wird überlagert von den aus Tonplatten bestehenden Ceratitenschichten, welche aus dünnen Kalkbänkchen und grauen Letten bestehen und gegenüber dem liegenden Glied einen guten Ackerboden abgeben. Sie erreichen 40 m Mächtigkeit.

Die Keuperformation.

Im Gegensatz zur Muschelkalkgruppe, welche wenigstens streckenweise noch als normale Bedeckung eingesenkter Buntsandsteinflächen auftritt, ist der Keuper im Bereich der Plateaus zwischen Leine und Weser bis zum rheinischen Schiefergebirge nur an die tiefen Grabeneinbrüche geknüpft.

Bei Wendershausen und Oberrieden tritt er in seiner untersten Stufe im Leinetalgraben auf und bei Trubenhausen werden dieselben Schichten noch eben von dem Einbruch des Gelstertales aufgenommen.

Unterer Keuper (ku).

Der liegendste Teil der Formation, der Kohlenkeuper, besteht an der Grenze gegen den Muschelkalk aus dolomitischen Kalklagen, die noch mit Schiefertonen in der Art der Ausbildung der Nodosusschichten wechsellagern. Weiterhin im Hangenden stellen sich feinkörnige und kohlige Schichten (Lettenkohlenflöz) ein, welche von Schiefertonen und Mergel abgelöst werden.

Die insgesamt 30—40 m mächtige Serie wird durch eine Folge von dolomitischen Bänken abgeschlossen (Grenzdolomit), die ihrerseits wieder mit Schiefertonen wechsellagern.

Mittlerer Keuper (km).

Diese hangendste Schichtengruppe ist nur in einem tiefgründig verwitterten Ackerboden am Steinkreuz unterhalb des Ludwigssteins vorhanden. Es treten hier auf rotgefärbte Mergel, welche noch hier und da körnig-dolomitische Zwischenlagen zu enthalten scheinen. Daneben zeigen sich als Gipsresiduen anzusprechende hellere Lagen.

Die Tertiärformation.

Auf der Söhre im Westen des Gelsterbaches lagern einige Denudationsrelikte von Tertiär auf dem Zechstein und der Grauwacke. Die Reste bestehen aus einzelnen Blöcken eines grobkörnigen Sandsteins, der wahrscheinlich mit der Knollensteinschicht im Liegenden des obersten der am Hirschberg ausgebeuteten drei Braunkohlenflöze zu identifizieren ist.

Über das Alter dieser Bildung ist bei uns natürlich keine Entscheidung zu treffen. Bei Großalmerode und am Meißner sind diese Süßwasserschichten zusammenhängender entwickelt und gehören hier, wenn man sie wie üblich mit den Ablagerungen im Hangenden des marinen Tertiärs bei Oberkaufungen gleichstellt, entweder dem obersten Oligocän oder dem untersten Miocän an.

Die diluvialen und alluvialen Bildungen, die die Karte nicht verzeichnet, bieten nichts bemerkenswertes.

II. Beschreibung der Aufschlüsse.

a. Das Werratal bei Wendershausen.

Bei dem Dorfe Wendershausen treten wir in unser Gebiet ein. In den Feldern hinter dem Dorfe ist der Untergrund durch Diluvium verhüllt. Die Obstgärten, welche sich am Hainskopf hinaufziehen, stehen auf Lettenschiefern des unteren Keupers. Der höhere Teil des Berges wird von den Schichten des oberen Muschelkalkes gebildet, welche in einer schüsselförmigen Lagerung gegen Wendershausen zu einfallen.

An der Chaussee unmittelbar an der Werra, kurz vor der Abzweigung des Flachsbach-Talweges, sind die gegen Nordost streichenden Lagen des Trochitenkalks, unterlagert von den dünnplattigen mittleren Muschelkalkschichten, vorzüglich aufgeschlossen. Den Talgrund bei der Flachsbachmühle setzen Schichten der Schaumkalkzone zusammen, deren Fortsetzung jenseits der Werraaue am Südwestabhang des Halbesberges zu suchen ist.

Bei der ersten Wegabzweigung im Flachsbachtal tritt im Talgrund selber mit verändertem, nordwestlichen Streichen mittlerer Buntsandstein auf, welchen wir bei einer Wanderung südlich um den Hainskopf herum im Kontakt mit den einzelnen Schichten der Hainskopfmulde bis nach Wendershausen hinunter verfolgen können.

Der Bausandstein, begleitet von den Schichten des unteren Buntsandsteins, zieht vom Flachsbachtale aus über den Hellenberg und Strubekopf zum hinteren Höheberg hinüber. Gegen Nordosten zu folgen die einzelnen Bänder von Röt und Muschelkalk mit einer steilen Neigung gegen Nordosten der Art, daß das Bild einer vom Urgebirge abfallenden Flexur sich ergibt (Heubelflexur). Erst mit den Schichten des Ceratites nodosus stellt sich eine flache Neigung ein, bei welcher die Trochitenkalkbank am Hesselberg, Grubenberg und weiterhin an der Ruine Ludwigstein als steile Geländeform herauspräpariert worden ist.

Am Teichborn und Rodenbach wird der Keuper in seinen unteren und mittleren Schichten in der hier flach gegen Osten eingesenkten Mulde sichtbar. Am Ostgehänge gegen die Werra am Ludwigstein bis zum Höheberg ist wieder in einzelnen Steinbrüchen der mittlere Buntsandstein aufgeschlossen, welcher oberhalb Oberrieden mit dem liegenden Gliede der geschilderten Heubelflexur in Verbindung tritt. Das gleiche Gebirgsglied setzt auch an dem scharfen Werraknie auf das Nordufer über und bildet hier die „Hasenkanzel“ bei Werleshausen.

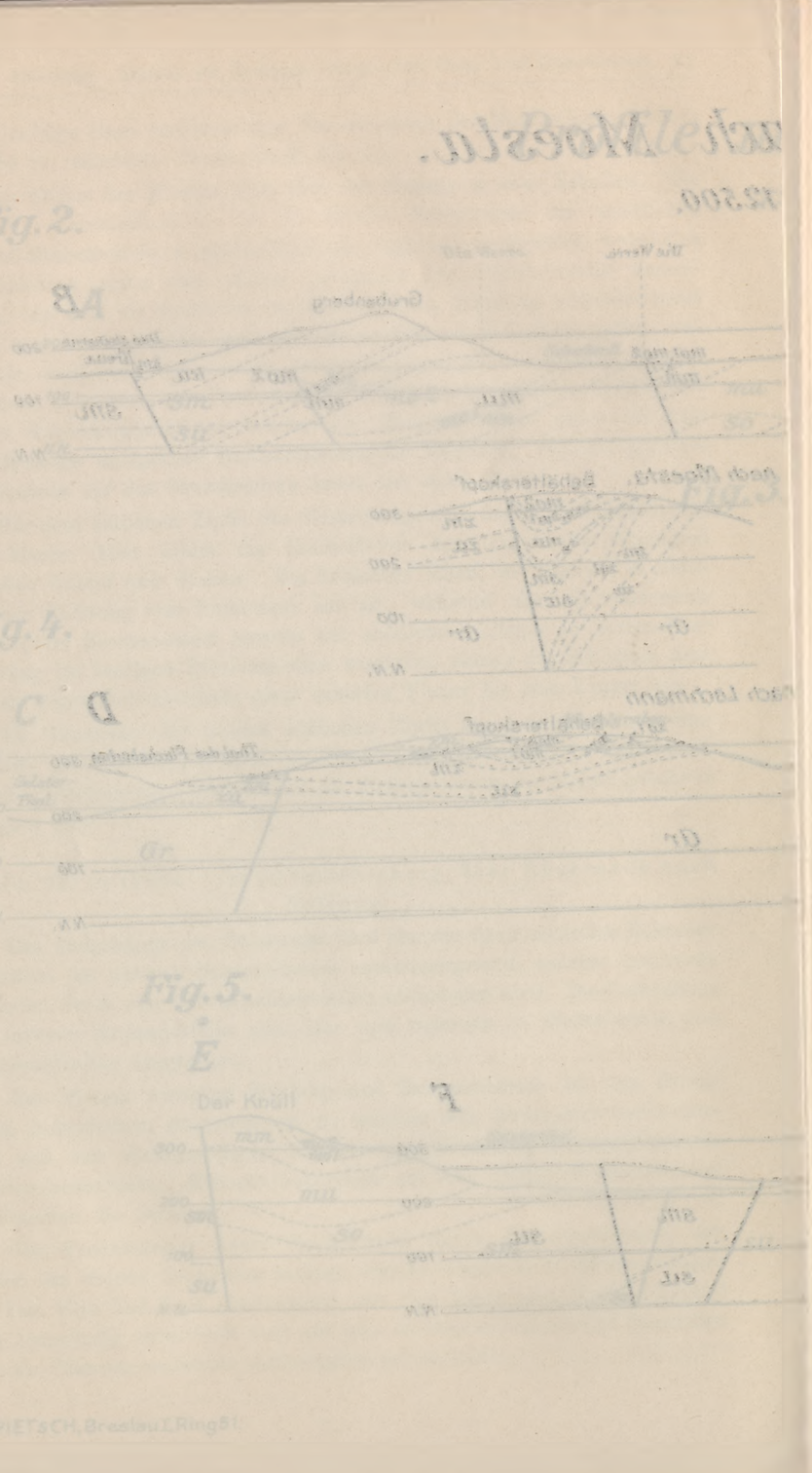
In der Richtung der Chaussee unterhalb des Grubenberges haben wir auch die Fortsetzung der am Ausgang des Flachsbachtales angetroffenen Verwerfung zu suchen, gegen welche im Südosten die Glieder der Heubelflexur und der Rodenbachschüssel ausstreichen.

Der Bausandstein westlich des Hainskopfes, welcher hier ein steiles Einfallen gegen Osten angenommen hat, ist unterhalb der Felder bei Wendershausen zu vermuten und zieht sich am Ostgehänge des Sülzberges mit flachem und gegen Norden gedrehtem Einfallen hinauf. Jenseits der Werra ist am Appenborn und am „tiefen Graben“, als Fortsetzung der Schichten in den Wendershäuser Obstgärten, wieder unterer Keuper zu sehen, an welchen sich mit nordsüdlichem Streichen über den Liebenberg und Herbstberg die einzelnen Etagen des Muschelkalks anschließen.

Es ist deshalb zu vermuten, daß unterhalb Wendershausen die Werra jener den Hainskopf durchsetzenden Störung folgt, an welcher hier zwei verschiedene Gebirgsglieder, nämlich mit ostwestlichem Streichen der mittlere Buntsandstein und mit nordsüdlichem Streichen der untere Keuper nebeneinander liegen.

Wir haben es hier mit der westlichen Hauptspalte des Leinetalgrabens zu tun und gelangen also auf Grund der Aufschlüsse bei Wendershausen zu folgender Auffassung über die Natur des Südendes des Leinetalgrabens:

Der Graben setzt in einer Breite von 2 Kilometern zwischen Wendershausen und Werleshausen über die Werra. Er ist in der Höhe des Halbesbergs als ein Einbruch zwischen zwei Schollen aus mittlerem Buntsandstein aufzufassen, bei welchem die Verwurfshöhe an der westlichen Grabenspalte 500 m beträgt, während sich der Verschiebungsbetrag im



Profile nach Moesta.

Fig. 2.

1:12500.

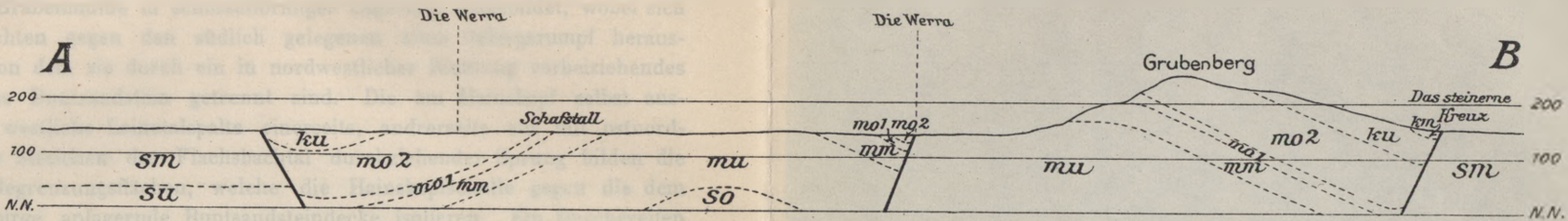


Fig. 3.

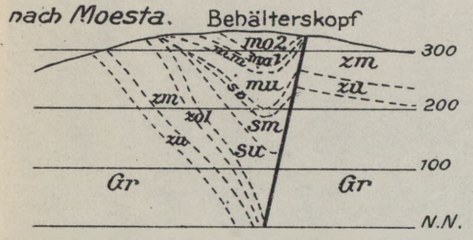


Fig. 4.

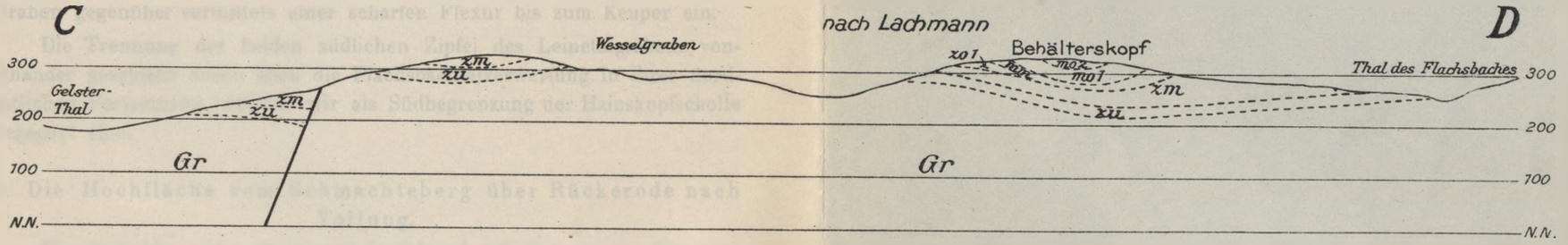
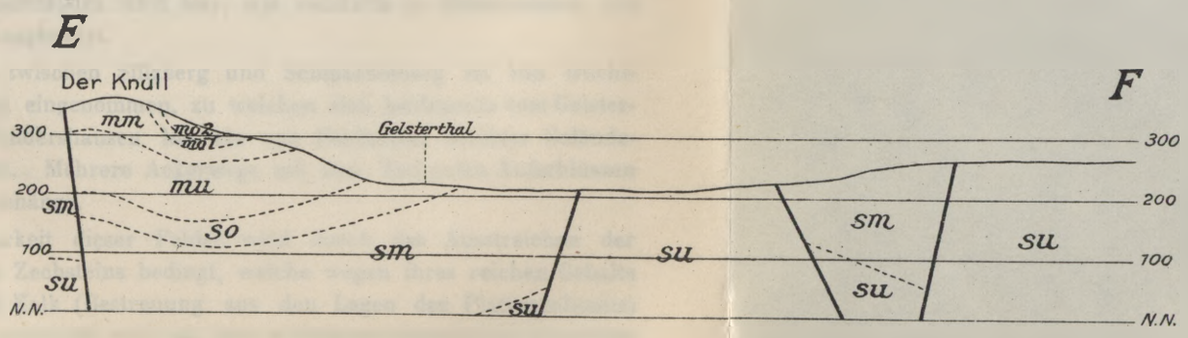
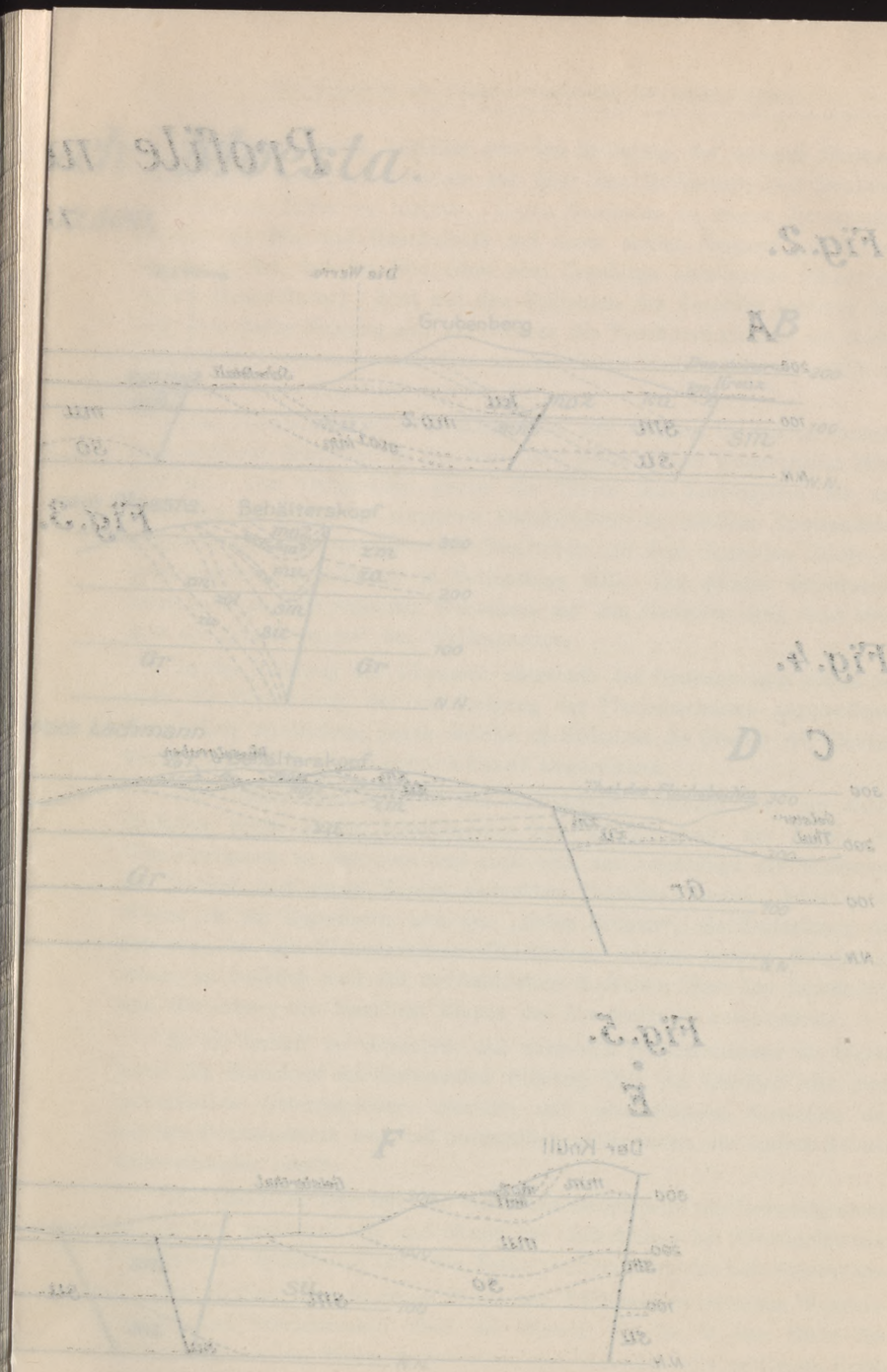


Fig. 5.



Lichtdruck F. PIETSCH, Breslau I, Ring 51.



Osten zufolge eines muldenartigen Heraushebens der Muschelkalkschichten auf 150 m reduziert. (Siehe Profil Fig. 2.)

Im Süden des Flusses teilt sich der Graben in zwei Schollen. Die westliche Hainskopfscholle ist als direkte Fortsetzung der nördlichen Leinetal-Grabenmulde in schüsselförmiger Lagerung ausgebildet, wobei sich die Schichten gegen den südlich gelegenen alten Gebirgsrumpf herausheben, von dem sie durch ein in nordwestlicher Richtung vorbeiziehendes Band aus Buntsandstein getrennt sind. Die am Hainskopf selbst auskeilende westliche Leinetalspalte einerseits, andrerseits ein mit ostnordöstlichem Streichen das Flachsbachtal durchziehender Sprung bilden die beiden Begrenzungsflächen, welche die Hainskopfscholle gegen die dem Rumpfgebirge anlagernde Buntsandsteindecke isolieren. Ein Durchgreifen des Grabens auf das Grundgebirge findet hier nicht statt.

Bei dem östlichen Zipfel des Einbruchsgebiets liegen die Verhältnisse noch klarer. Hier bildet die Heubelflexur das tektonische Bindeglied zwischen Rumpf und Graben. Die Schichten fallen, wie überall, in nordöstlicher Richtung vom Rundhorst her ab; während aber normalerweise der mittlere Buntsandstein jenseits der abfallenden Flexur in horizontaler Lagerung im heutigen Erosionsniveau erscheint, sinken die Schichten dem Graben gegenüber vermittels einer scharfen Flexur bis zum Keuper ein.

Die Trennung der beiden südlichen Zipfel des Leinetalgrabens voneinander geschieht durch eben die Flachsbachtalverwerfung in ihrer nordöstlichen Fortsetzung, welcher wir als Südbegrenzung der Hainskopfscholle begegnet sind.

b. Die Hochfläche vom Schmachteberg über Rückerode nach Vollung.

Das Südgehänge des Sülzberges wird von den flach nordwärts fallenden Schichten des unteren Buntsandsteins zusammengesetzt, welcher von einem schmalen Saum von Bröckelschieferletten unterzogen wird. Die Bodenfläche des unteren Buntsandsteins wird hier, wie vielerorts in Niederhessen, von Nadelwaldkultur ausgenutzt.

Das Plateau zwischen Sülzberg und Schmachteberg ist von fruchtbaren Ackerfeldern eingenommen, zu welchen sich beiderseits vom Gelstertale und von Wendershausen her ein von Feldkultur belebter Geländestreifen heraufzieht. Mehrere Ackerwege mit zum Teil guten Aufschlüssen durchziehen die Gehänge.

Die Fruchtbarkeit dieser Felder wird durch das Ausstreichen der Letten des oberen Zechsteins bedingt, welche wegen ihres reichen Gehalts an Ton, Gips und Kalk (Bestreuung aus den Lagen des Plattendolomits) eine tiefgründig verwitterte und mit den wichtigsten chemischen Baustoffen für die Pflanzen versehene Ackerkrume gewährleisten.

In unregelmäßigen Umrissen sind über das Plateau hin Streifen wacholderbestandenen Unlands verteilt, welche das Ausbeißen des den beiden Lettenschichtengruppen zwischengelagerten Plattendolomits kennzeichnen. Die unregelmäßige Verteilung, welche das Auftreten des Plattendolomits im Gegensatz zu dem zusammenhängenden Streifen der Bröckelschiefer beispielsweise besitzt, ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß sowohl den oberen wie auch den unteren Zechsteinletten noch größere und unvollständig ausgelaugte Massen von Gips eingelagert sind, wovon in den oberen Letten an dem westlichen Wege des Wegdreiecks unmittelbar am Fuß des Sülzberges noch Reste zu finden sind. Man darf annehmen, daß in der Tiefe die Gipsmassen kompakter werden, und daß deshalb das isolierte Auftreten des Plattendolomits nicht auf tektonische Zerstückelung zurückzuführen ist — der Streifen der überlagernden Bröckelschiefer ist ja nicht davon tangiert —, sondern daß die Dolomite des oberen Zechsteins ihre Lagerung durch unregelmäßige Einsturzbewegung in die durch Gipsauslaugung geschaffenen Hohlräume in den unteren Letten verdanken. Die oberen Letten füllen dann die Unebenheiten zwischen dem Gerüst der eingesunkenen Dolomitstreifen aus.

Das Fortstreichen der oberen Zechsteinschichten nach Wendershausen hinunter wird sehr bald durch eine Decke von Diluvium der Beobachtung entzogen. In der kartographischen Darstellung wird die Auffassung vertreten, daß der Bröckelschiefer mit dem unteren und mittleren Buntsandstein zusammen die Steilstellung und Umbiegung gegen Süden annimmt, welche wir oben als Einwirkung der westlichen Leinetalspalte beschrieben haben, während die oberen Zechsteinschichten anfänglich durch Überlagerung des unteren Buntsandsteins, dem Hainskopf gegenüber durch einen hier auftretenden Längsbruch abgeschnitten werden.

Die höheren Teile des Schmachteberges werden von den liegenden Dolomiten des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit) gebildet, der hier nach Abspülung der weichen unteren Letten herausgearbeitet worden ist. Die Grenze zwischen mittlerem und oberem Zechstein, welche vom Gelstertale herauf sich als Scheide zwischen Nadelwald und Feldkultur kenntlich macht, ist auch auf der Höhe des Plateaus als Grenze zwischen Wald und Feld festzulegen. Gegen Osten zu wird die Ausdehnung der Dolomite des mittleren Zechsteins stark eingeengt durch ein Heraustreten des Zechsteinkalkes (unterer Zechstein) in Halbinselform gegen Norden. In einem der Waldwege ist sogar die Grauwacke als Kern der Aufwölbung erschlossen.

Da die Umrahmung dieses Grauwackefleckens durch den Kalk eine ringförmige ist, so kann die Darstellung von Moesta, welcher hier einen ostsüdöstlichen Verwurf eingetragen hat, nicht anerkannt werden. Immerhin ist die Verfolgung der einzelnen Schichtenstreifen hier östlich des Weges Sülzberg-Klepperberg mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, weil die Letten

des mittleren Zechsteins im Liegenden des Plattendolomits hier infolge des in diesen Schichten besonders wirksamen „Gekriechs" mit den Letten des oberen Zechsteins (zo_1) scheinbar in unmittelbare Berührung getreten sind. Daß auch an dieser Stelle keine Verwerfung vorliegt, wird dadurch bewiesen, daß die oben beschriebene Waldgrenze in zusammenhängender Linie den Plateauweg durchkreuzt.

Im sogenannten Weidental, dem in südwestlicher Richtung in das Gehänge des Klepperbergs eingeschnittenen unteren Talgrund verläuft die Grenze Grauwacke-Zechsteinkalk talauswärts auf beiden Hängen in gleicher Höhe zusammen. Auch hierdurch wird die Konstruktion eines das Weidental kreuzenden Sprunges zur Unmöglichkeit.

Zwischen dem Weidental und dem zweiten Einschnitt am Klepperberg, dem Liesgrund, greift der Zechsteinkalk weit gegen Süden hinauf. Am Gehänge gegen das Wendershauser Haupttal sind noch als Decke des Kalkes die Tone und Gipsäquivalente des mittleren Zechsteins von der Erosion verschont geblieben.

Der eigentliche Haupttalgrund wird gegenüber den Bausandsteinzonen unter dem Hainskopf von unterem Buntsandstein eingenommen, welcher hier an dem zum Liesgrund hineinführenden Holzweg unmittelbar in Kontakt mit dem Kalk des unteren Zechsteins gelangt. Wir sind also hier an eine in der Richtung des Tales streichende Randspalte des Horstes gelangt, welche sich von hier aus durchweg durch das Aufnahmegebiet in südöstlicher Richtung verfolgen läßt.

Der Talgrund findet sein Ende in den sogenannten Kroatenäckern, in denen durch das Herantreten der Tone des mittleren Zechstein an die Horstrandspalte die Bebaubarkeit des Grundes ermöglicht wird. Der Feldweg, welcher diese Äcker durchzieht, verläuft zunächst im unteren Buntsandstein, der von dem durch kristallisierten Sandstein kenntlichen mittleren[1]) unterhalb der Stelle abgelöst wird, an welcher die Verwerfungen der Hainskopfmulde zusammenlaufen, — überschreitet nach einer rechtwinkligen Biegung die Horstrandspalte und durchquert dann nach Erreichung des Grundgebirges eine durch die Gipsäquivalente gekrönte Kappe von Zechsteinkalk, welche mit schwacher Neigung gegen Nordosten dem Hange des Klepperberges aufgelagert ist.

Steigt man an diesem Hange herunter, so ist man höchst überrascht, nach Erreichung des mittleren Dolomits vor der hier scharf talabwärts ausbiegenden Horstrandspalte einige Bruchstücke von Kalken des oberen

[1]) Der Grundbesitzer machte mich darauf aufmerksam, daß der mittlere Buntsandstein auf den Kroatenäckern durch das häufige Auftreten von Erdfällen ausgezeichnet ist, welche alsbald wieder zugefüllt werden. Vielleicht ist dies ein Hinweis auf eine direkte Auflagerung des mittleren Buntsandsteins auf Zechstein (zo_1) an der Endigung des Leinetalgrabens.

Muschelkalkes[1]) anzutreffen, der hier unmöglich durch Gehängerutsch hergeschafft sein kann, weil talaufwärts nur Grauwacken neben Zechstein anstehen und die äquivalenten Gesteine am Hainskopf erst am jenseitigen Gehänge nordfallend vorhanden sind.

Im Grunde des Flachsbachtales, wo der Hauptweg nach Rückerode abzweigt, laufen unmittelbar vor der hier zum Habichtstein heraufsetzenden Horstspalte eine Reihe von Schichtgrenzen zusammen. Im Talgrund ist wahrscheinlich unter den Alluvionen der Dolomit des mittleren Zechsteins verborgen, welcher einerseits den Muschelkalkfetzen am Verwerfungswinkel bis zu den Kroatenäckern hinauf unterfüttert, andererseits gegen Süden zu beiderseits von der Schneise über den Mittelberg hinaufzieht.

Die beiden Täler, welche hier zusammenlaufen, das Flachsbachtal und das Rückeroder Tal, sind in das Grauwackengrundgebirge eingeschnitten, und ein leicht verfolgbarer Streifen von Zechsteinkalk greift an den beiden Hängen des Mittelberges hinauf.

Der östliche Streifen läßt sich im Grunde des zum Behälterskopf hinaufziehenden Seitentälchens feststellen und zieht alsdann oberhalb des Talweges an der Bachgabelung vorbei zum Westabhang über dem Rabental hinüber. Hier wird der untere Zechstein durch die südliche Randspalte abgeschnitten, welche das Grundgebirge des Sengelharths mit dem Buntsandstein des Roggenberges in Berührung bringt.

Auf der andern Seite des Flachsbachtales entwickelt sich allmählich der Buntsandstein des Hellenberges jenseits der Nordrandspalte zu immer größerer Breite. Gegenüber dem Zusammenfluß der beiden Täler tritt dort das Grundgebirge an die Verwerfung heran. Weiter bergaufwärts, unterhalb des kleinen Habichtsteins, entwickelt sich mit flacher Neigung gegen Ostnordost der Zechsteinkalk, dessen Ausstreichen mit allmählich zunehmendem Abstand von der Randspalte in dem dichten Wald dieses nördlichsten Teiles des Allendorfer Forstes sich nur mit Mühe festlegen läßt. Immerhin ist zu erkennen, daß das Band von Zechsteinkalken in etwa 50 m Tiefe unterhalb des großen Habichtsteins am Gehänge heraustritt und nunmehr in fast horizontaler Lagerung in etwa 350 m Meereshöhe den Schnellerskopf von Westen, Süden und Osten umläuft.

Die auf diese Weise umrahmten drei Bergkuppen (kleiner Habichtstein, großer Habichtstein und Schnellerskopf) werden zwischen dem unteren Zechstein und der nordöstlichen Randspalte von den Dolomiten des mittleren Zechsteins aufgebaut, unter denen das Band der Gipsäquivalente streckenweise vollkommen zu verschwinden scheint.

[1]) Der Moesta'sche Text gibt hier, im Widerspruch mit der Karte, Wellenkalk an (a. a. O., S. 73). Derselbe wurde hier auch durch Prof. Pompecky beobachtet — nach freundlicher mündlicher Mitteilung. Ich konnte keine Entscheidung mehr treffen.

Im Hangenden der Verwerfung ist etwa an der Stelle, wo unterhalb des Strubekopfes die Waldwege zusammenlaufen, neben dem unteren Buntsandstein unmittelbar an der Verwerfung das Vorkommen der unteren Letten zu konstatieren, welche auch auf eine kleine Erstreckung im Buchenwald die mittleren Dolomite entblößen. In dem Hohlwege, welcher von dem „Hartlopsborn" genannten Kreuzweg zum Oberrieder Bach hinunterführt, sind sehr dünnschichtige und tonige rote Sandsteine erschlossen, welche ich im Gegensatz zu Moesta den mittleren Lagen des unteren Buntsandsteins und nicht den Bröckelschieferletten zurechnen möchte. In einem gegen Südwesten geöffneten Bogen treten dann am Abhange des Schnellerkopfes zum Oberrieder Bach nacheinander die hier in einem zweiten Streifen entwickelten mittleren Dolomite, ferner die Letten und endlich der Buntsandstein an die Randverwerfung heran, um hier im spitzen Winkel zu ihrem Streichen abgeschnitten zu werden.

Jenseits des Tales liegen wieder unterer Buntsandstein und Grauwacke unter Ausfall der gesamten Zechsteinformationen beieinander.

Talaufwärts am Oberrieder Bach sind die einzelnen Kuppen beiderseits des Baches ausschließlich von dem scharfkantigen Verwitterungsgrus der Grauwackenformation eingenommen, auf denen eine Feldkultur unmöglich ist. Am Sengelharth und an der Roßkuppe trägt dieser Boden einen dichten Laubwald, während der trocknere Boden des Plateaus über dem Rabental „Auf dem Gemenge" von Fichten bestanden ist. Bei Hilgershausen erweitert sich das Oberrieder Tal mit dem Absenken der Zechsteinformation vom alten Gebirge. Von den westlichen Zuflüssen des Baches sind zwei benannt, der Sehlenbach, welcher mit mehrfachen Windungen das Grauwackengebirge durchzieht, und der kleine, oberhalb Hilgershausen auf diluvialem Boden entspringende Laudenbach.

Der Sehlenbach erhält kurz unterhalb des Gehöftes Vollung in einer kleinen von Norden einmündenden Seitenrunse einen Quellenzufluß, in dessen Grunde die vom oberen Rabental her über das Plateau zwischen Roggenberg und Sengelharth herüberstreichende südwestliche Randspalte erschlossen ist.

Die Grauwacke setzt hier das Ostufer der Runse bis zu ihrer Einmündung in den Sehlenbach zusammen. Unterhalb dieser Stelle greift aber von Süden her in einem bajonettartigen Einbruch, von spitzwinklig nach Norden zusammenlaufenden Sprüngen begrenzt, eine kleine Scholle von Hauptdolomit auf das nördliche Bachufer über.

Der Vollunghof selber steht auf unterem Buntsandstein. Die in östlicher Richtung vorgelagerten Acker sind aus unteren Letten zusammengesetzt, welche den Partien mittleren Dolomites am Weißenberg und im Zwickel zwischen den beiden in die Grauwacke eingreifenden Sprüngen aufgesetzt sind. Der etwa 250 m unterhalb Vollung die Straße kreuzende Dolomitzug gehört nicht den mittleren Dolomiten, sondern dem Platten-

dolomit an und wird gerade östlich des Hofes von unterem Buntsandstein abgeschnitten.

Zwischen Sandstein und Dolomit durchkreuzt noch der Fahrweg den sich hier einschiebenden Streifen von oberen Letten, welchem sich im Hangenden erst an der Grenze zwischen dem Fichtenwald und den oberen Hilgershausener Feldern gegen den unteren Buntsandstein zu der Streifen von Bröckelschieferletten vorlagert.

Mit ganz flachem Abfall gegen Südwest ziehen sich nun die einzelnen Streifen von unterem Buntsandstein, von braunroten Schiefertonen und von oberen Letten in verhältnismäßig zusammenhängend verfolgbaren Streifen hinunter an den verschiedenen Vorsprüngen und Einschnitten des Peterberges entlang bis zur Kammerbacher Chaussee, wo sie aus dem Bereich unserer Karte heraustreten.

Im übrigen ist die Gegend um Hilgershausen ein beredtes Beispiel dafür, daß bei flacher Lagerung der Zechsteinformationen auch in tektonisch offenbar ungestörten Gegenden infolge der vielfachen und unregelmäßigen Einstürze innerhalb dieser früher so vielmals mächtigeren Formation das Kartenbild ein überaus buntes werden muß. Schon ein erster Blick in die Landschaft belehrt uns darüber, daß die Dolomitmassen, welche zumeist dem mittleren Zechstein angehören, in insel- und halbinselförmigen Flecken im Gelände verteilt sind, wo sie besonders die von Buschwerk bewachsenen Ödlandpartien bekleiden. Im Gegensatz dazu sind die von den beiden Lettenschichten eingenommenen Geländeflächen von Feld- und Wiesenkultur ausgenutzt worden.

Die Verbreitung des mittleren Dolomits ist hauptsächlich am Alkenberg nordöstlich von Hilgershausen zu verfolgen, wo die Lichtungen im Laubwald jeweils die Bedeckung durch zo_1 markieren. Am Abhang des Alkenberges gegen den Oberrieder Bach tritt unvermittelt neben dem mittleren Dolomit die Grauwacke am Gehänge heraus. Wir müssen also annehmen, daß hier die Randspalte mit gegen Süden gedrehten Streichen herantritt. Der Verwerfungsbetrag kann hier allerdings nur ein geringer sein (etwa 20 m), weil östlich der Verwerfung unterhalb des Alkenberges der Zechsteinkalk in einem schmalen Streifen nachweisbar ist.

Im Laudenbachtale ziehen sich dann mit ganz geringer Neigung Zechsteinkalk und Gipsäquivalente als Unterlagerung der Dolomite gegen Westen talaufwärts hinein, so daß also hier durch die Erosion die Randspalte bis zum beiderseitigen Herantreten des Grundgebirges bloßgelegt ist.

Die Verwerfung am Osthang des Alkenberges setzt über den Oberrieder Bach hinüber und keilt unter der diluvialen Decke am jenseitigen Gehänge aus. Hier streicht nämlich von Osten her aus dem Grunde des kleinen Seitentälchens bei Kammerbach der Zechsteinkalk mit seiner Auflage hinüber, welcher ja am Alkenberg infolge des Sprunges zum Ausfall gekommen ist.

Der Wahlenberg zwischen Hilgershausen und Kammerbach besteht aus Hauptdolomit, welcher in normaler Weise von den Gipsäquivalenten und Zechstein unterlagert wird. Der Kalk entwickelt sich nördlich des Dorfes zu einem breiten Streifen von über 500 m, wodurch die flache Auflagerung dieses nur 20 m mächtigen Gebirgsgliedes auf das Grundgebirge sich auf das deutlichste manifestiert.

Der Grund des Kammerbacher Seitentälchens wird wieder von Grauwacken eingenommen, denen nach Süden zu bis zur Chaussee unterer mittlerer Zechstein und, als wertvolle Ackerkrume, die Letten des zo_1 sich auflagern. Am Gehänge zum Oberrieder Bach, an welchem die Chaussee in einer Serpentine heruntersteigt, befindet sich in den Dolomiten der Kammerbacher Hohlestein, eine heidnische Opferstätte, über deren Entstehung wir uns weiter oben ausgesprochen haben (S. 11 unten).

Jenseits des Tales durchquert die Chaussee den aus dem Allendorfer Forst sich herabziehenden Petersgrund; hier zeigt sich an dem von Vollung her vorüberziehenden Streifen der Plattendolomite ein Aufschluß von Buntsandstein, der sich in einem nach Norden zu verschmälerten Streifen bis zu der Dolomitparzelle am Südwestende des Dorfes Hilgershausen verfolgen läßt.

Durch das sporadische Auftreten dieses Streifens inmitten des oberen Zechsteins bei unmittelbar benachbartem Aufschluß der Bröckelschiefer wird die Deutung eines durch vier Randverwerfungen begrenzten Schollen-einbruchs von geringfügiger Verwurfshöhe nach der Darstellung der Spezialkarte zur Wahrscheinlichkeit.

Wir kehren auf dem Wege über Hilgershausen nach Vollung zurück. Im Allendorfer Forst vom Roggenberg bis zum Petersberg am Südrand der Karte breitet sich die mächtig entwickelte untere Buntsandsteinformation aus. Nur die höchsten Kuppen des Roggenberges, des Kümmelrotskopfes und des Krückenkopfes oberhalb etwa der Isohypsen von 480 m setzen sich aus den unteren Lagen des mittleren Buntsandsteins zusammen. Etwas südwestlich der Wegkreuzung zwischen Kümmelrotskopf und Krückenkopf tritt am Schwimelstein in scheinbar kreisförmiger Begrenzung Basalt zutage. Die Beobachtung von Bröckelschiefern im Fichtenwald zwischen Schwimelstein und Vollung konnte nicht erneuert werden.

Höchst auffallend sind am Nordwestabhange des Roggenberges eine Reihe von Erdfällen im Buntsandstein selber, welche sich 20 bis 30 m oberhalb der Buntsandsteingrenze über Zechstein befinden müssen. Ebenso merkwürdig ist aber die Tatsache, daß an der ganzen Nordseite des Roggenberges der Kontakt zwischen Buntsandstein und Zechstein im großen und ganzen einer weit gegen Rückerode vorspringenden Linie folgt, welche nur schwach gegen die Horizontale geneigt ist, trotzdem aber mit sehr verschiedenen Schichten des oberen Zechsteins, niemals aber mit dem hangendsten Gliede, mit den oberen Letten, in Berührung tritt. Ferner kommt auf der ganzen Linie der Bröckelschieferletten zum Fortfall.

Nördlich des Horizontalweges am Roggenberg sind zunächst die mittleren Dolomite und die unteren Letten festzustellen. Der Höhenzug des Elkenrods trägt wieder Dolomit, der dann auch zweimal am Wege hinunter zum Dominium Rückerode wieder in schmalen Zungen auftritt, um hier den breiteren Streifen zu bilden, welcher, wie wir oben gesehen haben, einerseits nach dem Mittelberge und andererseits zum Ellerstein verfolgt werden kann. Am Dominium ist wieder ein Zusammentreten dieses Dolomits mit dem Buntsandstein zu beobachten.

Hier ist ferner das Auftreten einiger scheinbar ganz unvermittelter Schollen von Muschelkalk zu erwähnen, welche als Fetzen in dem Zechsteingebiet zwischen Roggenberg und Flachsbachtal liegen. Ganz im Norden, an der Spitze der sich verschmälernden Scholle von Hauptdolomit am Mittelberg, hat Moesta gegenüber dem Vorkommen an der nordwestlichen Randspalte durch Schürfgräben einen Fetzen von Muschelkalk aus der Etage des Ceratites nodosus erschlossen, von dem ich nur noch undeutliche Handstücke auffinden konnte.

Von beträchtlicher Ausdehnung ist hingegen die runde Scholle am Behälterskopf, in welcher etwa 6 Hektar von Schichten des Muschelkalks eingenommen werden. An der westlichen Seite tritt unterer Letten, im Osten die ausgedehnte Scholle von Plattendolomit am Mittelberge an das Muschelkalkgebiet des Behälterskopfes heran.

Es läßt sich mit ziemlicher Sicherheit konstatieren, daß die Triasschichten hier horizontal lagern, denn die Lagen des oberen Muschelkalkes sind nur auf dem höchsten Punkte des Kopfes, die Schichten des Trochitenkalkes weiter unterhalb und die dolomitischen Schichten und Mergel des mittleren Muschelkalkes wenigstens im Westen auf den Feldern gegen Rückerode zu deutlich festzulegen, während das Durchstreichen der unteren Stufe im Buchenwald in den Saukuhlen nur vermutet werden kann.

Von ähnlicher Vollkommenheit des Aufschlusses ist nur das Vorkommen im Elkenrod, wo in den Schonungen an dem Vorsprung des Roggenberges zwischen den beiden Quellflüssen des Flachsbachtales Muschelkalkschichten in einer Flächenausdehnung von 2—3 Hektar zutage treten.

Der Fund von Röt und Wellenkalk, welchen Moesta hier verzeichnet, konnte nicht wiederholt werden, was vielleicht auf eine inzwischen stattgehabte dichtere Bewaldung zurückzuführen ist. Wahrscheinlicher aber dürfte hier ein Beobachtungsfehler vorliegen, weil die über 100 m mächtige Wellenkalkformation bei der offenbar geringfügigen Neigung der beteiligten Schichten keinen Platz fände. Die kontrollierbaren Funde machen vielmehr höchst wahrscheinlich, daß auch an dieser Stelle, wie am Behälterskopf und am Gottesberg, die Muschelkalkserie mit der mittleren Zone beginnt und bis in die Nodosenschichten reicht.

Eine große Ähnlichkeit zwischen den beiden geschilderten Vorkommen besteht ferner darin, daß auch im Elkenrod auf der einen Seite und zwar

im Süden, die unteren Letten, im Norden der Hauptdolomit an das Muschelkalkvorkommen herantreten.

Südlich der Domäne konnte ich noch folgende Vorkommen von Muschelkalk, und zwar jeweils in seinen hangendsten Schichten feststellen:

1. Eine isolierte Scholle von Kalk mit den bezeichnenden Fossilien auf dem unteren Wege zur Wiese am Elkenrod ca. 200 m unterhalb des alten Gerichts. Das Vorkommen liegt im Walde zwischen dem Wege und der Wiese auf Hauptdolomit bis zur Grenze gegen die Letten hin.

2. Ein etwas ausgedehnterer Flecken begleitet den Fahrweg zum Dominium vom Austrittspunkt aus dem Roggenbergwald etwa 260 m abwärts. Die Obstgärten westlich des Weges bis zu einer kleinen Schlucht am Waldrand stehen auf Muschelkalk, während jenseits der gegen Rückerode vorspringende Teil von unterem Buntsandstein anhebt, von dem oben die Rede war.

Auf der anderen Seite stellt sich nach Überschreitung des Muschelkalks am Berge zunächst Hauptdolomit ein, welcher bergab den hangenden Letten mit zwei Durchragungen von Dolomit bis kurz vor Rückerode Platz macht.

Über die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse von Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk ist hier keine rechte Vorstellung zu gewinnen.

3. Etwas günstiger in dieser Hinsicht ist das Vorkommen einer dritten Muschelkalkscholle, welche in allerdings nur ganz wenigen Fundstücken den Boden jenes tiefen Erdfalles einnimmt, welcher in dem Winkel zwischen den nach Südwest und Südost von der Domäne aus ausstrahlenden Wegen in das Buntsandsteinterrain eingesenkt ist. Hier liegt also höchst verwunderlicher Weise ein Denudationsrest von oberstem Muschelkalk auf den untersten Lagen des Buntsandsteins, welche in offenbar unmittelbarer Auflagerung auf Gipsen der unteren Letten des Zechsteins als Erdfall eingesunken sind!

4. Von diesem Punkte aus jenseits des Weges etwa 250 m südöstlich des Gutshofes ist in den Ackerfurchen eines auf den unteren Letten angelegten Feldes ein nur wenige Dekameter abmessender vierter Muschelkalkfetzen festzustellen.

Verfolgen wir die öfters erwähnte Buntsandsteinzunge, welche von Rückerode an ständig unter Ausfallen der höchsten Schichten des oberen Zechsteins und der Bröckelschiefer von den unteren zo_1-Letten begleitet wird, bis zu ihrem westlichen Rande, welcher mit der Grenze des Waldes zusammenfällt, so treffen wir knapp am Rande des Waldes ganz außerordentlich tiefe Erdfälle im Buntsandstein, aus welchen die uralten, wohl 30 m hohen Buchen nur eben zur Hälfte herausragen.

Beim Verfolgen der Wege, welche von der Höhe viele hunderte von Metern durch die gewundenen und vielfach zerlaugten Gipsmassen aus der

Stufe der zo_1-Letten am Abhang gegen Hundelshausen hindurchführen, wird uns endlich eine Deutung der so wunderlichen Erdfälle, welche den Roggenberg an seinem Fuße wie tiefe Narben umgeben: die Gipsmassen streichen in ihrer ganzen Mächtigkeit in steiler Lagerung auf die Buntsandsteinzunge zu und diese liegt als offenbar ganz dünne Decke auf den schwindenden Gipsmassen.

5. Die fruchtbare Hochfläche im Westen von Rückerode wird bis zu der aus Hauptdolomit und den beschriebenen Gipsen zusammengesetzten Kante des Hundelshausener Kessels von den tiefgründigen Tonen der zo_1-Letten bedeckt. Knapp am Rande gegen den „Junkerstein" benannten Talvorsprung ist in den Äckern ebenfalls noch eine Scholle von Nodosuskalk vorhanden.

Der Feldweg, welcher nördlich von Rückerode um den Ostfuß des Ellersteins herumführt, bietet einen guten Aufschluß in den Schichten des Zechsteinkalks. Man sieht einzelne geringmächtige Gänge von Schwerspat das Grauwackengebirge und den unteren Zechstein durchsetzen. Auf der Höhe liegen westlich des Weges einige offenbar erst kürzlich verlassene Schurfschächte vor, vor denen die Lagen des Kupferschiefers, ferner in Brauneisenstein vererzter Zechsteinkalk und mehrere Gangstücke mit Schwerspat auf die Halde geworfen sind.

In den Feldern nördlich vom Ellerstein reicht das Grundgebirge in einem Fenster durch den Kalk hindurch, während die Hauptgrenze gegen die Grauwacke in einer Isohypse unterhalb des Weges die beiden Abhänge zum Wechselgrund durchzieht.

Von hier aus erhebt sich das Band von Zechsteinkalk über die Hochfläche und findet nach einer gegen Norden gerichteten Schlinge seinen Anschluß an das oberhalb Wendershausen beschriebene Vorkommen.

Der Hügel westlich des von Rückerode aus führenden Weges ebenso wie der Wald südöstlich des Schmachteberges, bestehen aus Hauptdolomit. Die Feldparzelle rings um den Hügel bis zur Waldgrenze ist von den Gesteinen aus der Stufe der Gipsäquivalente eingenommen.

Im Walde, parallel zur Feldgrenze, wenig unterhalb der Gehängekante zum Gelstertal, streichen die Bänke des Zechsteinkalkes an, welche sich in einem gegen Süden zu geschlossenen Bogen quer über die Felder mit den Kalken über dem Wechselgrund in Verbindung setzen. Unterhalb der Kalkbänke am Gelstertalabhang tritt die Grauwacke hervor.

Der Untergrund der Hochfläche Schmachteberg-Rückerode-Vollung setzt sich nach Vorstehendem wie folgt zusammen:

Die in nordwestlicher Richtung angeordneten Grauwackengebirgsinseln des Klepperberges und des Allendorfer Forstes werden durch einen Streifen von mittlerem Zechstein getrennt, auf dem einzelne Schollen von Muschelkalk zu finden sind.

Zwischen dem Klepperberg und dem nördlich vorgelagerten Sülzberg breitet sich am Schmachteberg ein Zechsteingebiet aus, in welchem die Lagerung der einzelnen Schichten vornehmlich durch Auslaugungsvorgänge bedingt erscheint, die aber trotzdem zu einem Plateau eingeebnet sind.

Durch zwei Randspalten, welche im allgemeinen nordwestlich streichen und nur einen geringen Verschiebungsbetrag besitzen, ist das Hauptgebiet von Grauwacken im Südosten der Karte aus der Umgebung herausgehoben. Vom Buntsandstein des Roggenberges legt sich eine Zunge mit anormalem Kontakt auf die einzelnen Stufen des oberen Zechsteins, sowie auch beim Gehöft Vollung Grenzstufen der beiden Formationen unterdrückt bleiben.

Es bleibt noch einiges zu sagen über den Plateaucharakter des behandelten Gebietes.

Ebene Formen trägt das Gebiet am Schmachteberg in etwa 270 m Höhe, 130 m über dem Spiegel der Werra.

Zweitens trägt der Klepperberg und das Gebiet bei Rückerode in etwa 300 m Meereshöhe einen flächenhaften Charakter.

Endlich ist die Gegend von Hilgershausen zu erwähnen, welche einen Ausläufer der Hochfläche von Orferode und Wolfterode im Südosten unseres Gebietes darstellt.

Wie man sieht, sind diese ganzen Gebiete durch die Verbreitung der Zechsteinformationen ausgezeichnet.

Braun und Davis geben für diese Geländeform die folgende Erklärung[1]). Man hat es nach ihnen in der Umgebung des Meißners mit drei verschiedenen Erosionsniveaus zu tun. Die älteste und höchste Landoberfläche lag mindestens 700 m über dem Meeresspiegel und in eine flache Hohlform dieser Oberfläche haben sich die basaltischen Laven ergossen.

Bei 300 m hat sich die zweite Rumpffläche ausgebildet, welcher der Meißner als Monadnock entragte. Unter dieser Rumpffläche verstehen die Autoren das Gebiet um Orferode, von welchem die in unserem Kartengebiet vorhandenen Ebenheiten eine Fortsetzung bilden.

Diese Auffassung ist aber eine irrtümliche, weil diese angebliche Rumpffläche am Sülzberg, Roggenberg und jenseits der Werra am Höheberg von Buntsandstein um bezw. 40 m, 200 m und 150 m überragt wird. Auch die Grauwacke erreicht in der Roßkuppe ungefähr nördlich der sogenannten Rumpffläche 482 m, erhebt sich also fast 200 m über dieselbe.

Da nun nicht einzusehen ist, warum außer dem Basalt auch noch Buntsandstein und Grauwacke an 200 m als Härtlinge über diese angebliche Rumpffläche emporgeragt haben sollen, so muß diese ganze Vorstellung als irrtümlich fallen.

[1]) Grundzüge der Physiogeographie. 1911, S. 179. Welche Bedeutung die Autoren gerade diesem Vorkommen für ihre Peneplain-Theorie beilegen, geht daraus hervor, daß das Diagramm des Meißners mit seinen 3 Erosionsniveaus die Titelvignette ihres Lehrbuchs bildet.

Die Deutung für diese Ebenheiten ist eine viel einfachere! Es handelt sich am Fuß des Meißners um nichts mehr als um eine in Gebieten flacher Lagerung im wassertragenden Zechstein angelegte Terrainstufe.

Daß übrigens auch das obere von Davis und Braun vermutete Peneplain hier nicht vorhanden ist, geht daraus hervor, daß dieselben tertiären Sandsteine, welche am Meißner etwa 600 m hoch unter den Basaltlaven liegen, in unserem Gebiete an der Söhre in etwa 8 km Entfernung in nur 200 m Seehöhe liegen. Von einer Fastebene kann also auch bei der Auflagerungsfläche der Basalte des Meißners nicht die Rede sein. (Näheres siehe S. 37 ff.)

c. Der Talkessel bei Hundelshausen.

Am Ostufer des Gelsterbaches führt südlich von Hundelshausen ein Fahrweg entlang, welcher 200 m vom letzten Gehöft entfernt, an einem 20 m hohen Aufschluß von Dolomiten vorübergeht. Es sind die Plattendolomite des oberen Zechsteins, die hier besonders in ihren unteren Lagen grob gebankt ausgebildet sind. Die Gesteine sind hier zu einem Gewölbe angeordnet, in dem sie einerseits dem Dorfe nordwärts zufallen, anderseits sich bachaufwärts unter die Buntsandsteinschichten des Roggenberges einschieben.

An dem Fußpfade, welcher sich hinter dem Dolomitaufschluß in die höher gelegenen Äcker hinaufzieht, kommen die Gipse und Lettenschichten der zo_3-Stufe zum Vorschein, die nun auf der Höhe in breiter Fläche die Acker unterhalb des Forstes und in dem Tälchen zum Kümmelrotskopf hinauf bedecken.

Weiter bergauf stellen sich unter den Schichten des unteren Buntsandsteins die Bröckelschiefer der Grenzstufe ein.

Der südliche Teil der Ortschaft Hundelshausen steht auf mittlerem Dolomit. Seine Bänke sind aufgeschlossen an dem Feldwege, welcher im Südwesten das Dorf verläßt und bilden hier eine nach drei Richtungen nach Norden, Westen und Süden abfallende Kuppe. Einzelne Aufschlüsse sind auch weiter im Westen von Hundelshausen bis zu dem an der Schule vorbeiführenden Wege nachweisbar.

Weitere Fundpunkte von Hauptdolomit können in den Höfen an der Dorfbrücke und in dem zum Gottesberg hinaufführenden Feldwege festgelegt werden. Auch hier fällt die Kuppe offenbar gegen Osten zu ein, indem sich weiter oberhalb im Hohlwege die Aschen- und Lettenschichten einstellen, welche als die Rückstände der Hauptsalzlager in der zo_1-Stufe anzusprechen sind.

Die Gipse und Letten dehnen sich dann weiter in den Feldern oberhalb der südlichen Gärten aus, und da sie hier mit der beschriebenen Plattendolomitkuppel und den ihr aufgelagerten zo_3-Gipsen zusammenstoßen, so müssen wir hier eine in ostwestlicher Richtung streichende Verwerfung von etwa 50 m Sprunghöhe annehmen.

Die Gehänge hinter dem Gottesberg werden durchweg von den unteren Letten bedeckt, in denen in auffallend starker Verbreitung die seltsam zerlaugten Gipsmassen auftreten. Nur an wenigen Stellen findet sich eine Unterbrechung durch Dolomite, welche mit Ausnahme eines schmalen Plattendolomitstreifens, der am Fuß der Roggenberges von den Bröckelschiefern abgeschnitten wird, durchweg dem mittleren Dolomit angehören.

Östlich vom Gottesberg ist eine solche Hauptdolomitmasse in steiler Aufrichtung durch Erosion entblößt. Sie streicht gegen Nordosten und in ihrer Fortsetzung verschwindet eine gleichartige Scholle unter der Buntsandsteinzunge nördlich des Roggenberges in der Gegend der oberen tiefen Erdfälle. Sonst ist diese Gegend durch das Auftreten großer Gipsmassen ausgezeichnet.

Der Weg am Junkerstein nach Rückerode hinauf wird beiderseits von Hauptdolomitpartien flankiert, und aus gleichem Material besteht der Ellerstein, welcher in südwestlicher Richtung zwei Ausläufer von Dolomiten des mittleren Zechsteins gegen den Talkessel vorschiebt.

Die Felder nördlich von Hundelshausen, welche durch den am Westabhang des Ellersteins vorbeiführenden Feldweg erschlossen sind, werden von unteren Letten eingenommen, deren Auftreten die Fruchtbarkeit der Felder in dem ganzen Talkessel nördlich der Ortschaft gewährleistet.

Die Fläche, welche hier im Kessel von dieser Stufe eingenommen wird, trägt ebenso, wie das Rückeroder Plateau, einzelne Schollen von Muschelkalk aus den gleichen Stufen.

So konnte ich in den Feldern nördlich von Hundelshausen in fleckenförmiger Verbreitung das Vorkommen von Nodosuskalk auf zo_1-Boden im nördlichen Winkel des obersten Ackers am Ellerstein feststellen, und gelbliche Dolomite aus dem mittleren Muschelkalk fand ich auf der Parzelle, welche dem bastionartigen Vorsprung von Plattendolomiten am Südwestfuße des Ellersteins vorgelagert ist.

Am interessantesten sind aber die Verhältnisse des Gottesberges selbst, weil durch günstige Umstände die Aufschlüsse hier eine Beurteilung der gegenseitigen Lagerung von Muschelkalk und Zechstein gestatten.

Der Gottesberg ist auf den beiliegenden Photographien aus allen vier Himmelsrichtungen dargestellt[1]). Auf der Abbildung 1 sieht man den Hügel von Westen. Im Vordergrund liegt die Ortschaft Hundelshausen. Im Hintergrunde sieht man auf der linken Seite die bewaldeten Hänge des Junkersteins (Hauptdolomit). Die Hänge hinten an der rechten Seite gehören dem Buntsandsteinrücken des Roggenberges an. Wo die Grenze zwischen Wald und Feld ist, beginnt nach dem Beschauer zu die Verbreitung der Zechsteinformation. Der Hügel direkt hinter der Ortschaft ist der Gottes-

[1]) Die Photographien konnten nicht reproduziert werden. Dafür ist das Profil Figur 6 zu vergleichen.

berg. Er erhebt sich bis 282 m über dem Meere. Seine relative Höhe über der Gelster beträgt 85 m.

Auf der dem Beschauer zugewandten Westseite des Hügels befinden sich Gipsbrüche, welche hellweiße Färbung besitzen. Die hier in einer Mächtigkeit von über 50 m aufgeschlossenen Gipsmassen gehören der Stufe der unteren Letten an. Sie sind in ihrem unteren Teile der Auslaugung des älteren Steinsalzes und in ihrem kompakten oberen Teile dem Hauptanhydrit sowie den anhydritischen Einlagerungen der jüngeren Salze zu verdanken. So ist es verständlich, daß der liegende Teil der Gipsmassen eine heftige Faltung aufweist, während die obere Partie verhältnismäßig ungestört geblieben ist.

Die außergewöhnliche Mächtigkeit, welche der Gips einer einzelnen Zechsteinstufe hier erreicht, ist wohl nur durch eine lokale Zufuhr von Material durch horizontale Bewegung zu erklären.

Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Gipses beträgt 50 m. Sie erhöht sich noch durch den nicht aufgeschlossenen Teil und durch der Auslaugung zum Opfer gefallene Schichten auf vielleicht das Doppelte.

Von dem Gipssockel des Berges hebt sich auf das deutlichste die Gipfelpartie ab, welche aus Schichten des Muschelkalkes besteht. Es lassen sich drei Gehängeformen unterscheiden: zu unterst eine einspringende Linie, welche den rückgewitterten Mergeln des mittleren Muschelkalkes entspricht, darüber die als steile Kante herauspräparierte Platte des Trochitenkalks und ganz am Gipfel in flach geneigten Schichten der Nodosuskalk.

Ein ähnliches Bild zeigt ein Blick von Süden. Im Vordergrunde zeigen sich Gipse der zo_1-Stufe. Am linken Hang des Gottesberges ist dasselbe Gestein in einem Steinbruch aufgeschlossen. Die Gipse und Letten bilden auch weiterhin die Grundlage und Umrahmung des Hügels. Auf der Höhe sieht man die Muschelkalkschichten in ihrer typischen Dreiteilung mit ganz flachem Einfallen gegen Osten ausstreichen.

Der Gottesberg ist von Nordosten her aus der Gegend des Weges nach Rückerode zu betrachten. Wir sehen nur die durch ihre stärkere Widerstandsfähigkeit aus den Zechsteinletten herauspräparierte runde Scholle daliegen.

Auch nach Norden zu ist der Fuß des Berges durch einen Gipsbruch aufgeschlossen. In den Äckern am Gehänge streicht Gips und Letten in vielfachem Wechsel aus. Die Deckscholle aus Muschelkalk setzt sich hier mit großer Deutlichkeit vom liegenden Zechstein ab.

Es ergibt sich also, daß am Gottesberg eine fast kreisrunde Scholle, bestehend aus mittlerem und oberen Muschelkalk, welche noch etwa 35 m Mächtigkeit besitzt und einen basalen Durchmesser von nur etwa 200 m aufweist, durch Erosion von allen Seiten isoliert worden ist. In den Aufschlüssen an diesem Hügel, welche auf drei Seiten durch Steinbrüche im Gips geschaffen sind, ist zu sehen, daß Schichten des Zechsteins (und

zwar nach meiner Auffassung Gipse und Letten der zo_1-Stufe) rings um den Berg von unten an die Muschelkalkschichten herantreten.

Wir folgern hieraus mit zwingender Notwendigkeit, daß der Muschelkalk dem Zechsteingips aufgelagert ist, wie das ja auch schon die Moestasche Darstellung im Gegensatz zu seiner Beschreibung ergibt.

Der Talkessel von Hundelshausen wird nach der vorausgehenden Beschreibung von mächtigen Gipsmassen aus der Stufe zo_1 gebildet. Die aufsetzenden Dolomitpartien gehören Aufragungen des Hauptdolomits an, der als Folge stattgehabter Auslaugungen unregelmäßige Lagerungsformen zeigt. Der südliche Teil der Ortschaft steht auf einer zusammenhängenden Kuppel dieses Gesteins.

Durch eine Ostwestverwerfung ist am Dorfausgang eine in sich gewölbeförmig gebaute Scholle von oberstem Zechstein abgetrennt.

Muschelkalkpartien enthält der Talkessel am Ellerstein am Junkerskopf, sowie am Gottesberg, wo der Zechsteingips von unten her allseitig mit mittlerem Muschelkalk in Kontakt kommt. Die Krönung dieses Hügels besteht aus oberen Schichten der Muschelkalkformation.

d. Die Aufschlüsse im Gelstertal.

Bei der Witzenhausener Papierfabrik tritt die Gelster kurz vor der Einmündung in die Werra in den Bereich der Karte ein. Vom Warteberg zum Sulzberg streichen hier die Schichten des unteren Buntsandsteins über den Fluß hinüber. Das Streichen der Schichten geht hier in westnordwestlicher Richtung.

Das Auftreten der Zechsteinformation macht sich durch den Abfall der Höhen auf beiden Seiten des Tales kenntlich. Sehr deutlich kommt hier der zweimalige Wechsel von Dolomiten zum Ausdruck. In den Wichtelsteinen westlich der Chaussee ist die Ausbildung des Plattendolomits zu beobachten, welche derjenigen der weiter talaufwärts auftretenden Dolomite des mittleren Zechsteins so überaus ähnlich ist.

Letztere kommen in zwei tief eingeschnittenen Seitentälchen etwas oberhalb der Wichtelsteine zum Aufschluß. Nach Einschiebung der hier schwach entwickelten Gipsäquivalente treten dann an der Chaussee die eigentlichen Zechsteinkalke hervor. Sie ziehen über den Steinberg nach Südwesten hinauf und begleiten das nach Dohrenbach hinaufführende Tal.

Unterhalb des Steinbergs ist der Gelsterbach in das Gebiet der Grundgebirgsgrauwacke eingetreten, in welcher er in einer Strecke von nicht ganz 2 km dahinfließt. Die Grauwacke hat ihre Hauptverbreitung in dem Buchenwalde zwischen Gelster und Dohrenbach, welcher den Namen „die Söhre“ führt. Die höchsten Partien im Walde werden wieder von unterem Zechsteinkalk eingenommen, eine Folge der nur ganz flachen kuppel-

förmigen Aufwölbung des Grundgebirges, in welche der Gelsterbach kaum 50 m tief eingeschnitten ist.

Am östlichen Talhang zieht sich das Band von Zechsteinkalk bis etwa 30 m über dem Tal hinauf, um dann wieder nach Süden abzusinken. In dem Tälchen unterhalb des Schmachteberges zieht sich der Kalk ein wenig aufwärts.

Dem Schmachteberg gegenüber befindet sich am östlichen Talhang des Gelsterbaches ein kleiner Vorsprung, welcher durch die hier aufgelagerten Plattendolomite hervorgerufen wird. In gleicher Höhe etwas südlich trifft man auf Grauwacke, so daß also hier eine Verwerfung durchzieht. Sie läßt sich weiterhin parallel zum Gehänge verfolgen, indem auf 500 m Länge die Grauwacke mit abgesunkenem Hauptdolomit in Kontakt tritt. Der Verwerfungsbetrag berechnet sich maximal zu 100 m. Weiter nach Süden kommt Zechsteinkalk heran, und schließlich geht die Verwerfung in eine Flexur über, durch welche der Hauptdolomit des Ellersteins bis zur Auflagerung auf dem unteren Zechstein unten im Gelstertale herabgebogen wird.

Dieser untere Zechstein setzt hier über den Fluß hinüber und greift in zwei durch den Einschnitt des Fahrenbachs getrennten Bögen bis zur Ortschaft Dohrenbach hin, wo der Anschluß an das Kalkband vom Steinberg her sich vollzieht.

Im Südwesten lagern sich dann die höheren Bänder des Zechsteins auf, und noch weiter in dieser Richtung hebt sich der überlagernde Buntsandstein wieder zu größeren Höhen hinauf.

Sehr interessant sind die besonders am Südhange zu konstatierenden Blöcke eines quarzitischen Sandsteins (Knollensteins), welcher sowohl auf dem Grundgebirge wie auf den einzelnen Stufen des Zechsteins aufgesammelt werden kann. Diese Reste einer ehemals zusammenhängenden Schicht gehören der tertiären Braunkohlenformation an, welche am Meißner und bei Groß-Almerode zusammenhängende Verbreitung gewinnt.

Man kann aus diesem Vorkommen nur den Schluß ziehen, daß das Grundgebirge hier bereits zur Oligocänzeit entblößt worden ist, daß also dieser Teil des Allendorfer Rundhorstes im Alttertiär bereits ausgebildet vorlag.

Das Gleiche hat übrigens jüngst Grupe für den Gelstertalgraben bei Groß-Almerode dadurch erwiesen, daß er die diskordante Auflagerung der Braunkohlenbildung am Hirschberg auf den einzelnen Stufen des Grabens, wie auf seiner Buntsandsteinumrahmung betont hat.

Mit Grupe bin ich auch damit einverstanden, daß die erwähnte präoligocäne Landoberfläche keine Fastebene gewesen sein muß. Wir können einen einfachen Beweis dafür aus den Verhältnissen an der Söhre ableiten.

Die Knollensteinüberlagerung zieht sich hier bis auf etwa 200 m herunter. Tiefere Blöcke möchte ich als verrutscht betrachten. Dagegen

liegt die Überlagerung am Meißner (Schwalbental) bei 620 m und vom Kaufunger Wald her ziehen sich die Buntsandsteinhöhen in Erhebungen von 500 m bis unmittelbar an den Allendorfer Horst hinan, ohne daß auf ihm die Braunkohlenbildung erhalten wäre. Will man also nicht annehmen, daß der Horst noch seit der mittleren Tertiärzeit um erhebliche Beträge eingesenkt ist, was durch die Feldesaufnahme als widerlegt gelten kann, so bleibt nur die Vorstellung übrig, daß die präoligocäne Landoberfläche hier auf einer Strecke von 3 km ein Gefälle von mindestens 300 m besessen haben muß! Von einem Peneplain in alttertiärer Zeit, von welcher Philippi in Thüringen ausgegangen ist[1]), kann also keinesfalls die Rede sein.

Im Vorbeigehen sei bemerkt, daß ganz ähnliche Betrachtungen auch für Thüringen gelten. So liegt z. B. am Bottendorfer Rundhorst, ganz wie an der Söhre, Tertiär auf Zechstein in einer Gegend, welche von Buntsandstein ohne Tertiärbedeckung um 150 m überragt wird. Philippi hat hieraus auf eine Versenkung des Horstes um mindestens den genannten Betrag in einer postoligocänen Störungszeit geschlossen. Mit Unrecht; denn der Rastenberger Bergbau beweißt vielmehr, daß die Zechsteinplatte die Tendenz zeigt, vom Horste her abzufallen.

Man kann deshalb annehmen, daß sowohl in Thüringen, wie in Hessen eine unebene Landoberfläche mit mehreren Hundert Metern Höhenunterschied etwa 200 m über der heutigen bestanden hat, in welcher die Zechsteinschichten auf den Rundhorsten wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit herauspräpariert worden sind.

Südlich der Söhre streichen die höheren Schichten des Zechsteins in südöstlicher Richtung über die Kuppe zwischen Fahrenbach und Gelster. Auf letzterer sind noch an dem von der Dohrenbacher Chausse herüberführenden Wege die Bröckelschiefer der Übergangsschichten aufgeschlossen. Sie verlieren sich aber zwischen Buntsandstein und oberen Letten noch vor der Durchkreuzung mit dem Kammwege, und von hier weiter talabwärts tritt der Plattendolomit und weiterhin unterer Letten mit dem Buntsandstein in Kontakt. Es ist damit das Hauptverbreitungsgebiet des zo, erreicht, welches sich, wie wir gesehen haben, über den Talkessel von Hundelshausen bis nach Rückerode hinauf ausbreitet.

Der eben genannte Kammweg entblößt bereits wenig oberhalb der Grenze zum Zechstein einen schmalen Streifen von Buntsandstein und verläuft demnach auf einer in der Richtung N 40° O streichenden Verwerfungsspalte.

Südwestlich von der Dorfschaft Hundelshausen gelangt man aus dem Bereiche der Zechsteinbedeckung des Allendorfer Rundhorstes in die

1) Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 62. 1910, S. 378 ff.

Grabenzone des oberen Gelstertales. Der Übergang vollzieht sich in folgender Weise:

An dem südlichsten der drei nach Westen zu von Hundelshausen ausgehenden Feldwege sind die nach Süden fallenden Lagen des Hauptdolomits entblößt. Der Weg, welcher nach Südwesten in einer Runse zum Wasserwerk Hundelshausen abzweigt, zeigt nun weiter aufwärts nacheinander die folgenden Schichten: untere Letten, grobkörnige Sandsteine des mittleren Buntsandsteins, Mergel und Kalke des mittleren Muschelkalks, weiterhin Trochitenkalk und Nodosusschichten. Endlich gelangt man wieder in mittleren Buntsandstein.

Die letztgenannte Grenze zwischen mittlerem Buntsandstein und oberem Muschelkalk ist in der Richtung Südsüdwest weithin durch den Wald zu verfolgen und verläßt bei etwa 370 m Höhe das Kartenbild.

Bei etwa 500 m vom Auftreten des Muschelkalks an gerechnet lösen die Stufen mo_1 und mm den obersten Muschelkalk ab. Die gleichen Schichten stellen sich dann wieder talabwärts ein. Es ist als Ganzes das Bild einer gegen Südsüdwest streichenden Mulde gegeben, welche sich in der gleichen Richtung verbreitert und vertieft.

In den Wiesen unterhalb des Knüll wird auch noch Wellenkalk und Röt sichtbar und endlich tritt an einem Wiesenvorsprung nördlich der Einmündung des Bächleins aus dem Haital in die Gelster sogar noch der mittlere Buntsandstein hervor.

Am Liethenberge ist schließlich die Mulde soweit vertieft, daß noch unterer Keuper am Rande des Kartenfeldes am Wuhlberg erscheint. Jenseits der Chaussee nach Trubenhausen tritt dann eine starke Verbreiterung des hier sehr flach dem oberen Buntsandstein aufgelagerten Wellenkalkstreifens ein.

Der Buntsandstein am östlichen Talhang der Gelster ist südlich von Hundelshausen in eine Reihe von gegen die Mulde geneigten Einbruchskeilen aufgelöst. So schneidet gegenüber dem Liethenberg eine trapezförmige und bei 800 m Länge nur 200 m breite Scholle von mittlerem Buntsandstein und Röt mit einer als Denudationsrest aufzufassenden Wellenkalkscholle in nordöstlicher Richtung in den Abhang des Roggenberges ein. An der roten Liethe greift an einer Parallelverwerfung die Grenze von unterem und mittlerem Buntsandstein wieder höher hinauf.

Die Rötmergel sind von Hundelshausen nach Süden zu dadurch kenntlich, daß in ihnen unter den Wellenkalkplatten des Iberges das „Langewiese“ genannte Tälchen nach Süden entlang führt

Wie die Karte darstellt, wird vermutet, daß die nicht aufgeschlossenen Schichten des unteren und mittleren Buntsandsteins vom Abhang des Roggenberges her sich parallel zu den an der Chaussee Hundelshausen-Trubenhausen erschlossenen Rötschichten aus ihrer flachen Lagerung steil gegen Norden zu umbiegend aufrichten, und daß entsprechend dem Aufschluß östlich des Gottesberges hierbei der Buntsandstein die Schichten der Zechsteinformation der Reihe nach abschneidet.

Die unmittelbar südlich von Hundelshausen mit ostwestlichem Streichen konstatierte Verwerfung ist vielleicht, wie die Karte zeigt, quer über das Gelstertal zu verlängern und kann zur Erklärung der komplizierten Lagerung am Wasserwerk Verwendung finden.

Der mittlere Buntsandstein jenseits der Verwerfung fällt von dem unteren im Westen von Hundelshausen normal ab.

Der mittlere Muschelkalk, welcher sich im Osten aus der Knüllmulde heraushebt, verbreitert sich am Gehänge des Liethenberges und bildet in einem das Gelstertal kreuzenden Streifen den Untergrund für den nördlichen Teil der Ortschaft Trubenhausen.

Die Aufschlüsse im Gelstertal lassen sich also wie folgt gruppieren:

Von der Papierfabrik bis nach Gundelshausen ist der Gelsterfluß etwas östlich von der nordsüdlich verlaufenden Hauptachse einer Gebirgskuppel eingeschnitten, an deren Grauwackenkern sich die Deckschichten von Zechstein und Buntsandstein anschließen.

Die Auflagerung von Braunkohlensandstein an der Söhre dient zum Beweise, daß diese Kuppel bereits zur älteren Tertiärzeit gebildet war und bloß gelegen hat.

Südlich von Hundelshausen tritt an den hier verbreiterten Streifen der Zechsteinauflagerung des Allendorfer Rundhorstes ein südsüdöstlich streichender, vornehmlich mit Muschelkalk gefüllter Graben heran, der dadurch einseitig ausgebildet ist, daß im Westen eine Verwerfung parallel zur Grabenachse streicht, während die Schichten im Osten im allgemeinen ohne Bruch an einer Flexur hinabsinken.

Der Graben ist ferner dadurch unsymmetrisch ausgebildet, daß die westliche Spalte gegen Nordnordost, die Flexur aber gegen Nordnordwest gerichtet ist derart, daß beide Dislokationen unmittelbar bei Hundelshausen in Kontakt mit dem Zechstein zusammenlaufen. Hier gelangen verschiedene der Einbruchsschichten des Grabens zum Ausfall.

III. Die Moesta'sche Deutung.

Von der oben gegebenen Darstellung weichen die Moesta'schen Beobachtungen in einigen nicht unwesentlichen Punkten ab.

Bei Wendershausen glaubt Moesta das Auftreten der Grauwacke inmitten des Zechsteins westlich vom Weidental in einer nach N 70° W streichenden Verwerfung deuten zu müssen, welche auch die nördliche Begrenzung für die Scholle von mittlerem Zechstein zwischen Liesgrund und Weidental abgibt.

Hier, wie auch in der Scholle am Osthang des Klepperberges ließ sich der Zechsteinkalk als Unterlage ringsher verfolgen, so daß also diese beiden Störungen bei der Darstellung entfallen.

Die Verwerfung welche am Osthang des Gelstertales gegenüber der Söhre mit einem Streifen von N 20° O festgestellt wurde, führt nicht bis zum Plateau am Schmachteberg oder geht darüber hinaus, wie Moesta annimmt.

Nach Süden zu geht sie in eine einfache Flexur über, denn die neu angelegten Waldwege unterhalb des Ellersteins, sowie hier vorgenommene Schürfungen auf Schwerspat haben gezeigt, daß der Hauptdolomit des Ellersteins hier mit einem Knick konform dem Gehänge sich hinunter erstreckt. Dadurch kommt der Streifen von zo_2, den Moesta hier einträgt, in Fortfall, sowie auch die Scholle von oberem Muschelkalk hier nicht wiedergefunden werden konnte.

Die westnordwestliche Störung nördlich des Ellersteins konnte ebenfalls nicht beibehalten werden, weil das untere Zechsteinband an den Äckern hier überall verfolgbar ist, und weil die Störung nach der Moesta'schen Darstellung sowieso unterhalb der Domäne tot ausläuft.

In der Umgegend von Hundelshausen mußte mehrfach eine Umkartierung der einander ja allerdings sehr ähnlichen Stufen des Haupt- und Plattendolomits stattfinden.

Moesta hat übersehen, daß der Plattendolomit am Südausgang von Hundelshausen als Gewölbe angeordnet ist. Es sind deshalb die Letten zwischen diesem Aufschluß und dem Hauptdolomit in den südlichen Gehöften der oberen Stufe zuzuordnen, und nach ihnen muß man eine ostwestliche Verwerfung annehmen.

Die isolierten Dolomitpartien hinter dem Gottesberg habe ich durchweg als Durchragungen von Hauptdolomit aufgenommen, weil sie nirgends den Gipsen aufgelagert sind. Moesta hatte sie hingegen zu einem Band von Plattendolomit vereinigt.

Bei dem Hohlwege südwestlich des Gottesberges wird der Dolomit von Aschen überlagert, die sich dann in die Gipsbänke am Fuße des Hügels hineinschieben, so daß die gesamten Gipsmassen nicht älterer Gips sind, sondern wie die Letten rings herum der zo_1-Stufe angehören.

Endlich lasse ich das Band von Plattendolomit nordwestlich von Hundelshausen auf der Kammhöhe endigen und ziehe die Dolomite am Mäuseborn zur mittleren Zechsteinstufe, wodurch dann die Lettenpartien nördlich von Hundelshausen als Ganzes der zo_1-Stufe anheimfallen.

Auch scheint es mir recht wahrscheinlich, daß die Dolomitpartien am südlichsten der drei Feldwege mit dem Hauptdolomit am Südostausgang zu verbinden sind, wodurch dann die nach Norden abfallende Kuppel der Dolomite als normales Liegendes der Letten sich ergibt. Es wird durch diese Annahmen das tektonische Bild um Hundelshausen bedeutend vereinfacht.

Ein Hauptaugenmerk wurde bei der Aufnahme auf das Vorkommen von Muschelkalkschollen gelegt, die in der neuen Karte um mehrere Punkte

vermehrt und am Behälterskopf sowie am Elkenrod abgerundet eingetragen wurden.

Auch hier ergab sich eine Vereinfachung dadurch, daß mangels nachweisbarer Verwerfungen die von Moesta hier eingetragenen Plattendolomite dem Verbreitungsgebiet des Hauptdolomits am Mittelberg zugewiesen werden mußten.

Mit Ausnahme der hier erwähnten Punkte hat die durchgeführte Neuaufnahme eine große Exaktheit in der älteren Kartierung ergeben, wie überhaupt diesen Aufnahmen, die als erste die Brüche verwertet, aber begreiflicherweise ihre Anwendung übertrieben haben, ein nicht hoch genug zu veranschlagender historischer Wert zukommt.

Um so erstaunlicher ist, daß wir und zwar zum großen Teil schon auf Grund der eigenen Aufnahmen von Moesta zu ganz andern Ergebnissen gelangen müssen, als wie sie unser Vorgänger aus den beobachteten Tatsachen gefolgert hat. Hören wir erst Moesta selber.

In unserem Gebiete durchbricht, so meint Moesta, die Bruchzone Göttingen-Eichenberg das am Gelände der Werra auftretende paläozoische Gebirge und erleidet hierbei eine Veränderung ihrer Richtung aus Nordsüd nach Südsüdwest. Diese Änderung der Richtung sei in der Weise zu erklären, daß die Kräfte, welche die Dislokationsursache bildeten, an dem alten Gebirge einen abweichenden und größeren Widerstand fanden und die Durchbrechung desselben sei in die Richtung des geringsten Widerstandes, nämlich diejenige der Schichtungsfugen abgelenkt worden; es sei diese neu angenommene Richtung die Streichungsrichtung des paläozoischen Schichtensystems.

Dieser Meinung wird man sich keinesfalls anschließen können. Weder geht das paläozoische Streichen nach NNO, wie der Gelstergraben, sondern nahezu nach ONO, — noch auch ist einzusehen, wie die doch überall gleichmäßig verbreiteten Grundgebirgsschichten gegenüber einer vertikal gerichteten Kraftgröße bei der Grabenbildung richtungsändernd hätten wirken sollen!

Eine solche Einwirkung wäre wohl nur denkbar, falls die Gräben durch eine horizontale Kraft geschaffen wären, welche erst nach Aufwölbung des Allendorfer Rundhorstes eingesetzt und dazu noch longitudinal gewirkt hätte.

Was Moesta durch diese etwas schwer verständliche Hypothese hat zum Ausdruck bringen wollen, ist offenbar die Tatsache, daß die beiden an den Horst herantretenden Gräben ihre Erscheinungsform auf dem Horst selber vollkommen geändert haben.

Moesta hat auf der Karte die Verbindung der beiden Gräben dadurch hergestellt, daß er die geringe Verwerfung, welche von der Flachsbachmühle aus gegen Nordosten in den Ausläufer des Leinetalgrabens sich hineinzieht, mit einer schwachen Richtungsänderung über Mittelberg und

Behälterskopf geradlinig hindurchzieht und dadurch eine Verbindung herstellt mit der östlichen Spalte der dem Gelstertalgraben zugeneigten Keilscholle gegenüber dem Liethenberg.

Diese Linie berührt tatsächlich etwa tangentiell zwei der Muschelkalkschollen, deren Auftreten man durch Grabenbildung erklären könnte. Doch ist diese Erklärung nicht zulässig.

Man betrachte nur das Profil, welches Moesta durch den Behälterskopf hindurchlegt (Fig. 3). Die Scholle westlich der hypothetischen Hauptverwerfung ist am Rande derart herunter gebogen, daß Nodosusschichten neben Hauptdolomit zu liegen kommen. Der vertikale Verschiebungsbetrag wäre an dieser Stelle 1000 m, während direkt nördlich und südlich des Behälterskopfes Zechstein auftritt, und die Verschiebung gleich Null wird!

Diese Auffassung widerlegt sich wohl selber, zumal wo mehrere derartige Muschelkalkschollen auch bei Moesta abseiten von Verwerfungen liegen.

Diese Muschelkalkschollen sind es übrigens allein, welche die Annahme einer Störung über den Rücken des Horstes rechtfertigen. Im übrigen verlaufen hier überall, auch dort, wo Moestas Hauptverwerfung durchzieht, Zechstein und Buntsandstein ungestört. Von einem Spalteneinbruch als Verbindung von Leinetalgraben und Gelstertalgraben wird man also nicht reden können.

Unterhalb der Deckscholle der Muschelkalkschichten trägt Moesta in keilförmiger Lagerung die Buntsandsteinschichten ein, welche aber vor dem Ausstreichen zutage ausbeißen sollen. Diese willkürliche Annahme wird nur dadurch möglich, daß die Zechsteinunterlage ein sehr steiles Einfallen erhält. Dies widerspricht den Beobachtungen, welche die Karte auch richtig wiedergibt.

Der Zechstein dieser Gegend lagert durchaus flach. Es ist auch keine Anordnung denkbar, bei welcher die gesamte Buntsandsteinformation mit 800 m Mächtigkeit unter der kaum 300 m im Durchmesser sich erstreckenden Hügelkappe Platz fände.

Für das Auftreten der anderen Muschelkalkschollen gibt Moesta folgende Erklärung: sie sollen als lokale Dislokationen entstanden sein an Stellen, wo die Verwerfungsspalten die Zechsteinformationen durchschnitten. Sie gaben dadurch Veranlassung zu unterirdischen Wasserläufen, die Gipse wurden dadurch massenhaft fortgeführt und tiefe trichterartige Einstürze waren die Folge.

Folgte die Nachsenkung der überlagernden Schichten von vornherein mit dem Schwinden der Unterlage, so blieb in dem eingesunkenen Schichtenkomplexe die Regelmäßigkeit der Schichtenfolge erhalten.

Auch diese Erklärung muß abgelehnt werden. Wäre es wirklich denkbar, daß durch trichterförmige Auslaugung ein horizontales Schichtenpaket ohne Lagerungsstörungen in die Zechsteinformation hineinsinkt, so

könnten naturgemäß diese Bewegungen vertikal nur das Ausmaß der Mächtigkeit des Gipses, das heißt etwa bis 100 m, betragen. Völlig ausgeschlossen ist es, daß dadurch die Schichtstufe des oberen Muschelkalks in die Höhenlage der mehr als 1000 m tieferen Hauptdolomitstufe gelangte, wie mehrfach in unserem Gebiet nachweisbar.

Erinnern wir uns auch der Verhältnisse am Gottesberg. Hier gerade ist die Gipsformation überaus mächtig entwickelt, so daß besondere Auslaugungen nicht zu vermuten sind. Die Muschelkalkschichten verraten hier keineswegs durch ihre Lagerung einen trichterförmigen Einsturz in der Mitte des Berges. noch ist auch die geringste Veranlassung dazu vorhanden, die liegenden Schichten, namentlich Buntsandstein und Wellenkalk, im Kerne des allseitig tief aufgeschlossenen Berges vergraben zu denken.

Es ist auch bezeichnend, daß von den vielen Verwerfungen, mit welchen Moesta auf mehr oder weniger konstruktivem Wege das Kartengebiet durchzogen hat, keine einzige den Gottesberg oder seine Flanken berührt. Eine solche Konstruktion wird auch schon dadurch zur Unmöglichkeit, daß in Abständen von weniger als einem Kilometer der Ausbiß des unteren Buntsandsteins den Gottesberg in einem etwa 180° deckenden Bogen ohne größere Störungen umläuft.

Man kann also auf keine Weise eine Verwerfung von einigem Belang konstruieren, welche das Absinken der Muschelkalkscholle am Gottesberg in den Bereich des oberen Zechsteins durch tektonische Vorgänge erklärlich machen würde.

Im Widerspruch mit seinen Deutungen stellt denn auch die Moestasche Karte die Lagerungsverhältnisse hier und an mehreren Stellen vollkommen anders dar.

Auf dieser Karte liegt am Gottesberg der Muschelkalk horizontal und in übergreifender Lagerung auf den älteren Gipsen und den unteren Letten, welche ja allerdings nach unserer Auffassung derselben Stufe angehören.

Nicht anders verhält es sich mit dem Vorkommen bei Rückerode, im Elkenrod und am Behälterskopf, welche, wenn man die seltsame Konstruktion im Profil im Osten des Behälterskopfes beiseite läßt, auch nach Moesta's Karte wohl nicht gut anders gedeutet werden können, denn als diskordante Auflagerungen von Muschelkalk auf Zechstein.

Von merkwürdigen Schichtenlagerungen, welche die Moesta'sche Karte darstellt und die durch die Neuaufnahme bestätigt sind, seien noch die folgenden erwähnt:

Beim Gehöft Vollung, ferner am Junkerkopf und westlich von Hundelshausen greift der untere Buntsandstein derart auf die hangendsten Schichten der Zechsteinformation über, daß zunächst die Bröckelschieferletten, weiterhin die oberen Letten, die Plattendolomite und ein Teil der unteren Letten neben der unteren Buntsandsteinformation verschwinden.

Die Karte deutet dieses bei Vollung und am Junkerkopf durch eine diskordante Überlagerung, während westlich von Hundelshausen, wie an der ganzen Linie vom Hainskopf bis zum Ostrand der Karte Verwerfungen angenommen werden, welche den Kontakt der betreffenden Formationen verursacht haben sollen.

Nicht anders ist die Deutung auf der Linie vom Habichtstein bis zum Oberrieder Bach, soweit hier unterer Buntsandstein und untere Letten in Berührung stehen. Es ist wohl an sich recht unwahrscheinlich, daß die in den Aufschlüssen einander durchaus gleichen Verhältnisse auf zwei verschiedene Ursachen zurückgeführt werden müssen.

Im allgemeinen unterscheidet Moesta drei Kategorien von Verwerfungen: die Grabenbrüche, die Randverwerfungen und die Störungen durch Auslaugung.

Die Grabenbrüche verlaufen zonar und durchsetzen nach Moesta's Ansicht sämtliche Schichtensysteme unabhängig von deren petrographischer Zusammensetzung. Sie sind entstanden in der Zeit als die Braunkohlenbildung in Hessen stattgefunden hatte, d. h. in Miocän und sind ursächlich auf die Expansivkraft der zum Ausbruch drängenden Basaltmagmas zurückzuführen.

Die Behauptung von dem miocänen Alter der Gräben ist deshalb nicht mehr aufrecht zu halten, weil das Tertiär nach Grupe sowohl auf den Horsten, wie in den Gräben liegt und damit entfällt auch der kausale Zusammenhang zwischen Vulkanismus und Grabenbildung im Sinne von Moesta.

Ist schließlich auch die Behauptung Moesta's richtig, daß die Grabenbrüche alle Schichtensysteme, die zutage treten, gleichmäßig getroffen haben? Ich glaube, daß man diese Frage auf Grund der vorliegenden Karte verneinen muß.

Falls sich wirklich die Verbindung des Leinetalgrabens mit dem dem Gelstertalgraben über den Allendorfer Rundhorst hinweg erstreckt hat, so kann man nur aussagen, daß die Verwerfungen die Schichten der Zechsteinformation und des Grundgebirges nicht mit affiziert haben. Würde dies der Fall sein, so müßte man zwischen Hundelshausen und Wendershausen mindestens den Buntsandstein in das Niveau des Zechsteins gerückt sehen, während tatsächlich, wie ein Blick auf die Karte zeigt, z. B. der untere Zechstein in der Achsenlinie des Rundhorstes in folgender Höhe ansteht:

Bei Dohrenbach . . . . . in 210 m Höhe,
in der Söhre . . . . . bei 260 m "
im Gelstertal, Osthang . . . = 230 m "
auf der Höhe nördl. des Ellersteins = 320 m "
nördlich des Behälterskopfes . . = 320 m "
im Flachsbachtal, Westabhang . in 260 m "

Osthang . . . . . in 320 m Höhe,
am Schnellerskopf . . . . . = 350 m "

Wir sehen also, wie mit Ausnahme der Verwerfung um 100 m am Ellerstein ein ganz allmähliches Ansteigen der Schichten auf der Höhe des Rundhorstes von Nordwesten nach Südosten stattfindet. Dieses Ansteigen findet auch gegenüber den beiden Grabenzonen statt und es bleiben demnach nur zwei Annahmen übrig: entweder die Gräben setzen dem Horst gegenüber aus, oder aber die Grabenbildung hat sich zwar in den jetzt erodierten Triasschichten, welche einst die Kuppel des paläozoischen Grundgebirges überkleidet haben, abgespielt, ohne aber aus irgend einem Grunde bis auf den Zechstein durchzugreifen.

Die zweite Gruppe bezeichnet Moesta als Randverwerfungen und faßt darunter die nordwestlich streichenden Störungen zusammen, welche auf unserer Karte von Hilgershausen bis zum Rabental südlich und vom Hainskopf bis zum Kartenrand am Oberrieder Bachtal nördlich das Grauwackengebirge begrenzen.

So richtig nun auch die Deutung dieser Störungen als Begrenzungen des Horstgebirges ist, so wenig befriedigend ist die Erklärung Moesta's für diese Erscheinung. Denn es ist wohl klar, daß wir Störungen, welche das Triasgebirge neben die Grauwacken legen und die somit doch auch die letzteren betroffen haben, nicht dadurch erklären können, daß das jüngere Sedimentgebirge infolge von Verfestigungs- und Auslaugungsvorgängen in sich zusammengesunken ist.

Daß hingegen die dritte der Moesta'schen Verwerfungskategorien, die lokalen Dislokationen infolge von in verschiedener Geschwindigkeit sich vollziehenden Auswaschungen von Steinsalz und Gips für die Oberflächenverteilung der einzelnen Formationsstufen von großer Bedeutung sind, ohne mit der Tektonik des tieferen Untergrundes im Zusammenhang zu stehen, ist eine von Moesta richtig beobachtete Tatsache, die aus der Beschreibung der Aufschlüsse ohne weiteres hervorgeht.

In den Erläuterungen zu Blatt Witzenhausen schließt sich Beyschlag den Moesta'schen Deutungen nur mit Vorbehalt an.

Er ist der Ansicht, daß Leinetalgraben und Gelstertalgraben zwei verschiedenen Systemen angehören, und daß die Erscheinungen des „Zerbrechens" des alten Gebirges durch Nachstürze und Nachrutschungen in die Grabenendigungen erklärbar sei. Dadurch seien auch die Flankenbrüche des Horstes, Moesta's zweite Verwerfungsgruppe, entstanden.

Diese Deutung scheint uns insofern nicht allen Erscheinungen gerecht zu werden, als dadurch die vielen auffallenden Lagerungsverhältnisse, welche die Moesta'sche Karte enthält und die unsere Aufnahme bestätigt und noch erweitert hat, keine ganz genügende Erklärung finden. Moesta hatte zweifellos das Richtige getroffen, wenn er aus der Lagerung des Muschelkalks im Bereiche der Zechsteinformation unter Ausfall einer an 1000 m

mächtigen Schichtenfolge im Elkenrod gerade auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Gräben und im Scheitel der Horstaufwölbung auf außergewöhnliche Störungen des Horstes geschlossen hat, welche in irgend einer Weise mit der Ausbildung der Gräben in Zusammenhang stehen. Auch bleibt immer zu bedenken, daß durch die Annahme eines Aufhörens der beiden Gräben an dem Horste schräg einander gegenüber ein Zufallsmoment in die Deutung der Erscheinungen hineingerät.

Vielmehr sind wir mit Moesta der Ansicht, daß zwischen Wendershausen und Hundelshausen allerdings eine Brücke von einem Graben zum andern hinüber zu schlagen ist.

IV. Stratigraphische und erosive Diskordanzen.

Bei der Deutung der Lagerungsverhältnisse um Hundelshausen sollen die gut aufgeschlossenen Punkte uns zur Erklärung der minder übersichtlichen dienen.

Die besten Einblicke hatten wir am Gottesberg. Verwerfungen, welche aus der Nachbarschaft zu dem Hügel hinüberlaufen, sind nicht vorhanden. Eine rein tektonische Erklärung der Lagerung müßte also zu der sonderlichen Annahme kommen, daß eine in sich geschlossene kreisrunde Verwerfung im Innern des Hügels existiert, und daß eine Säule von 200 m Durchmesser und an 1000 m Höhe sich in das Innere des Hügels wie der Kolben einer Dampfmaschine in den Zylinder hineingesenkt hätte.

Die Erosion müßte dann heute gerade da Halt gemacht haben, wo der Gips des oberen Zechsteins mit dem Zylinderrand zusammentrifft. Durch einen derartigen Notbehelf hat man ja seinerzeit auch die Klippe der Mythen auf dem Schweizer Flysch mit einer solchen „pilzförmigen" Lagerung erklären wollen.

Lehnt man diese Vorstellung als ungeheuerlich ab, so bleibt nichts anders übrig, als die Auflagerung des Muschelkalkes auf den Gipsen anzuerkennen.

Nicht anders wird es sich bei den weniger gut aufgeschlossenen Vorkommen am Behälterskopf und bei Rückerode verhalten.

Wir müssen uns also damit abfinden, daß zwischen Hundelshausen und Wendershausen durchweg mit einer erosiven Diskordanz in einem Gebiet, welches auf der Karte durch besondere Linien abgegrenzt ist, Muschelkalk auf Zechstein auflagert.

Es ist ferner aus der Karte zu entnehmen, daß in einem ähnlich gelegenen Verbreitungsgebiet auch schon der untere Buntsandstein in seiner Auflagerung Unregelmäßigkeiten zeigt.

Am Abhang des Roggenberges bei Vollung und nach Hundelshausen zu, ferner westlich von Hundelshausen verschwinden unter völlig gleichartigen Verhältnissen unter der liegendsten Stufe des Buntsandsteins zu-

Profil über den Gottesberg
bei Hundelshausen.
1:10000.

Fig. 6.

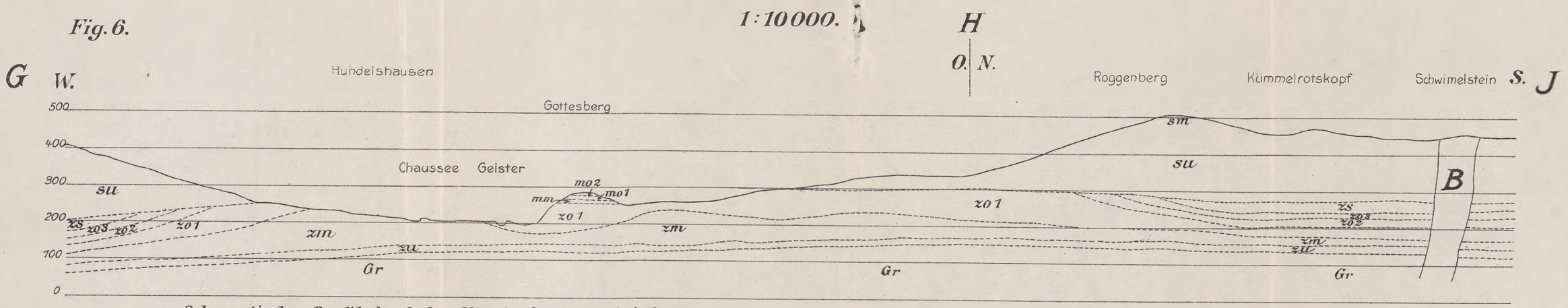
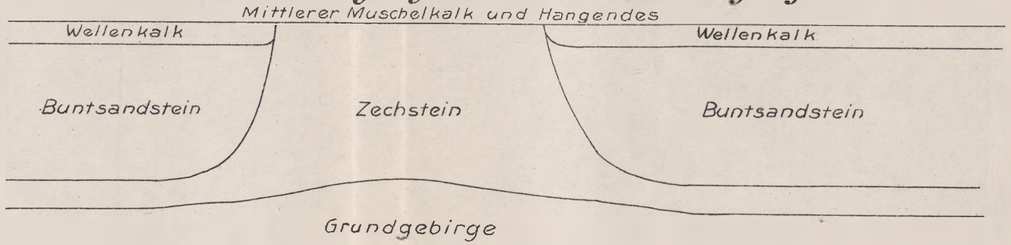
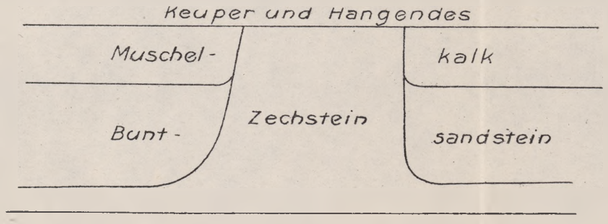


Fig. 7 Schematisches Profil durch den Allendorfer Horst bei Hundelshausen vor der Auslaugung und Schichtenabtragung.



ca 1:100 000 dreifach überhöht.

Fig. 8. Schematisches Profil durch das Allertal nach Kirschmann



ca 1:25 000.

Pneumadruck F. PIETSCH, Breslau I, Ring 51.

nächst die Bröckelschiefer, weiterhin obere Letten und Plattendolomit, ohne daß es gerechtfertigt erscheint, dafür tektonische Störungen verantwortlich zu machen. Dies scheint uns deswegen in hohem Grade unwahrscheinlich, weil diese Störungen stets genau am heutigen Ausgehen des Buntsandsteins liegen und unter Einhaltung der verschiedenen Krümmungen in der Isohypse auf koupiertem Terrain entlang laufen müßten.

Unsere Auffassung von der erosiven Diskordanz von Zechstein einerseits, Buntsandstein und Muschelkalk andererseits kommt in dem ostwestlich über dem Gottesberg gelegten Profil zum Ausdruck (Fig. 6).

Unter den Buntsandsteinhängen westlich der Ortschaft wird die transgressive Überlagerung vermutet, welche wenig weiter nördlich am Kamm gegen Dohrenbach beobachtet ist. Gleichzeitig stellt sich, und zwar im mittleren und in den unteren Letten des oberen Zechsteins eine Anschwellung der Gipsmassen ein, welche im wesentlichen auf den Talkessel bei Hundelshausen beschränkt bleibt. Die Gipsmassen unter dem mittleren Dolomit werden nicht mehr im Kern der Kuppel entblößt, auf welcher das Dorf selber steht. Die Unregelmäßigkeiten in der Mächtigkeit der beiden Stufen kennzeichnen sich durch die Anschwellung der Oberkante der Dolomite, indessen der Zechsteinkalk allmählich gegen den Horstscheitel ansteigend vermutet wird.

Der Gottesberg verdankt seine steilen Flanken teils den Gipsbrüchen, teils der Schutzkappe aus Muschelkalk.

Am Roggenberg ist zunächst die Zunge von unterem Buntsandstein geschnitten, welche auf den Gipsen der unteren Letten aufliegt.

In der Gegend des „alten Gerichts“ erleidet das Profil einen Knick aus der Ost-West- in die Nord-Südrichtung. Unter dem Gipfel des Roggenberges wurde die Ergänzung der ausfallenden Glieder an derselben Stelle eingezeichnet, in welcher diese Erscheinung auf den beiden entgegengesetzten Flanken des Berges bei Hundelshausen und Vollung festgestellt wurde.

Der Durchtritt von Basalt ohne Schichtenstörung am Schwimelstein konnte auch noch in das Profil eingetragen werden.

Die Erklärung für diese beobachteten Lagerungsverhältnisse glauben wir nun nach Angaben vornehmen zu können, welche kürzlich Kirschmann auf Grund von Tiefbohrungen über den Bau des ähnlich gebildeten Allertalgrabens gemacht hat[1]). Er wies nach, daß die Zechsteinformation lokal starke Anschwellungen zeigt und dann von jüngeren Formationen beispielsweise vom Keuper (s. Fig. 8) nach Erosion der Zwischenschichten in Höhe der normalen Auflagerung auf beiden Seiten der Anschwellung diskordant überlagert wird.

---

[1]) Geologische Rundschau, 1911. Besp. S. 110.

Figur 7 zeigt im Profil in schematischer Darstellung die Lagerungsverhältnisse bei Hundelshausen unter Ergänzung der durch Erosion und durch Auslaugungen entfernten Teile der Zechsteinformation; es zeigt sich dabei eine dem Allertal vollkommen analoge Schichtenlagerung.

Die hiermit gegebene neue Deutung für die Lagerungsverhältnisse bei Hundelshausen hat den Vorzug, alle die merkwürdigen Beziehungen in ein neues Licht zu setzen, welche bisher unerklärlich geblieben sind. Moesta hat für die offenbar nur über dem Grundgebirge erfolgte Grabenbildung keine hinreichende Erklärung geben können und ist auch an der Verarbeitung seiner an sich trefflichen Beobachtungen durch sein frühzeitiges Ende gehindert worden. Beyschlag hat sich an die kartographischen Aufnahmen seines Vorgängers bei der Zusammenfassung in den Erläuterungen zu den betreffenden Kartenblättern gehalten, ohne aber wohl Gelegenheit zu einer eingehenden Nachprüfung zu haben. Sonst wäre ihm wohl nicht entgangen, daß die Einwirkungen der Grabenbildung auf den Horst, welche Moesta glaubte erklären zu müssen, auf reellen Tatsachen beruhten.

Die oben gegebene Deutung erklärt auch eine Tatsache, die nach Beyschlag und Moesta zufällig sein müßte, nämlich daß die Muschelkalkschollen stets nur mit Schichten bis zum mittleren, niemals aber mit unterem Zechstein oder Grauwacke in Verbindung stehen. Der obere Zechstein ist es eben hauptsächlich, welcher nach seiner Zusammensetzung an der Anschwellung beteiligt ist, wie wir es auch im Allertal sehen. Er gerät deshalb vornehmlich mit den Transgressionsschollen in Kontakt.

Die auffallende Analogie zwischen den erwähnten beiden Gebieten legt den Gedanken nahe, daß die von unserer Gegend ausstrahlenden Gräben auch ihrerseits ursächlich mit der auf der Höhe des Horstes festgestellten, jetzt der Auslaugung anheimgefallenen Zechsteinanschwellung in Zusammenhang stehen. Die Grabensysteme wären dann sowie das nördliche Allertal, als Kennzeichen von Auslaugungszonen über streifenförmigen Anschwellungen des Zechsteins aufzufassen.

Wir müssen diese Frage, deren Lösung weit über die uns hier gestellte Aufgabe hinausgeht, aus nachfolgendem Grunde wenigstens aufwerfen: Falls die erwähnte Anschwellung des Zechsteins nur auf die Gegend von Hundelshausen beschränkt ist, so wäre natürlich ihre Lage auf dem Allendorfer Horst keine zufällige. Es müßte vielmehr der Horst älter sein wie die bereits zur Zeit des mittleren Muschelkalks ausgebildete Zechsteinanschwellung.

Dies wäre an sich keine unwahrscheinliche Annahme. Wie nämlich der Verfasser an anderer Stelle nachgewiesen hat, sind mehrere der mitteldeutschen Horste bereits zur Zechsteinzeit präformiert gewesen[1]) und die oben (S. 10) erwähnten stratigraphischen Verschiedenheiten sprechen gewiß für eine solche Annahme.

[1]) Der Salzauftrieb. S. 127.

Setzen wir andererseits den Fall, daß die Lagerungsstörungen bei Hundelshausen nur eine Bloßlegung von Diskordanzen bedeuten, wie sie überall im Grunde der Gräben auftreten, so entfällt natürlich die Altersverbindung zwischen der Aufwölbung des Grundgebirges und der Transgression durch Muschelkalk. Es sei denn, daß man die Richtungsänderung der Gräben, die immerhin eine andere Ursache gehabt haben kann, mit der Präexistenz des Horstes erklären wollte, wodurch wir dann ebenfalls zu einem alttriassischen Alter kommen würden.

Von den Ergebnissen der Kartierung der beiden Grabenendigungen sei nur auf den vollkommenen Parallelismus beider Erscheinungen am Hainskopf und bei Hundelshausen hingewiesen.

Beide Gräben verschmälern sich keilförmig bei der Annäherung an das Zechsteingebiet, der nördliche Graben in mehreren Absätzen, der südliche in einem Zuge.

An den äußersten Spitzen greift an beiden Stellen die scharf ausgebildete westliche Randspalte durch, während die Flexur im Osten abgelenkt wird.

In beiden Fällen sind die Schichtenfolgen am Grabenende unterbrochen, derart, daß vom Graben her auf oberen und mittleren Muschelkalk nur noch mittlerer Buntsandstein folgt.

Zwischen diesem und dem Zechstein liegen wahrscheinlich in beiden Fällen Störungen, indessen ist die Deutung nicht abzuweisen, daß eine Auflagerung des mittleren Buntsandsteins direkt auf oberem Zechstein stattfand (s. oben S. 23).

Wenn also auch an diesen beiden Punkten ein Übergreifen des oberen Muschelkalks auf Zechstein wie auf der Höhe des Horstes nicht vorliegt, so ist doch die Behauptung durchaus gerechtfertigt, daß in den Ausläufern des Leinetal- und Lichtenauer Grabens ein Ausfall mächtiger Schichtengruppen (unterer Muschelkalk, Röt, unterer und Teile des mittleren Buntsandsteins) aus ähnlichen Gründen wie auf dem Horste selber auf Grund der Kartierung angenommen werden darf.

Eine Entscheidung der hier angedeuteten Fragen geht natürlich über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinaus, und wir müssen uns an dieser Stelle darauf beschränken, das Alter des Allendorfer Rundhorstes nach den Aufschlüssen an der Söhre als voroberoligocän zu fixieren.

Schluß.

Ergebnisse und Folgerungen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Tektonische Ergebnisse.

a. Zwei der ausgeprägtesten meridionalen Grabenbildungen in Mitteldeutschland, der Leinetalgraben und der Gelstertalgraben (Lichtenauer Bruchzone), treffen einander gegenüber bei Hundelshausen und Wendershausen auf einen prävaristischen Rumpf, den Allendorfer Rundhorst, auf.

b. Der Vorgang des Zusammentreffens von Horst und Graben vollzieht sich in der Weise, daß die Gräben, bevor sie den Zechstein auf dem Rundhorst erreichen, sich keilförmig verschmälern, derart, daß beiderseits die westlich gelegene Randspalte am weitesten gegen den Horst vordringt.

c. Eine Zerstückelung des Grundgebirges durch die Grabenspalten, wie sie in einer älteren Abhandlung Moesta annahm, findet nicht statt.

d. Der Streifen zwischen den beiden Grabenendigungen ist auf der Höhe des Horstes dadurch ausgezeichnet, daß sich hier im Bereiche des oberen Zechsteins isolierte Schollen von Muschelkalk erhalten haben, die in einer etwa 1000 m höheren Lage vermutet werden müßten.

e. Diese Lagerung läßt sich weder durch trichterförmige Einstürze nach Auslaugungen (Moesta), noch durch Abrutschung von Schollen aus der Höhe des Horstes in die Gräben hinunter (Beyschlag), noch endlich durch senkrechte Verwerfungen erklären.

f. Am Gottesberg ist die transgressive Überlagerung von Gipsen des Zechsteins durch eine solche Muschelkalkscholle aufgeschlossen. Auch schon der Buntsandstein zeigt in der Gegend von Hundelshausen Transgression.

g. Die Deutung ergibt sich unter Hinweis auf ähnliche Verhältnisse im oberen Allertal durch die Annahme, daß bei Hundelshausen vor dem Beginn der Auslaugungen des Steinsalzes und vor der übergreifenden Lagerung des mittleren Muschelkalks eine örtliche Anschwellung der Zechsteinformation stattgefunden hat.

h. Ob eine analoge Erklärung für die Bildung der großen Grabenbrüche zutreffend und ausreichend ist, muß weiteren Untersuchungen in den mehrere 100 km langen Gräben selber vorbehalten bleiben. Rechtfertigt sich eine solche Auffassung, so wäre das Alter für die Aufwölbung des Grundgebirges nur als älter wie die oligocänen (oder altmiocänen?) Braunkohlensandsteine an der Söhre festzulegen. Ist anderenfalls die alttriassische Anschwellung lokal und somit offenbar durch die Aufwölbung des Rundhorstes bedingt, so müßte der Horst mindestens zu dieser Zeit, wahrscheinlicher aber schon zur Zechsteinzeit sich zu bilden begonnen haben.

2. Geomorphologische Ergebnisse.

a. Die tertiären Schichten, welche am Meißner von Basaltdecken überlagert werden, liegen 8 km nördlich davon in unserem Gebiet an der Söhre um 400 m niedriger. Da eine Absenkung durch tektonische Vor-

gänge seit der Tertiärzeit nachweislich in diesem Betrage nicht stattgefunden hat, ist die von Davis und Braun angenommene präoligocäne Fastebene nicht vorhanden.

b. Ebensowenig zutreffend ist die Annahme einer zweiten um 300 m tieferen Fastebene im Osten des Meißners, welche ihre Ausläufer in unser Gebiet entsendet. Denn abgesehen von dem Meißner selber, welcher als Härtling dem Peneplain entragt haben müßte, sind ringsherum auch in Sandsteinen verschiedener Formationen heute noch Höhen von mehr als 200 m über dieser angeblichen Fastebene erhalten.

c. Vielmehr ergibt sich, daß die von Braun und Davis beobachtete mittlere Ebenheit nur auf die durch Erosion und Denudation herauspräparierte und als Quellenhorizont dienende Zechsteinformation beschränkt ist, und sich auf das ungezwungenste als verbreiterte Terrainstufe in dem jung zerschnittenen Plateaugebirge des hessischen Berglandes erklären läßt.

d. Die präoligocäne Landoberfläche in Niederhessen war wohl ebenso kupiert, als die heutige.

Sitzung am Sonntag, den 16. Juni.

Die Sitzung diente in erster Linie zur Vorbesprechung einer nach Adersbach geplanten Exkursion, welche auf den nächsten Sonntag, den 16. Juni festgesetzt war, wegen der ungünstigen Wetteraussichten aber auf Anraten des Herrn Professor Frech auf den nächsten Sonntag, d. h. auf den 23. Juni verschoben wurde.

Es referierte zunächst Herr Dr. O. E. Meyer über die Arbeit von Obst: Die Oberflächengestaltung der schlesisch-böhmischen Kreide-Ablagerungen.

Der Referent gab einen Überblick über die Geologie der Kreidemulde von Adersbach und Weckelsdorf und schilderte die verschiedenartigen klimatischen Faktoren, die seit dem Beginn des Tertiär für die Oberflächengestaltung des Quadersandsteins bedeutungsvoll gewesen sein müssen. Darauf führte Herr O. E. Meyer die verschiedenen Groß- und Kleinformen der Verwitterung an der Hand von Photographien und Lichtbildern vor. Den Anschauungen Obst's, welcher der Eiszeit einen bedeutenden Anteil an der Zertrümmerung der ursprünglich zusammenhängenden Kreide-Ablagerungen zumißt, die Hauptarbeit jedoch dem mit Sand beladenen Winde zuerteilt, stellte der Referent einige eigene Beobachtungen in den Steppen des zentralen Deutsch-Ostafrika gegenüber und deutete an, daß manche Formen wie Pilzfelsen und Lochbildungen nicht überall dem Winde ihre Entstehung verdanken müssen, sondern gelegentlich auf die Wirkung der Bodenfeuchtigkeit und anderer Faktoren zurückgeführt werden können.

Sodann referierte Dr. R. Lachmann über die Einwendungen, welche von A. Hettner gegen die Obst'sche Annahme von Wüstenformen in

Deutschland erhoben worden sind. Man vermisse sonst solche Formen durchaus und es sei etwas gänzlich ungewöhnliches, daß kleinste Einzelformen in unserem Klima durch Jahrzehntausende unversehrt erhalten geblieben sind. In der sächsischen Schweiz trete die starke Verwitterung der Sandsteinfelsen gegenüber dem Granit deutlich hervor.

Es sei auch schwer vorstellbar, wie der Wind die in den Sandsteinfelsen oft beobachteten und sich aneinander reihenden Grotten häufig an den Seitenwänden enger Schluchten habe ausblasen können. Wie solle man sich ferner die Großformen und die Täler in einer Wüstenzeit gebildet denken? Hettner's Ansicht geht dahin, daß die auf den Schichtfugen zirkulierenden Sickerwässer und die sich aus ihnen bildenden Eiszapfen die wichtigsten Faktoren bei der Verwitterung der Sandsteinfelsen seien.

Eine andere Auffassung vertritt neuerdings O. E. Beyer. Durch Freiwerden von Schwefelsäure bei der Zersetzung von Markasit in Sandstein entstehen schwache Lösungen von Alaun und Gips, welche an der Oberfläche verdunsten. Der Alaun blüht aus und lockert das Gefüge der oberflächlichen Sandkörner, bis diese nur mehr locker anhaften. Der Gips bildet Schutzkrusten, die schließlich vom Alaun abgesprengt werden.

In der Diskussion führte Dr. C. Renz Beispiele von Steingitterverwitterung an der Oberfläche mittelalterlicher Sandsteinbauten in der Pfalz an. Dadurch wird die Obst'sche Annahme des hohen Alters derartiger Bildungen widerlegt. Auch er hält die Verwitterung für eine chemische, ohne daß der genaue Vorgang nachgewiesen sei.

Gelegentlich der Exkursion am darauf folgenden Sonntag wurden bei Adersbach tatsächlich größere Mengen eines weißlichen Salzes zusammen mit Flechten auf den Sandsteinfelsen gefunden. Es stellte sich aber bei späterer Untersuchung heraus, daß es sich nicht um Alaun oder Gips, wie bei den von Herrn Schulrat Beyer übersandten Proben aus der sächsischen Schweiz handelte, sondern um organische Schutzsäuren der nach Bestimmung von Professor Rosen Haematomma ventosum benannten Flechte.

Eine genauere Analyse war nicht möglich, doch war es recht wahrscheinlich, daß es sich um eine der in Czapek's Biochemie aufgeführten Verwandte der Vulpinsäure handelt.

Es muß noch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob etwa diesen organischen Säuren bei der Verwitterung die gleiche Rolle zukommt, wie dem Alaun und Gips in der sächsischen Schweiz, oder ob sich nicht doch noch letztere auch in Schlesien finden.

Herr Dr. phil. Carl Renz sprach

Über Steingitter im Buntsandsteingebirge der Rheinpfalz.

Die eigenartigen Verwitterungsformen des Sandsteins, die bei uns in Deutschland sowohl den untertriadischen Buntsandsteingebirgen, wie den

cretazischen Quadersandsteingebieten ihren pittoresken landschaftlichen Reiz verleihen (Sächsische Schweiz, Pfälzische Schweiz), haben schon seit langem die Geologen und Geographen beschäftigt und im Widerstreit der Meinungen ist eine weitschichtige Literatur entstanden.

Neuerdings ist diese Frage wieder aktuell geworden durch drei wichtige Arbeiten, nämlich:

1. E. Obst, Die Oberflächengestaltung der schlesisch-böhmischen Kreideablagerungen[1]).
2. D. Haeberle, Über Kleinformen der Verwitterung im Hauptbuntsandstein des Pfälzerwaldes[2]).
3. O. Beyer, Alaun und Gips als Mineralneubildung und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebietes[3]).

In der Diskussion über die von den drei Autoren gegebenen Erklärungen der Verwitterungsformen des Sandsteins teilte der Verfasser einige Beobachtungen aus dem pfälzischen Buntsandsteingebiet mit, die geeignet sind, die chemische Theorie Beyers zu bekräftigen und auch gleichzeitig einen Anhaltspunkt für die relativ sehr kurze Entstehungszeit der charakteristischen Kleinformen des Buntsandsteins zu geben.

Die diesbezüglichen Wahrnehmungen des Verfassers erstrecken sich auf die Bildung der Steingitter.

E. Obst erklärt, um die verschiedenen Ansichten mit einigen Worten zu rekapitulieren, die Entstehung dieser Oberflächenformen durch Winderosion während der Diluvialzeit.

D. Haeberle erblickt darin eine Folge der mechanischen Arbeit des Sickerwassers unter Mitwirkung des Pflanzenwuchses und der Atmosphaerilien während O. Beyer die Entwicklung der Kleinplastik im Quadersandstein in erster Linie auf chemische Verwitterung zurückführt, wobei den mechanischen Kräften nur eine sekundäre Assistenz zugeschrieben wird.

Der chemische Prozeß wird durch die schwefelsäurehaltigen Sickerwässer eingeleitet, die den Zement des Sandsteins unter Neubildung von Gips und Alaun zerstören; die Alaunausscheidungen lockern die Bindung der Gesteinspartikelchen, die somit zerfallen und die Höhlungen bilden, die Gipsimprägnierung konserviert als Schutzmantel die als Leisten stehengebliebenen Gesteinspartien.

Was meine eigenen Beobachtungen im Buntsandsteingebiet der Pfalz betrifft, so habe ich zunächst die Steingitter nicht nur am gewachsenen Buntsandsteinfels, sondern auch an den aus diesem Fels gehauenen Bausteinen alter Ruinen beobachten können.

---

[1]) Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Band XXIV.

[2]) Verhandlungen des Naturhistorisch-Medizinischen Vereins. Heidelberg. Band XI. S. 166—209.

[3]) Zeitschr. der Deutschen geologischen Ges. 1911. Bd. 63. S. 429—467.

Eine der bekanntesten Ruinen des Pfälzerwaldes ist der Trifels, eine auf charakteristischem Bergkegel erbaute Burg bei Annweiler.

Der Trifels war zu Zeiten Friedrich Barbarossas Reichsveste und diente als Aufbewahrungsort der Reichskleinodien. Später saß Richard Löwenherz von England dort oben gefangen.

Der mächtige Hauptturm mit der Kapelle, in der die Reichsinsignien lagen, ist aus großen Sandsteinquadern zusammengefügt, aus demselben roten Sandstein, aus dem auch der Felsen, der die Burg trägt, besteht.

Auf der Ostseite des Turmes sind nun auf der Oberfläche mehrerer Quader deutliche Steingitter vorhanden, während andere die Erscheinung nicht oder nur in untergeordnetem Maße zeigen.

Zur Zeit des Baues waren natürlich alle Quader gleichmäßig behauen.

Diese Beobachtung läßt zunächst einen Schluß über die zur Entstehung der Steingitter erforderliche Zeit zu, da gerade die Geschichte dieses Baudenkmals sicher feststeht.

Die aeolische Tätigkeit zur Diluvialzeit kann somit gar nicht in Frage kommen, denn selbst wenn auch damals an den Sandsteinfelsen Steingitter etc. gebildet worden sind, so hätten diese diluvialen Oberflächengebilde bei der Weichheit des Materials längst schon jüngeren Neubildungen Platz machen müssen.

Die Verhältnisse liegen hier ähnlich, wie bei den Wechselwirkungen der Gletscher- und Verkarstungserscheinungen in den Mediterranländern, beispielsweise in Griechenland. So läßt es sich wohl annehmen, daß zur Diluvialzeit eine lokale Vereisung der in zahlreichen Gipfeln über 2400 m emporragenden Kalk-Gebirgsmassen von Hellas stattgefunden hat. An den Kalkhochgipfeln des Parnaß sind vielfach glatte Hänge zu beobachten, die infolge ihrer gleichmäßigen Neigung von den normalen Karstschroffen abweichen und möglicherweise von einer früheren Gletscherwirkung herrühren. Dieselbe Erscheinung kehrt auf dem Kalkmassiv der Kiona wieder.

Diese eventuellen eiszeitlichen Spuren wurden indessen durch die spätere Verkarstung gänzlich verwischt.

Ebenso wären natürlich auch die diluvialen Oberflächenformen der Sandsteine längst wieder zerstört worden, da sich ja aus der Beobachtung am Trifelsturm klar ergibt, wie relativ schnell die Sandsteinverwitterung vor sich geht.

Wind und anschlagender Regen spielen hierbei keine ausschlaggebende Rolle, wie das Vorkommen der Steingitter auf den nach Osten gerichteten Quadern des Trifelsturmes zeigt, denn die Wetterseite liegt in der Pfalz im Westen bezw. Südwesten.

D. Haeberle hat ebenfalls die betreffenden Bildungen meist auf südlich und südöstlich orientierten Felsflächen gefunden.

Daß am Trifelsturm nicht die nebeneinanderliegenden Quader einer Reihe gleichmäßig angegriffen sind, ist natürlich auf die verschiedene

substanzielle Beschaffenheit und Struktur der einzelnen Sandsteinblöcke zurückzuführen.

Die Beobachtung am Trifelsturm zeigt somit zweifelsfrei, daß die Annahme von E. Obst nicht haltbar ist, gleichgültig, ob man nun die Theorie von Beyer oder D. Haeberle gelten läßt.

Es fragt sich sodann weiter, ob auch im Pfälzer Buntsandstein oberflächliche Gips- und Alaunausscheidungen festzustellen sind.

D. Haeberle streift in seiner Schrift bereits kurz die Salz-Ausblühungen der Verwitterungsoberflächen der Pfälzer Sandsteine. Ich kann diese gleichfalls für die chemische Erklärung von O. Beyer sprechende Beobachtung nur bestätigen. Neben Gips sind wohl auch Alaune vorhanden; ich analysiere diese Ausscheidungen zurzeit noch genauer. Die chemischen Umsetzungen richten sich naturgemäß in erster Linie nach der ursprünglichen chemischen Grundzusammensetzung der Gesteine; es könnten infolgedessen auch noch andere Salze in Frage kommen.

Ebensowenig wie etwa die Karstphänomene an den Kalk irgendeines geologischen Alters gebunden sind, so wenig ist dies auch bei den Verwitterungsformen der Sandsteine der Fall. Die Verwitterungsformen des Buntsandsteins kehren im Kreidesandstein wieder, ebenso wie die Karsterscheinungen dem Wettersteinkalk, Dachsteinkalk und Rudistenkalk der Balkanländer gemeinsam sind.

Maßgebend für die verschiedene Intensität der Kalk- wie der Sandsteinverwitterung sind lediglich die Struktur und die substanzielle Zusammensetzung dieser Gesteine in Verbindung mit den klimatischen Faktoren.

Immerhin können aber bei der Gesteinsverwitterung auf ganz verschiedenen Wegen gleichartige Oberflächenformen hervorgerufen werden, die Steingitter der Wüstengesteine durch aeolische Wirkungen und die Steingitter des Quadersandsteins und Buntsandsteins durch chemische Umsetzung und Verwitterung.

Zum Schluß berichtete Professor Dr. v. d. Borne über

Beobachtungen der Erdbebenwarte in Krietern und zwar insbesondere über die in den Jahren 1908—1911 gewonnenen Ergebnisse von Untersuchungen der sogenannten mikroseismischen Unruhe.

Er führte folgendes aus:

Einleitung.

Im folgenden übergebe ich eine Analyse der seismischen Aufzeichnungen der Öffentlichkeit, die in Krietern vom 1. Februar 1908 bis 31. Dezember 1911 gewonnen wurden. Die vielfachen Lücken in der Tätigkeit der Apparate sind darauf zurückzuführen, daß die Mittel des Instituts nur zeitweilig die Beschäftigung eines Assistenten ermöglichen, während die Unterstützung durch einen gelernten Mechaniker überhaupt fehlt. Für die

Aufrechterhaltung dauernder Betriebsfähigkeit der recht komplizierten Apparatur wäre eine solche aber unerläßlich. Die kleineren laufenden Reparaturen habe ich persönlich ausgeführt, größere Arbeiten mußten Breslauer Firmen in Auftrag gegeben werden, was natürlich zeitraubend war und deshalb jedesmal mehr oder minder langdauernde Betriebsunterbrechungen verursachte. Außerdem sind die Kosten derartig ausgeführter Reparaturen naturgemäß verhältnismäßig hohe. Eine Besserung ist leider in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Bei Auswertung der Diagramme wurde ich in größerem Umfange unterstützt durch meine jeweiligen Assistenten Herrn Otto Fröhlich, Herrn Carl Scholtz und Frl. Margarethe Kuschel.

Die Signatur der Tabellen ist die von der Internationalen Seismischen Kommission festgesetzte; sie schließt sich im wesentlichen an von mir im Jahre 1904 gemachte Vorschläge an. Im einzelnen sei über die Bedeutung derselben das folgende angeführt:

Phasenzeichen:	Bedeutung:
P	erster Vorläufer (longitudinale Tiefenwellen),
S	zweiter Vorläufer (transversale Tiefenwellen),
L	lange Wellen des sog. „Hauptbebens“ (Oberflächenwellen),
M	Maximum der Amplituden.
F	Erlöschen der Bewegung.

Die Art des Eintritts der Bewegung ist durch die Zeichen

„i“ scharfer Einsatz,

„e“ allmähliches Auftreten,

die dem Phasenzeichen vorgesetzt werden, gekennzeichnet.

Die Zeiten werden von Greenwicher Mitternacht zu Greenwicher Mitternacht, von 0—23^h 59 Min. 59 Sek. durchgezählt. Die Einstellung der die Zeitzeichen gebenden Uhr erfolgt nach dem Zeitzeichen der Königl. Preuß. Staatsbahn-Verwaltung, das täglich auf telephonischem Wege abgehört wird. Zur Kontrolle wird etwa 1—2 mal monatlich das telephonische Zeitzeichen der Hamburger Sternwarte benutzt. Eine Einrichtung zur Empfangnahme des drahtlosen Norddeicher Zeitzeichens ist in Vorbereitung.

Wenn die Schärfe der Aufzeichnungen dies gestattet, ist die Zeit in Minuten und Sekunden gegeben, andernfalls in vollen und Zehntel-Minuten. Zweifelhafte Zeitermittelungen, wie zweifelhafte Angaben überhaupt, sind durch Einklammerung hervorgehoben.

Als „Periode“ einer Schwingung gilt die von einem „Wellenberg“ zum nächsten „Wellenberg“ verflossene Zeit. Es sei besonders hervorgehoben, daß die Messung der Perioden im allgemeinen notwendigerweise eine gewisse Willkür einschließt, da längere Folgen von Wellen gleicher Periode zu den Ausnahmen gehören.

Die Amplituden — in eine Nord-Süd-Komponente (A_N), Ost-West-Komponente (A_E) und Vertikal-Komponente (A_Z) zerlegt — sind in μ (= 0,001 mm) von der Ruhelage aus gemessen.

Die Herdabstände ($\triangle$) wurden nach der von Zeisig veröffentlichten Tabelle aus der zwischen dem Eintritt der 1. und 2. Vorläufer verflossenen Zeit berechnet und in Megametern gemessen (zu 1000 km).

In einigermaßen regelmäßigem Betrieb konnte nur das die Horizontalverrückungen und Neigungen aufzeichnende Astatische Pendel nach Wiechert gehalten werden. Die Schwingungsdauer dieses Apparats wurde auf etwa 10,5 Sekunden gehalten. Die Vergrößerung kleinster Wellen betrug dabei etwa das 250fache. Der Dämpfungsabfall lag zwischen 4,5 und 6,5. Um bei der Auswertung der Diagramme etwaige Veränderungen der Instrumental-Konstanten zu vermeiden, wurden dieselben in regelmäßigen Abständen ermittelt und eventuell entsprechend geändert.

Von besonderem Interesse sind die in der Tabelle als solche aufgeführten „Nahbeben“, als deren Sitz sich in den meisten Fällen Oberschlesien nachweisen ließ. Ihr Studium gewinnt eine erhöhte Wichtigkeit dadurch, daß die Frage noch ungelöst ist, ob diese Erschütterungen natürlichen Ursprungs sind, oder ob man sie als Folgeerscheinungen des Oberschlesischen Bergbaues anzusehen hat. Das ist naturgemäß von allergrößter praktischer Bedeutung. In einem vor der technischen Sektion der „Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur“ gehaltenen Vortrage habe ich darzulegen versucht, daß und warum vorläufig der natürliche Ursprung als der wahrscheinlichere zu gelten hat. Eine endgültige Antwort wird aber erst ermöglicht werden durch die Errichtung einer oder mehrerer Oberschlesischer Beobachtungsstationen und durch eine methodische Zusammenarbeit mit diesen. Die Bewegung war in Krietern vielfach so schwach, daß erst auf Anfragen aus den Oberschlesischen Industriekreisen hin die Wellenspuren in den Diagrammen aufgefunden werden konnten. Es ist naturgemäß mehr als wahrscheinlich, daß dieses durchaus nicht in allen in Betracht kommenden Fällen gelungen ist, und schon aus diesem Grunde ist zu hoffen, daß die Errichtung der geplanten Oberschlesischen Beobachtungsstationen nicht allzu lange auf sich warten läßt.

Wie an andern Orten, so sind auch in Krietern die eigentlichen makroseismisehen Bewegungserscheinungen von Vorgängen andrer Art begleitet und überlagert. Zunächst erregten auch hier die Erscheinungen der mikroseismischen Unruhe das Interesse. Bereits im Jahre 1909 konnte ich durch einen Vergleich der hiesigen Diagramme mit denen der Stationen Hamburg, Leipzig, München, Straßburg und Wien nachweisen, daß das Phänomen in seiner charakteristischen Form — Periode rund 0.1 Minute — in ganz Mittel-Europa einen synchronen Gang der Intensität hat. Es erstreckt sich diese Übereinstimmung nicht nur auf die groben Züge des Hergangs, sondern bis in feine Einzelheiten hinein, wie sich

durch die genaue Zerlegung einzelner „mikroseismischer Gewitter“ ergab. Um über den groben Gang der Unruhe unterrichtet zu bleiben, sind seit dieser Zeit nach bestimmtem Schema täglich zu bestimmter Stunde die Amplituden dieser Bewegungen gemessen worden. Eine darauf gegründete graphische Darstellung des Ganges der mikroseismischen Tätigkeit des hiesigen Untergrundes wird seit längerer Zeit den Monatsberichten der Warte beigelegt.

Meines Wissens zuerst hier in Krietern wurden langsame Neigungsänderungen des Untergrundes beobachtet, die mit den Schwankungen des Grundwassers synchron gehen. Einer durch Sinken des letzteren bedingten Entlastung ist dabei eine Hebung des entlasteten Geländeteils zugeordnet und umgekehrt. Das Ausmaß dieser Bewegungen kann etwa bis zu einer Bogen-Sekunde ansteigen und erschwert in diesem Falle durch Verschiebung der Diagrammlinien häufig deren Analyse in unbequemer Weise.

Es war zu erwarten, daß analoge Bewegungen die atmosphärischen Belastungs-Schwankungen begleiten, die bei Gewittern über das Land wandern; denn starke räumliche Gradienten des Luftdrucks und damit der Belastung des Erdbodens, die für das Zustandekommen von starken Schollenneigungen unerläßlich sind, sind ein spezifisches Charakteristikum der kurz dauernden und schnell wandernden „Gewitternasen“. In der Tat haben sich die erwarteten Nullpunktverschiebungen bei mehreren von starken Luftdruckschwankungen begleiteten Gewittern nachweisen lassen. Es wäre von Interesse, zwecks Anbahnung von Vergleichen, auch in andern Orten diesen und ähnlichen Bewegungserscheinungen nachzuspüren.

Eine weitere interessante lokale Problemgruppe bilden für Krietern die „künstlichen“ Störungen, hervorgerufen durch die in etwa 1 km Entfernung vorübergehende Eisenbahn und durch Verkehr und Industrie der Stadt Breslau (1 km und weiter entfernt). Insbesondere sind die Eisenbahnstörungen deshalb von Interesse, weil sie rhythmischer Natur sind und deshalb die Möglichkeit vorliegt, aus den aufgezeichneten Störungsformen einerseits und der Zugschnelligkeit andrerseits nach dem Doppler'schen Prinzip die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Erschütterungen abzuleiten. Auch darüber liegen vielversprechende Untersuchungsanfänge vor.

Die endgültige Bearbeitung all dieser Krieterner Lokalprobleme wird leider nicht nur erschwert, sondern geradezu unmöglich gemacht dadurch, daß, wie oben dargelegt, die notwendigsten ständigen Hilfskräfte der Warte nicht zur Verfügung stehen.

Krietern-Breslau

Seismische Aufzeichnungen der Königlichen Erdwarte.

$\varphi = 51^0\ 4'\ 27''$ N; $\lambda = 16^0\ 59'\ 58''$ E; h = 125 m; Untergrund: Geschiebemergel.
Instrumente: Astatisches Pendel nach Wiechert (1200 kg); Vertikal-Pendel nach Wiechert (1300 kg).

Februar 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	23 29 30	6		8			Nur in N.
		33 30	5.5	6	—			
	S	36	13	3	1			
	e L	59 30	20	8	14			
	M_1	0 9	17	19	15			Außerdem weitere Anschwellungen.
	M_2	16	16	17	9			
	M_3	20	16	5	4			
	F	55						
2.	e L	14 (19)	24	30	40			
		17 (10)	15	10				
		18 14	15	10				
6.								Zeitmarkierung versagt!
7.		15 (4—5)						Spuren eines Nahbebens.
9.	i P	18 23 27	2	0.5	0.5			
	i	27 29	4	1.5	< 0.5			
	i S	32 13	4	5				
		17	4		6			
	e L	49 30						In N Anschwellen der Amplituden bis zu 75 μ.
	M_N	50 30	19		93			
	M_E	51 30	16	15				
14.	i P	9 6 30	1.5	0.5	1		2.4	
	i S	10 29	2.0	1.3	2.5			
	e L	15½						Ganz unsicher.
	M	24½	6	4.0	(5.0)			
	F	10 (0)						
19.	i	21 12 51					0.3	Wien.
	S	13 24	2.6	10	10			
	F	20						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
2.	i P	15 41 23	1.5	0.6	0.3			
	e S	5 (10)	4	2				
	e L	16 7	10	1.5	1.5			
	M	10	8	4	2			
	F	?						
2.	i P	20 34 4	1		<1			Nur in N festzustellen.
	S	(45)	5		1.3			
	e L	21 10½						
	M	17	13		2.5			
	F	30						
5.	i P	2 30 50	2	2	1.5			
	i S	41 12	4.5	2.5	2		9.2	
		42 10	11	14	8			
	e L	3 (8)						
	M_N	15½	25		230			
	M_E	20	22	125				
	F	5 10						
11.		9½					0.6	Ausfall der Zeitmarkierung; aus Sinj (Kroatien) gemeldet.
12.	P	19 34.8						
	F	20 13						
13.	L	6 56 bis 7 0	17	2	4			
13.	P	18 31.5						
	L	37.5						
	M	41	9	2	2			
	F	(52)						
14.	e	19 31.3	2	<1	<1			
	S	34.6						
	M_E	39.5	11	1				
	M_N	40	7—9		1			
	F	20.0						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
15.	e	7 41.5					0.7	Padua und Venedig.
	M	42.7	2	<1				
	F	?						
15.		9½						Ausfall der Registrierung.
15.	e P	11 19.4	3	2	2			
	i	19.5						
	F	11.7						
17.		1 36						Beben durch Unruhe gestört.
19.	P	3 18 49						
	i	19 13	1.7	1.8	1.8			
	F	24½						
23.	e	12 41.4						Durch sehr starke Unruhe beeinträchtigt.
	S	52						
	M	13 20—30						
	F	14.0						
24.	e	22 15						Sehr starke Unruhe.
	S?	18.5						
	M?	35						
	F	?						
25.	e	19 11.9						
	S	18.2						
	M	40—50						
	F	20.4						
26.	i P	23 16.5	13	15			10	Chilapa, Mexico zerstört.
27.	S?	27						
	M	56.5	20	277				Es folgen viele Maxima.
	M	0 5.5	18	175				N Componente unleserlich.
	F	3.5						
27.	P	4 0.5						Gleicher Herd wie bei dem vorigen Beben.
	M	40—45	22	54				
	F	6.5						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
27.	P	19 0.5	1.6		< 1			
	F	?						In Unruhe.

April 1908.

1.	i P	9 11 38						Nur in N.
	e L	14½	3	1.8	4			
	M	16		3	6			
	F	25						
2.	i P	6 2 8	1.6	1.0	0.7			
	e L	24½						
	M	25	14	5	8			
	F	7 0						
4.	i P	6 26 7	1	1.2	0.7		6.7	
	i S	34 23	5	< 1	< 1			
	e L	50	22	5	15			
	F	7 10						
7.	P	1 30.5						Sehr schwach.
	M	2 17						
	L	2 33.5						Unruhe.
	F	?	11	1				
10.	P	0 5.2						
	M	52						Durch Unruhe gestört.
	F	1.4						
16.	i P	17 46 6						
	i_2	51 50	1.5	0.7	0.7			
	i_3	55 (0)	10	5	7			
	F	18 25	10	10	5			

April 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
19.	i P	8 (9)	1.5	5.5	5.0			Die Zeitmarkierung versagt von 8h0 bis 9h15.
	R	(13)	1.5	3.5	3.5			
	i S	(17)	9	15	18			Min. sind interpoliert, daher unsicher.
	e L	(31)						
	M	(35)	11	6	5			
	F	9 20						
21.	i P	15 22 9	1.5	0.3	0.7			
	e L M_1	55	22	10	5			
	M_2	16 0	13	3	3			
	F	15						
22.	i P	23 58 14	1.5	0.6	1		10.3	
23.	i S	0 9 25	6	2.5	5			
	e L M	25	45-50	1	1			
	M_2	35	20	15	15			
	M_3	46	20	20	30			
	F	?						
26.	i P	22 3 48	1.5	1	0.5			Sehr scharfer Einsatz.
	e L M	40	15	3.5	5			
	F	23 0						

Mai 1908.

3.	i P	1 0 19	1.7	1.2	2.2		8.4	
	i S	9 58	5	4	4			
	e L	(25)						
	M_1	32	18	6	10			
	M_2	41½	15		20			
	M_3	45½	15	20				
	F	2 25						

Mai 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ 1000 km	Bemerkungen
5.	i P	6 31 37	2				9.6	
	i S	42 18	9	5	5			
	e L M	7 8	28	75	80			
	M_N	15	21		80			
	M_E	19	21	75				
	F	8 10						
	i P	11 26 36	1.7	0.7	0.7			Sehr deutlich.
	i S	?						
	L M_1	(52)	35	15	15			
	M_2	12 1	17	6	6			
	F	20						
11.	L	14 39½	23	5	4			
	F	52						
12.	i	20 38 16	3.5	0.4	0.5			
	i	52 44						T sehr unregelmäßig.
	M	21 9	15	6.4	3.5			
	F	49						
15.	i P	8 42 35	0.5	1	1		9	
	R	45 30	10	6	6			
	i S	51 44	2.7	8	5			
	e L	9 8	25	7	16			
	M_n	15	17	57	37			
	M	18	17		50			
	F	10 20						In E folgen noch mehrere Anschwellungen.
17.	i P	12 34 44	2.0	5	7.5		1.3	Calabrien.
	i S	37 56	2				(1.9)	
	e L	40¼	8	22.5	12.5			
	M	42	8	35	22.5			
	F	13 20						
20.	L	8 40—9h0	13		2			
	F	9¼						

Mai 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ 1000 km	Bemerkungen
28.	i P	8 27 4	0.6	0.3	—		0.5	Kecskemet, Nagij-Köres Szegled (Ungarn).
	i	34	1.5	0.7				
	i	51	1.5		0.7			
	L?	28 27	2	3	5			
	F	33½						
30.	e L	15 0	11	2.5	3.0			

Juni 1908.

2.	P	22 34.4					0.9	Sestola (Modena) sehr schwach.
	F	38						
3.	i P	16 4 27	2	1.3	0.7			Registrierung undeutlich.
	M?	23½	21	18	4			
	M_2	27	11	11	23			
	F	17 30						
3.	e	21 32						Nahbeben, sehr schwach.
	F	33						
9.	e L	10 5						
	M	15	13		2			
	F	30						
	e L	19 38					1.5	Aus Alfio (Catania) gemeldet. Sehr schwach!
	F	40						
23.							1.6	3 Beben. 14h 14¾, 16h Smyrna. Zeitmarkierung fehlerhaft!
25.	P	22 25.9						Sehr schwach.
	F	45						
27.	e	14 43 48	8		1			Einsätze sehr undeutlich.
	L	15 3	18					
	M	13	14	4	7			
	F	16 5						

Juli 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ / 1000 km	Bemerkungen
8.	i P	12 56 49					3.4	
	i S	13 2 0						
	L	6						
	M	12	18	4	11			
	F	14 15						
	P	16 42.6						
	S?	48.0						
	M	53—55	14-22	3	4			
	F	17¼						
10.	P	2 15.3						
	M	17.6	4-6	13	10		0.5	Hohe Tauern.
	F	30						
	P	6 41.9						
	M	43.5	4		3		0.5	Hohe Tauern.
	F	55						
13.	i P	21 15 0						
	i S	?						
	e L	34						
	M	47	14	5	7			
	F	22 (45)						
21.	P	8 14.0					0.6	Slatina b/Esseg (Kroatien)
	F	?						in Unruhe.
26.	L	16 56						
	M	17 4	16	2				
	F	40						
	L	18 12						
	F	40						
31.	P	7 35.4					0.6	Moggio (Udinese).
	M	36.5	3	2	3			
	F	(40)						

August 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ / 1000 km	Bemerkungen
4.	P	2 15 5	2	1.6	1		1.9	Min. Lücke; Constantine, Algier gefühlt.
	e S	18 21	7	1				
	e L	19	23					
	M	25	9	2				
	F	3.4						
11.	e L	18 35	9	1				
	F	58						
12.	i P	16 1 46						Gegen 19 h ein zweites schwächeres Beben, Zeitmarkierung versagt!
	M	58	16	4	5			
	F	17 42						
14.	e L	1 25						
	M	40	21	15	9			
	F	2 0						
20.	i P	10 3 0					6	Sehr schwach.
	i S	10 35	11	3	3			
	L?	19	14	7	35			
	M	26						
	F	11 20						
22.	e	12 18						Sehr schwach.
	F	40						
22.	i P	19 29 35					(12)	
	S	42 31						Unsicher.
	L	52	13		1.5			
	F	20 5						
26.	e L	15 6 50						Sehr schwach.
	F	35						
29.	i P	18 17 23						Einsätze sehr schwach in N kaum wahrnehmbar.
	i S	25 10						
	L	(30)						
	M	(35)	19	7				
	F	(55)						

September 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ / 1000 km	Bemerkungen
4.	i P.	16 58 43					4.6	Sehr schwach
	i S.	17 5 13						
	L	7½						
	M	15	18	19	10			In N bedeutend schwächer.
	F	(50)						
9.	L	7 3½						Stundenmarkierung fehlt, Minutenangabe daher unsicher.
	M	(10)	18		3			
	F	(30)						
20.	P	5 59.9	2	1½	1			
	M	6 18	9	2				
	F	6 40						
21.	P	6 53.9						
	M	7 59	16	5				
	F	9½						
22.	L	gegen 4h	22	5	5			Zeitmarkierung fehlt!
24.		gegen 0h	17	3	3			Stundenmarkierung fehlt.
		gegen 1h	17	5	6			
28.	i P	6h	7	3	2		(2.2)	Uhrangabe fehlt!
	i S		9	6	9			Einsätze in N sehr deutlich i S — i P = 3.6 min.
	L							
	M		11	10	8			Ende nicht auffindbar.

Oktober 1908.

6.	i P	21 41 50	2	10	13			Karpathen.
	M	46	3	18	12			
	F	22 10						
7.	L	1 (47)						
	M	58	21	6	4			
	F	2 15						

Oktober 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ / 1000 km	Bemerkungen
10.	L	16 5	18	4	4			Stundenangabe unsicher.
	M	9	15	4				
	F	16 20						
14.	i P	15 2(?)	4		7		3.7	Uhrangabe fehlt!
	i S		8		7			i P — i S = 5.5 min.
	M		7		36			Dauer ca. 1½ Std.
20.	i P	2 57 11						Stundenmarkierung fehlt, Minutenangabe unsicher.
	L	3 22						
	F	4 (15)						
20.	P	5 50.2	2	1	1			
	L	6 27	20	6	6			
		29	16	6	5			
	F	7 20						
20.		gegen 14h						Vogtlandbeben. Zeitangabe fehlt!
23.	i P	20 21 5	2	10	2		5.4	
	$i P_2$	23 0						
	i S	28 8	6	3	4			
	L	(31)						
	M	35	5	7	6			In Unruhe.
	F	21						
24.	i P	21 23 15	2	6			4.2	
	P_2	25 10	2	15	2			
	i S	29 12						
	L	33						
	M	37½	6	11	10			
	F	22 15						
30.	i P	11 33 5					2.5	
	S	37 4						
	L	42	11	3				
	F	12						

November 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
2.	P	5 27						Uhrmarkierung ausgesetzt.
3.								3 deutliche Nahbeben, Uhrmarkierung ausgesetzt, im Vogtland gefühlt.
4.								
4.								Uhrmarkierung ausgesetzt, im Vogtland gefühlt, Uhrmarkierung ausgesetzt.
5.								
6.	M		13	62	44			Uhrangabe fehlt.
6.	M		18	9	8			dto. dto.
9.	L		18	3				dto. dto.
10.								
11.		13	14	8	7			dto. dto.
12.		13						dto. dto.
19.	M	6						Uhrangabe fehlt, durch Unruhe verdeckt.
22.		gegen $7\frac{1}{2}$ h						Uhrangabe fehlt, durch Unruhe verdeckt.
	M	„ 8						
	F	„ $8\frac{1}{4}$						Uhrangabe fehlt.
23.		„ $13\frac{1}{2}$						dto. dto.
	F	„ $14\frac{1}{2}$						dto. dto.
28.		„ 22						Uhrangabe fehlt, in starker Unruhe.
30.		„ 22						Uhrangabe fehlt, in starker Unruhe.

Dezember 1908.

12.		13						E unlesbar.
	M		19		140			Zeitmarkierung fehlt!
28.	P	4	3	16				Messina zerstört.
	M		11	525				Zeitmarkung fehlt!

Im Januar Störungen in den Apparaten.

Februar 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
10.	P	19 54 13	2	2	1			
	S	58						
	M	20 3	11	5	6			
	F	20 30						In Unruhe.
14.	P	15 51 50	4	4				
	S	56						
	M	16 2	14	6				
	F	16 40						In Unruhe.
15.	P	9 36						
	M	41	9	20	23			Bulgarien.
	F	10.0						In Unruhe.
22.	i P	9 40 24	3	12	13			
	M?	10 6						
	F	12 20						In Unruhe.
22.	e P	14 20.4						
	S?	24						
	N	29—30	11		5			
	M_E	31	13	8				
	F	15.0						In Unruhe.
26.	L	17 26						
	M	30 bis 40	ca. 24	25	20			
	F	19 10						In Unruhe.

März 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
5.	P	10 22.4	2	1	< 1		ca. 2.3	
	S	26						
	M	32	14	3	2			
	F	10 45						
10.	P	22 51 59	2	1	1		8.8	Min. Lücke.
11.	S	23 2 0	7	2	10			
	M	25	22	15	12			
	M	32	13		8			
	F	0 30						
12.	P	22 30.9	2	1	2		8.9	
	S	41.2	6		3			
	L	50	18		6			
	M_1	0 5.5	15	2	33			
	M_2	9	15		29			
	M_3	12	15	3	25			
	F	1 15						
13.	i P	14 41 15	3	4	3		8.9,5	2 Beben übereinander.
	S	51 22	8	7	8			
	M_1	15 18.5	15	50	54			
	M_2	22.5	13	37	24			
	F	17 30						
17.	i P	8	2		1			Ausfall der Registrierung
	M		40		> 75			
22.	M	5 22	12	3	3			
	F	6 10						

April 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
2.	P	2 40 30	2	< 1	1			Zeiten einig. Sekunden unsicher.
	S	2 44.6	6	2	2			
	M	50	ca. 15	4	1			
	F	3 05						
10.	M		23	ca. 5	25			Japan.
23.	i P	17 44 34	4	5	1		2.5	Lissabon.
	S	48 38	9	12	4			
	M_N	53	7		25			
	M_E	54	7	39				
	F	18 50						
25.	P	22 1.5						
	L	42						
	P	49.8						
	M	23 38	18	11	4			
	F	0 10						
27.	e P	13 2.2						Sehr schwach.
	e S	12.9	12	5	1			
	M	58.5	16	8	7			
	F	16.4						
29.	P	22 54.8						
	e S	23 5.5						
	e L	30						
	M	39.5	14	6	1,5			

Am 10. gegen 6^h, $18^1/_2{}^h$, 19^h, 20^h, am 11. gegen 4^h, $14^1/_4{}^h$, 20^h, am 12. gegen $1^1/_2{}^h$ zwei übereinander gelagerte Beben, am 14. gegen 20^h zwei übereinander gelagerte Beben. Störung in der Zeitmarkierung.

Mai 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△/1000 km	Bemerkungen
17.	P	gegen 8 15						Zeitmarkierung fehlt!
	F	„ 10 30						
25.	e L	5 52	ca. 32					
	M_N	59	16		4			
	M_E	6 0	14	3				
	F	6 30						
26.	M	6 2	23	9	10			
30.	i P	6 16 57						
	M	23	10 bis	42	32			
	F	7	13					
30.	P	21 (15)						
	S	19	7	2				
	M_N	22 5	21		6			
	M_E	11	14	4				
	F	23 10						

Juni 1909.

3.	e P	18 53.7						Sumatra.
	e S	19 3.0	7	12	15			
	L	22						
	M_{N_1}	33.5	25		188			
	M_{N_2}	36.5	18		114			
	M_{N_3}	37.7	17		94			
	M_E	42.3	19	88				
	F	21 30						
8.		gegen 6 bis 9^h						Zeitmarkierung versagt.
9.		gegen 1^h						
11.		„ 21						Marseille.
27.	e	7 30						
	M		23	22	15			Zeitmarkierung versagt.

Bis 19. Juli außer Betrieb.
Störungen in den Apparaten, vergl. Einleitung.

Juli 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△/1000 km	Bemerkungen
22.	e P	23 19.4						
	F	40						

Vom 26. Juli bis Ende August
Störungen vergl. Einleitung.

September 1909.

1.								Starke Unruhe besonders auf der E-W-Komponente.
7.	i P	4 38 5	1.8	1.0				
	i S	39 43	1.8	2.3				
	e L	(47½)	6	1.3				In der Nord-Süd-Richtung lag die Masse fest.
		(55)	9	1.3				
	F	5 (10)						
8.	i P	5 1 29	2.7	2.3				
	i S	11 16	3	1.8				
	e L M_1	(27)	25	18.3				
	M_2	(48)	16	4				
	F	6 (29)						
16.	i P	19 2 24	2.0	0.5	0.8			Zeitangabe unsicher, da die Linien des Seismogrammes mehrfach durcheinanderlaufen. Vor Eintritt des Bebens starke Unruhe.
	i S	19 50 35	2.1	1.3	2.5			
	L M_1	(20)	21.3		11.7			
	M_2	(30)	15	3.6	6.3			
	F	(50)						

Oktober 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
3.	e	13 10 26	1.8	1.6	1.0			
	L	19 58	2.1	0.5	1.0			
	F	(30)						
8.	i P	[10] 56 31	0.4		0.8			Stundenangabe infolge durcheinander laufender Linien unsicher; vor dem Beben starke Unruhe
		[11] 0 38	0.7	1.1	1.3			
	M	(3)	1.6	51	65			
	L	(8)	4.6	2.1	2.8			
	F	nach (30)						
10.	e	5 39 18	1.8	0.3	0.5			
	M	(40½)	2.0	4.0	3.5			
	F	(46)						
	e	56 29	1.6	0.5	1.0			
		(59)	2.2	6.0	5.0			
	F	6 (3)						
20.	i P	23 49 44	1.9	1.3	1.5			
	i S	56 17	9.0	8.4	12.3			
		(59)	9.0	5.7	5.0			
	L	0 (4)	9.1	15	38			
	M	(13)	16.4	196	296			
		(30)	10.8	10.2	23.3			
	F	1 (5)						
29.	i P	16 9 33	5.5	1.2	1.2			
	i L	11 39	8.5	1.5	12.0			
	F	(20)						
	i P	17 42 21						
	i L	44 53	10.2		4.2			
	M	(45)	10.2	3.6	18.1			
	F	18 (10)						
31.	i P	10 40 18	3.9	1.8	7.4			
	i S	54 10	11.9	2.6	6.1			
		11 (6.5)	33.0	63	67			
	F	(52)						

November 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
10.	i P	6 25 19.7	1.6	20.6	23.3			
	i S	34 54.9	10.5	3.1	20.2			
	L M 1	(57)	16.6	35.3	96.5			
	L M 2	7 (4)	12.6	8.9	35.4			
	F	(35)						

Dezember 1909.

9.	L	16 (40)	19.6		11.4			Ostkomponente lag fest.
		17 (0)	17.3		17.2			1. u. 2. Einsatz innerhalb der Unruhen und in dem Durcheinanderlaufen der Linien verborgen.
9.	i P	23 45 51	6.4		4.0			Während des Bebens und nachher starke Unruhe.
10.	i S	52 56	6.9		10.8			
	L	0 (22)	21.0		33.3			
		(34)	13.8		8.0			
	F	(54)						

Januar 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
1.	i P	11 15 22	3.3	1.8	1.5			
	i S	25 42	5.9		3.3			
	M	(53)	18.7	83.2	64.0			
	F	12 (29)						
22.	i P	7 53 34	3.0	47.5	20.7			
	i S	57 44	6.4	10.6	33.1			Ostkomponente c. 20 m festgelegen.
	M	8 (5)	18.5	846	381			
		(11)	12.0		54.8			
		(27)	11.0	60.5	34.0			
		(31)	8.0		5.3			
	F	9 (31)						
29.	P	23 59 14	2.3		1.2			Ostkomponente nicht beschrieben.
	M	0 (1)	1.9		6.5			
	F	(5)						
	P	0 13 38	2.1		1.5			
		(16)	1.8		3.3			
	F	(30)						

Februar 1910.

4.	i P	14 20 34	1.5		0.6			
	M	15 (10)	23.1	16.3	17.8			
	F	16 (16)						
	M	18 (54)	22	7.8	8.2			
	F	19 (15)						
12.	i P	18 22 50	1.8	2	3			
	i S	32 30	4.8	15.2	8			
	L	(58)	33	50	155			
	F	19 (27)						

Februar 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
18.	i P	5 13 58	2.9	4.1	5.1			
	S	17 5	5.0	90	14			
	L	(22)	4.0	3.2				
	F	(27)						

März 1910.

25.		ungefähr 16h	1.7	3.0	1.5			Dauer der Bewegung etwa 2 m (Zeitmarkierung unterbrochen.)
30.	i P	17 13 50						
	L	18 (10)	25.8	22	30			
		(18)	22.8	22	30			
	F	19 (12)						
31.	L	19 (19)	11.4	1.8	3.2			
	F	(32)						

April 1910.

8	L	16 53 52	1.7		0.9			Sehr schwach.
	F	57						
12.	i P	0 34 6	2.4	155	80			
	i S	44 0	8.2	50	33			
	L	(57)	17	14	22			
		1 (4)	11	82	85			
	F	43						

Mai 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
1.	i P	18 50 10						
	i S	19 (4)						
	e	(36)	21	1.1	7.5			
	F	20 (34)						
11.	e	14 (44)	13		0.6			
	F	(56)						
	e	18 (46)	19		0.6			Seit 12 h stärkere Unruhe.
	F	19 (5)						
	e	15 58 1						Deutlicher Einsatz!
	F	16 (40)						Völlige Ruhe.
	i P	20 19 40						
	F	(24)						
13.	i P	8 9 54						
	i S	19 9						
	e	(47)						
	F	9 (40)						
	e	13 14						Sehr schwach.
	F	18						
	e	16 10						
	F	40						
21.	i P	7 49 38	1.6		1.3			
	i S							Nicht wahrnehmbar
	F	8 (5)						
22.	i P	7 35 57	1.7	5.5	8.9			
	i S	45 51	2.4	8.0	5.5			
	e	8 (7)	17.0	33.8	23.7			
	F	(52)						

Mai 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
23.	i P	18 58 15						Sehr schwach.
	i S	19 9 17						Kaum wahrnehmbar.
	e	(28)						
	M	(37)	15.4		2.5			
	F	(50)						
31.	i P	5 8 5						Deutlich, aber sehr schwach.
		12 6						
	i S	19 21						
	M	(50)	16.5	8.2	4.6			5 h 22 bis 5 h 28 m Wechseln d. Bogens.
	F	6 (30)						

Juni 1910.

1.	i P	6 15 24						
	e	7 (5)	22	12	11			
	i P	7 7 44						Liegt in den langen Wellen des ersten Bebens.
	F	8 (30)						
7.	i P	2 6 (26)						Einsätze sehr schwer wahrnehmbar.
	i S	8 (28)						
	e	(11,5)	6.5	11	17			
	F	3 (26)						
9.	i P	13 0 56						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S	11 15						
	e	32						
14.	i P	19 49 4						
	i S	56 53						
	e	20 6	17.4	13	7			

Juni 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
16.	i P	4 21 5						NachZeitungsmeldung gespürt in Madrid, Cordoba, Malaga u. Almeria.
	i S	24 43						
	e	27	9.5	19.5	18.6			
	F	5 0						
	i P	6 49 54	1.9	5				
	i S	(57½)						
	e	7 12	15	32.5	25.4			
	F	8 (0)						
	i P	16 31 58						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S	38 10						
	e	(42)						
	F	(51)						
17.	i P	5 40 17						
	F	(45)						
23.	i P	19 12 31	1.7		0.6			In E kaum wahrnehmbar.
	F	19						
24.	i P	13 31 10	2.5	6.0	6.5			Beben in Algerien u. Oran.
	i S	34 39	7.3	8.6	6.8			
	e	37.5						
	M	39	11.5	84.3	42.5			
	F	14 46						
25.	i P	19 24 30	2.3	6.8	5.2			Beben in Oran.
	i S	27 46	2.2	8.4	6.2			
	e	(31)	10.5	28.1	29.6			
	F	20 (15)						

Juni 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
29.	e	9 8						Erdbewegung sehr schwach.
	F	25						
	i P	11 5 46						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S							Nicht auf findbar.
	e	(20)	23	52.9	5.6			
	M_1	12 (21)	21.2	13	16			
	M_2	(44)		11	17			
	F	13 14						
	i P	14 38 2						Schwache Bodenbewegung.
	F	(55)						

Juli 1910.

29.	e_1	8 50 44						Vom 12.—28. Juli an wurde dem Seismographen eine Reparatur vorgenommen.
	e_2	59 58						
	e_3	9 18 20						
	e_4	42 25						
	e_5	53 0						
	e_6	10 (30)	22	13	9			
	F	12 (15)						

August 1910.

1.	i P	10 (42)	1.5	5				Uhrmarkierung setzte kurz zuvor aus i S-i P = 2 m 15 s.
	i S	(44)	2.0	23	10			
	e	(48)						
	F	(11)						
2.								Beben geg. 3 h, nähere Zeitangabe unmöglich.

August 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
4.								Zwischen 11½ u. 13½h häufig kleinere Einsätze, besonders deutlich in der N-S-Komponente. Genauere Zeitangabe wegen Durcheinanderlaufen der Linien und wegen Störung in der elektrischen Zeitübertragung unmöglich.
5.	i P	1 39 33						Unregelmäßiges Arbeiten der elektrischen Zeitübertragung, daher Minuten und Sekundenangabe unsicher.
	i S	49 49						
	e	2 (7)						
	M	(15)	16	7	5			
	F	3 11						
17.	i P	12 9 34						Einsätze sehr scharf, aber schwach, i S stärker als i P. Uhrkorrektion unsicher!
	i S	16 12						
	e	(28)						
	M	(35)	12	15	12			
	F	13 (10)						
21.	i P	5 56 58	2	10	16			
	i S	6 6 26						
	e	(14)	8	4.5	6			
	F	7 29						
	e	16 15 30						Sehr schwach.
	F	36						

September 1910.

2.	i P	0 57 8						Sehr deutliche Einsätze.
	i S	1 7 13						
	e	(27)						
	M	(30)	14	18	10			
	F	2 (15)						
	i P	14 33 19						Sehr schwach, aber deutlich.

September 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
2.	i S	43 27						
	e	15 (1)						
	M_1	(9)	16	12	9			In der Struktur der Wellen dem vorhergehenden sehr ähnlich.
	M_2	(15)		6	7			
	M_3	(23)		7				
	F	(45)						
6.	i P	20 21 27						Sehr schwer erkennbar.
	i S	31 25						
	e	(58)						
	M	21 (9)	18	12	10			
	F	(40)						
7	P	7 30 5						Einsätze äußerst schwach.
	S	40 27						
	e	8 (0)						
	M	22—25	20	26	7			
	F	9 (0)						
9.	i P	1 25 17						
	i S	35 15						
	L	(50)						
	M_1	(58)	23	79	55			
	M_2	2 (3)	16	21	14			
	F	nach 3 h						
16.	P	23 21 (14)	2	2	2			Minutenlücke.
17.	M	0 3	12	5	5			
	F	0 8						
24.	P	3 45.8						
	S	55.2	6					
	M	4 23	27	18	18			
	F	5						

Oktober 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
4.	L	23 15	10	2				
	F	24 5						
26.	e_1	15 44 38						
	e_2	45 55						
	M	46	9		3			
	F	16						

November 1910.

6.	e	21 (0)						
	e	12						
	M	17	17	12	16			
	F	(45)						
9.	i P	6 21.5					8.2	Vielleicht 2 Beben.
	P_2	24.1						
	i S	31						
	L	50						
	M_1	7 10	25	42	57			
	M_2	58	20	45	22			
	F	8 55						
10.	i P	12 42 2						
	L	13 30	22		14			In E sehr schwach.
	M	40	22		27			
	F	14 10						
12.	L	nach 18^h						
14.	i P	7 46 32					9.2	
	i S	56 52						
	L	8 15						
	M_1	20	14	8	10			
	M_2	33		10	9			
	F	9 (5)						In Unruhe.

November 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
15.	i P	14 40 52					8.4	
	i S	50 31						
	i	56 44						
	L	15 10						
	M	25	19	13	23			
	F	50						
26.	i P	5 0 51					2.2	
	i S	4 30						
	L							Bogenwechsel.
	M	6 0	22	66	55			
	F	7 5						
28.	i P	2 38 41					9.0	Schwach aber deutlich
	i S	48 49						
	L	3 9						
	M	18	15	10	16			
	F	40						

Dezember 1910.

1.	e	16 1						Unsicher.
	L	30	19					
	F	17 (5)						
4.	i P	14 7 34	2		1			Sehr schwach.
	S?	12						
	L	15						
	F	20						
5.	i P	16 38 31						
	e L	17 (18)						
	F	17 45						
13.	i P	11 44 56						
	i S	53 10						

Dezember 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△/1000 km	Bemerkungen
13.	L	12 0						
	M_1	5	21	110	58			
	M_2	13	20	106	43			
	M_3	16	20	82	57			
	F	13 (0)						
16.	i P	14 58 40						San Salvador.
	?	15 2 46						
	i S	10 (0)						
	L	25	12					
	M	53	14	80	43			
	F	16 55						
	L	19 42						
	F	20 20						
23.	i P	0 19 40						
	S	27.8						
	M	44	15		28			
	F	1 20						
29.	L	14 3						In Motorstörung.
	F	23						
30.	i P	0 59 38						Zeit vielleicht ½ Min. unsicher.
	i S	1 3 32						
	L	10.5						
	F	?						In Unruhe.

Januar 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△/1000 km	Bemerkungen
1.	i P	10 24 16						
	i S	30 8						
	L	(36)						
	M	(45)	10	37	28			
	F	11 (17)						
	i P	15 5 34						
	i S	11						} Unsicher.
	L	19						
	M	(27)	10	10	4			
	F	47						Zeiten bis auf ½ Min. unsicher.
3.	i P	23 28 25						Turkestan. Katastrophales Beben. Schreibfedern stießen an die Sicherungen, N-Feder wurde bereits zu Beginn aus der Gleichgewichtslage geworfen.
4.	i S	33						
	L	38						
	M	45	11	450				
	F	0 10						
4.	i P	9 40						
	i S	53						
	L	58						
	M	10 3	8	20	17			
	F	10 30						
6.	L	15 34	11		24			Einsätze in starker Unruhe.
	F	41						
7.	L	2 50	15	13	10			
	F	4 0						
14.	i P	18 1 42						Sekundenangabe unsicher.
	i S	11 36						
	L	15	7	4	18			
	M_1	16	7	2	4			
	M_2	27						
	F	50						

Februar 1911.

18./19. sehr starkes Beben. Uhrwerk nicht im Gange.

März 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
19.	e P	15 51 (2)						Nahbeben.
	M	51 24	3		4			
	F	52						

Instrumente zeitweise außer Betrieb.

April 1911.

4.	i P	15 47 32	7	10	20			Sehr stark.
		50 40	7	19	20			
	e L	(52)						
	M_E	53 27	9	21				
		50	10	26				
	M_N	54 30	7		10			
	F	16 (8)						
10.	i P	18 54 39	3	2				
	L	58						
	M	19 5	9	11				
	F	(17)						
18.	i P	18 21 26	2.4	4	2			
	(i S)	26 46	2.4					
	e L	38						
	M_E	48	15	32				
	M_N	50	15		18			
	M_E	51	15	47				
29.	e P	6 7						Nahbeben.
	M	8.5	2.5		11			
	F	11						

Mai 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
4.	i P	23 46 27	1.9	2				
5.	e S	55 35	18	132				
	M	56 48	16	190				
		0 11 46	16	143				
	F	1 10						
	i P	46.5	5		1			
	e L	55						
	M	58	10		3			
	F	2 30						

Juni 1911.

7.	e P	11 16						Mexiko.
	e L	26.5						
	M	12 5	18	646	377			
	F	15						
8.	i P	0 4 13	3.2	12				
	i S	8 42	6	22				
	M_E	13.9	7.2	22				
	M_N		6.3		32			
	T	0 40						
15.	i P	14 34.5						
	M		ca. 13	ca. 1500				Zeitmarkierung versagt!
17.		5 30						Zeitmarkierung versagt!

Juli 1911.

1.	P	22 12.6					9.2	
	S	23.0						
	L	45						
	M	46.5	19	15	12			
	F	0						

Juli 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
4.								Gegen 4h starkes Beben.
	M		12	>190	>200			Angeschlagen.
4.	P	19 42.8						Sehr schwach.
	F	20						
5.	P	2 20	2					
	S	29						
	M_N	39	17		32			
	M_E	49	11	12				
	F	4						
8.	i P	1 3 5						
	M	5.5	ca. 4		68			Ungarn.
	F	?						
8.	i P	1 54 42						
	?	2 3	9					
	F	?						
12.		4 30						Sehr starkes Beben. Zeitmarkierung versagt.
19.	P	10 20.5						
	M	38—40	7		2			
	F	12 25						
19.	P	20 34						
	M	21 20	ca. 18	12				
	F	23						
29.		gegen 10h						
	M		22	7				Nur in E.

August 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△/1000 km	Bemerkungen
4.		1 30						
	M		16		5			Zeitmarkierung versagt!
9.	M_1	15 12	16	14	8			
	M_2	19	14	13	8			
16.	P	22 55 11						2 Beben?
17.	S_E	23 5.9	11	43				
	S_N	6	8		26			
	M_1	48	16	438	83			
	M_2	55	16	358	125			
	F	3 30						
21.	P	16 48.2						Sehr undeutliche Phasen!
	P?	55						
	S?	58						
	L	17 45						
	F	19						
23.	P	16 12.3						
	S	21						
	M	38	ca. 19	(50)	15			
	F	18 10						
28.	P	6 37						
	M	48	10	2	2			
	F	7 20						

September 1911.

6.	i P	1 6 14						
	S	15						
	M	31.5	9	2	15			
	F	2 25						

September 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	Amplitude A_N µ	Amplitude A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
8.	P	22 55.3						
9.	M	23 32.5	17		9			
	F	0						
13.	P	22 32.4						Siena, Florenz.
	M	35						
	F	(50)						
15.	e L	13 55						
	M	14 40	(25)	14	(10)			
	F	?						
17.								Starkes Beben. Zeitmarkierung versagt!
20.	P	5 12						
	M	52	21	3	4			
	F	6 10						
22.	P	5 12 (9)						
	S	21						
	M_E	50	18	5				
	M_N	55	19		5			
	F	6 55						
26.	M	14 48	9		1			
	F	15 20						
27.	P	14 58						Ville franche sur/Mer.
	F	15 10						

Oktober 1911.

6.	e P	10 28.9						
	e S	38						
	M_N	50	20		16			
	M_E	59	20	18				
	F	12						
10.		13 30						Zeitmarkierung versagt.

Oktober 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	Amplitude A_N µ	Amplitude A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
13.	P	2 45 0						
	S	53.5						
	M_E	3 16	19	42				
	M_N	21	17		35			
	F	5 20						
14.	i P	12 37 56						Registrierung setzt aus.
	M	?						
	F	(15)						
14.	P	16 47.7						" " "
14.	P	23 33						" " "
15.	S	40						
	M	?						
	F	1						
15.	P	12 2.8						" " "
	M	?						
	F	13 10						
16.	L	0 27 bis 32	19					
19.	e P	10 27						
	M_E	49	16	4				
	M_N	50	14		3			
	F	11 20						
20.	e P	18 20						Schlecht ausgeprägtes Seismogramm.
	e S	6.5						
	M	19						
	F	19 40						
22.	e P	22 36						
	M	43	12	15	> 12			
	F	23 20						
29.	?	18 42						
	M_N	19 9	21		4			
	M_E	10	21	5				
	F	?						

November 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
1.	e L	9 52						
	M	10 21	18	36				
	F	11						
8.	e P	14 23 (15)						Zeitmarkierung versagt!
	F	16 30						
13.	P	16 24.5						
	S	31						
	M_E	17 0	16	53				
		6	14	46				
	M_N	17 1	14		25			
		7	14		25			
	F	18 30						
14.	i	14 0 41						
	S	4 45						
	M_E	11	12	6				
	M_N	13						
	F	14 30						
16.	i	21 27.1						Großes Süddeutsches Beben, Pendel umgefallen.
18.	e L	8 30						
	F	9						
20.	M_N	14 44	24		11			Einsätze durch Unruhe verdeckt!
	M_E	47	18	30				
22.	i	23 24 32						
23.	M_N	28	6		5			
	F	0						
28.	e L	16 46						
	M_E	56	20	10				
	F	17 30						

Dezember 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E µ	A_N µ	A_Z µ	△ 1000 km	Bemerkungen
4.	e P	14 44.7						Zeitmarkierung zeitweise versagt.
	e L	58						
	F	15 15						
6.	e L	23 54						
7.		59.6	25	10				
	F	0 30						
11.	i P	11 13 0						
	i S_E	27 26	2					
	i S_N	30	2	2				
	e L	52			2			
	F	(13)						
16.	e P	19 27 (42)						2 Beben?
	i	31 45	12	21				
	e L	46						
	M_{E_1}	20 13	20	220				
	M_{N_1}	13	18		58			
	M_{N_2}	17	16		39			
	M_{E_2}	24	15	112				
	F	22 30						
20.	i P	6 2 (18)	2		1			
	e L	25						
	M_E	40.3	18	42				
	M_N	44.5	16		40			
	F	(7)						
22.	L	13—15h						
23.	e	21 29						
	e L	49 bis 22 30						
31.	M_E	7 18.5	17	29				
	F	(8)						Störung.

Gemeinsame Sitzung

(mit der Staats- und rechtswissenschaftlichen Sektion)

am Montag, den 25. November.

Herr Berghauptmann Schmeisser sprach über

Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde.

Die im Weltverkehr stehenden mineralischen Bodenschätze sind: Kohle, Eisen, Mangan, Gold, Silber, Blei, Zink, Kadmium, Kupfer, Diamant und andere Edelsteine, Zinn, Nickel, Aluminium, Platin, Kobalt, Chrom, Quecksilber, Wismut, Molybdän, Arsen und Antimon, Wolfram und Schwefel, Thorium und Cerium, Uran, Radium, Vanadin, Graphit, Bernstein, Erdöl, Glimmer, Asbest, Steinsalz und Kalisalze, Phosphate, Chilesalpeter.

Zahlreiche Gesteine, ja sogar Wasser und Luft sind zu nennen, von denen man ersteres als „weiße Kohle" zuweilen bezeichnet.

Unter diesen heben sich nach Masse und Wert oder wirtschaftlicher Bedeutung Kohle, Eisen, Mangan, Kalisalze, Phosphate und Chilesalpeter, Gold, Silber, Blei, Zink, Kupfer, Diamant, Zinn, Nickel, Aluminium, Erdöl heraus. Diese möchte ich behandeln.

Mit Rücksicht auf die politischen Spannungen, welche aus dem wirtschaftlichen Wettbewerb der Nationen sich mehrfach ergeben haben, und auch zurzeit bestehen, werde ich die Vereinigten Staaten von Amerika, Deutschland, Großbritannien und Frankreich mehrfach in meinen Betrachtungen einander gegenüberstellen.

Kohle.

Wenn ich von Kohle rede, ist in der Regel Steinkohle gemeint, da Braunkohle jener gegenüber an Bedeutung sehr zurücktritt und meist nur lokalen Wert hat.

Die größte Steinkohlenablagerung des europäischen Kontinents beginnt bei Osnabrück und erstreckt sich, vielfach unterbrochen, durch das nördliche Westfalen, die Rheinprovinz, Holland und Belgien hindurch in die Departements des Nord und des Pas de Calais von Frankreich und ist jenseits des Kanals in England in der Grafschaft Kent nachgewiesen worden. 70 bis 76, höchstens 96 bauwürdige Flöze mit durchschnittlich je 90 cm Flözmächtigkeit stehen dort an.

Während die größte Flözmächtigkeit dort nur bis zu etwa 2,50 m steigt, liegen die mächtigsten Flöze, bis zu 13 m Dicke, im zweitgrößten Kohlenbecken Preußens, in Oberschlesien.

Dem niederrheinisch-westfälischen Typus gehören die Flöze des Waldenburg-Neuroder Bezirks, des Saarreviers und des Königreichs Sachsen bei Zwickau und Lugau an.

Umfangreiche Braunkohlenlagerstätten liegen in den Provinzen Schlesien (Oberlausitz), Sachsen, Brandenburg, Posen, Hessen und Rheinland.

Die preußisch-oberschlesische Steinkohlen-Ablagerung setzt hinüber nach Österreich und nach Rußland. Außerdem liegen in Österreich-Ungarn noch die Fortsetzung des Waldenburg-Neuroder Beckens, Felder in Mittel- und Westböhmen, sowie geringere Ablagerungen in Ungarn.

In Rußland ist die Fortsetzung der oberschlesischen Ablagerung in Polen, ferner noch Kohlengewinnung im Donezgebiet, bei Moskau, im Ural, im Kaukasus, in Turkestan, in West- und Ostsibirien bekannt.

In Frankreich befinden sich noch Steinkohlenablagerungen bei St. Etienne, Creuzot und Autun. Die Fortsetzung des Saarbeckens ist bei Pont-à-Mousson, allerdings in großer Tiefe, erbohrt worden.

In England-Schottland stehen Kohlen an in 3 Gruppen:

1. im Norden: in Durham, Northumberland und Schottland;
2. im Zentrum: in Yorkshire, Derbyshire, Staffordshire, Chestershire, Nottinghamshire, Worcestershire, Leicestershire, Warwickshire;
3. im Süden: in Südwales und Kent. Berühmt sind die fast rauchlosen Kohlen, die von Cardiff, Newport, Swansea in See gehen.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas werden 6 Kohlenfelderprovinzen von der geologischen Landesanstalt unterschieden:

1. Die östliche Provinz mit den Anthrazitfeldern von Pennsylvanien und den Weichkohlenfeldern der appalachischen Region, also West-Pennsylvanien, Ohio, Virginia, Kentucky, Tenessee, Georgia, Alabama und Nord-Carolina.
2. Die innere Provinz mit den Weichkohlenfeldern von Michigan, Illinois, Indiana, West-Kentucky, Jowa, Kansas, Missouri, Oklahoma, Arkansas und Texas.
3. Die Golfprovinz mit den Braunkohlenvorkommen von Alabama, Mississippi, Louisiana, Arkansas und Texas.
4. Die Nordprovinz mit den Braunkohlen und subbituminösen Kohlen von Nord- und Süd-Dakota, Ost-Montana und Nordost-Wyoming.
5. Die Rocky-Mountain-Provinz mit den Weich- und subbituminösen Kohlen von West-Montana und West-Wyoming, Colorado, Utah und Neu-Mexiko.
6. Die Provinz an der pazifischen Küste mit Washington, Oregon und Californien.

Die wichtigsten Kohlenvorkommen Canadas liegen in Neu-Schottland an der Küste des Atlantischen Ozeans, in Britisch-Columbien und an der Küste des Stillen Ozeans auf Vancouver-Island.

Kohlenerzeugung der Welt in 1000 Tonnen.

Länder	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Ver. Staaten**)	100 843	143 127	175 193	244 653	356 272	375 717	435 779	377 246	418 044	455 041	438 348	498 955
Großbritannien	161 909	184 529	192 705	228 795	239 918	255 097	272 129	265 726	268 007	268 677	276 242	260 000*)
Deutsches Reich { Braunkohle	15 355	19 053	24 788	40 498	52 512	56 430	62 547	67 615	68 658	69 547	73 761	82 340
Deutsches Reich { Steinkohle	58 320	70 238	79 169	109 290	121 299	137 118	143 186	147 671	148 788	152 828	160 748	177 095
Deutsches Reich { gesamt	73 675	89 291	103 957	149 788	173 811	193 538	205 733	215 286	217 446	222 375	234 509	259 435
Österreich-Ungarn { Braunkohle	12 101	17 581	21 864	26 668	28 781	30 533	32 754	33 880	33 702	32 867	32 914	.
Österreich-Ungarn { Steinkohle	8 335	9 926	10 791	12 440	13 673	14 711	15 125	15 086	15 110	15 076	16 259	.
Österreich-Ungarn { gesamt	20 436	27 507	32 655	39 108	42 454	45 244	47 879	48 966	48 812	47 949	49 173	.
Frankreich**)	19 511	26 084	27 801	33 405	35 927	34 196	36 754	37 385	37 840	38 350	39 350	.
Belgien	17 438	20 366	20 451	23 463	21 775	23 570	23 705	23 558	23 518	23 917	23 125	22 988
Rußland *)	4 268	6 015	9 099	16 157	18 669	21 728	26 001	25 059	24 455	24 744	26 636	.
Japan	1 303	2 608	4 811	7 489	11 542	12 980	13 804	14 825	15 048	15 535	17 500	.
Australien	3 664	4 170	5 099	7 599	9 228	10 493	11 697	12 243	11 259	12 246	.	.
Kanada	1 743	2 798	3 156	5 088	7 953	8 856	9 536	9 876	9 527	11 609	10 241	.
Britisch Indien	1 315	2 204	3 595	6 217	8 553	9 940	11 336	12 975	12 061	12 437	12 920	.
Afrika	15	112	1 967	884	3 946	4 013	4 302	4 541	5 196	6 538*)	.	.
Spanien**)	919	1 194	1 784	2 674	3 372	3 398	3 887	4 118	4 126	3 550*)	.	.
Niederlande	46	109	127	320	495	564	723	908	1 121	1 292	1 477	.
China							10 450	11 970	12 840	14 592	.	.
Übrige Länder*) **)	1 000	1 500	2 200	3 200	5 200	6 100	4 100	4 900	4 650	4 700	20 000 *)	.
Gesamtsumme	408 085	511 614	583 900	768 840	939 115	1 005 434	1 117 805	1 069 588	1 113 950	1 163 545	1 165 000*)	.
Anteil (Ver. Staaten	26,6	28,0	30,0	31,8	37,9	37,4	39,0	35,2	37,5	39,1	37,6	.
darin { Großbritannien	39,6	36,0	33,0	29,8	25,0	25,4	24,4	24,8	24,3	23,2	23,7	.
in % (Deutsches Reich	18,1	17,5	17,8	19,5	18,5	19,3	18,4	20,1	19,7	19,2	20,1	.

*) Geschätzt.

**) Stein- und Braunkohle zusammen.

Aus der westlichen Union setzen Steinkohlenlagerstätten nach Mexico hinüber.

In Zentral- und Südamerika ist keine Kohlenablagerung größerer wirtschaftlicher Bedeutung bekannt.

In Afrika kennt man Steinkohlenablagerungen in der Kapkolonie, in Natal, in der jetzigen Oranje-River-Colonie, im Transvaal, in Deutsch-Ostafrika, nordwestlich des Nyassa Sees, und in Katanga. Auch im Südosten von Deutsch-Südwestafrika sind Kohlen erbohrt worden, ohne daß sie aber bis jetzt wirtschaftliche Bedeutung haben. Ein Teil der kohleführenden Karrooformation ist an Verwerfungen grabenartig in die devonische Namaformation eingesunken.

In Australien wurden geringere Kohlenablagerungen in fast allen Kolonien, in Neu-Südwales und Neu-Seeland von größerer Bedeutung gefunden.

In Asien kennt man (abgesehen von den bei Rußland genannten Vorkommen) Kohlen in der kleinasiatischen Türkei, in Ostindien, in Tongking, in Japan, in China im Nordosten, in Liautung, Schansi und Schantung (von Tsingtau aus durch die deutsche Eisenbahn erreichbar), im Westen, in Kansu und Schensi; durch die Vorkommen in Schansi sollen alle anderen Kohlenfelder der Welt in Schatten gestellt werden. Der Professor der Bergbaukunde Vicomte Inoujé, welcher mich besuchte, um Eingang in die Oberschlesischen Bergwerke zum Studium des Spülversatzbaus zu erhalten, erzählte mir, daß die Japaner in der Gegend von Mukden ein Steinkohlenflöz von 60 m Mächtigkeit abbauten.

Die Rangordnung der Länder der Erde in der jährlichen Kohlenerzeugung (einschließlich Braunkohle) war 1910 folgende:

Kohlen-Welterzeugung 1910.

Länder	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Zusammen t
Vereinigte Staaten von Amerika	455 041 000	—	455 041 000
Großbritannien	268 677 000	—	268 677 000
Deutschland	152 828 000	69 547 000	222 375 000
Österreich-Ungarn	16 816 000	31 133 000	47 949 000
Frankreich	37 642 000	708 000	38 350 000
Rußland	24 744 000	—	24 744 000
Belgien	23 917 000	—	23 917 000
Japan	15 535 000	—	15 535 000
China	14 592 000	—	14 592 000
Kanada	11 609 000	—	11 609 000
Indien und die englischen Besitzungen in Asien	12 437 000	—	12 437 000

Länder	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Zusammen t
Australien	12 264 000	—	12 264 000
Kapland, Transvaal und Natal (Afrika)	6 538 000	—	*) 6 538 000
Spanien	3 349 000	211 000	*) 3 550 000
Neu-Seeland	2 233 000	—	2 233 000
Niederlande	1 292 000	—	1 292 000
Niederl. Indien	600 000*)	—	600 000
Italien	562 000	—	562 000
Französisch-Indien	380 000*)	—	380 000
Schweden	303 000	—	303 000
Britisch Borneo	99 000*)	—	99 000
1910 Summa			1 163 545 000
1911 „			1 165 000 000

In Deutschland selbst verteilte sich die Stein- und Braunkohlenförderung 1910 wie folgt:

Preußen: O.-B.-A.-Bez.:	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Breslau { Oberschlesien 23,97 % / Niederschlesien 3,85 % }	39 916 099	1 341 740	2 436 853
Halle a. S.	7 693	41 116 479	146 155
Claustal	889 909	1 028 746	85 346
Dortmund (Ruhrbecken zuzüglich Rheinpreußen 61,91 %)	86 846 599	—	17 424 169
Bonn { Saarbecken 7,58 % / Aachen-Büren 1,88 % }	16 310 347	13 085 850	3 444 859
Preußen Summa	143 970 647	56 572 815	23 537 364
Bayern: Berginsp.-Bez.:			
München	—	861 846	—
Bayreuth	61 279	646 240	—
Zweibrücken	741 714	—	—
Bayern Summa	802 993	1 508 086	—
Sachsen: Berginsp.-Bz.:			
Zwickau I und II	2 646 201	—	50 404
Oelsnitz i. E.	2 188 247	—	—
Dresden	545 012	762 328	12 594
Leipzig	—	2 833 207	—
Sachsen Summa	5 379 660	3 595 535	62 998

*) Schätzungsweise.

	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Hessen	—	481 582	—
Braunschweig	—	1 741 306	—
Sachsen-Meiningen	31 500	—	—
Sachsen-Altenburg	—	3 934 324	—
Anhalt	—	1 126 438	—
Elsaß-Lothringen	2 695 059	—	—
Baden	1 650	—	—
Reuß j. L.	—	4 781	—
Deutsches Reich Summa 1910.	152 881 509	69 104 867	23 600 362
„ 1911.	160 700 000	—	—

Überaus wichtig ist die Frage der voraussichtlichen Erschöpfungszeit der Steinkohlenvorkommen der Welt.

Darüber sind mannigfache Berechnungen aufgestellt worden, zuletzt von Professor Dr. Frech zu Breslau im Jahre 1910, dessen Ausführungen ich wörtlich folgen lasse:

„1. Die geringste Gesamtmächtigkeit der Schichten und die geringste Zahl der Flöze besitzen die Kohlenreviere von Zentralfrankreich (100 Jahre), Zentralböhmen und des Königreichs Sachsen; im Waldenburg-Schatzlarer Revier und vielleicht in den nordenglischen Revieren (Durham, Northumberland) ist die Produktionsdauer etwas größer zu veranschlagen. — Voraussichtliche Förderungsdauer 100 bis 200 Jahre.

2. Wesentlich größer ist die Zahl der Flöze und die Mächtigkeit der gesamten Schichten in den übrigen englischen Kohlenfeldern (250 bis 350 Jahre), Nordfrankreich (350 bis 400 Jahre), Saarbrücken (300 bis 500 Jahre) und Nordamerika (200 Jahre?). — Voraussichtliche Förderungsdauer 200 bis 500 Jahre.

3. Noch günstiger liegen die Verhältnisse für Belgien (rund 800 Jahre), für das Aachener Becken und das damit zusammenhängende niederrheinisch-westfälische Kohlenbecken (mehr als 800 Jahre), sowie für die österreichischen Anteile an dem oberschlesischen Revier. — Voraussichtliche Förderungsdauer 800 bis 1000 Jahre.

4. Die größte Schichtmächtigkeit (rd. 5000 m) und Flözzahl besitzt das Steinkohlengebiet in Preußisch-Oberschlesien. — Voraussichtliche Förderungsdauer mehr als 1000 Jahre.

Deutschland ist, wie die auf eingehenden Untersuchungen beruhenden Schätzungen zeigen, in bezug auf den Kohlenvorrat das reichste Land Europas und wird in der Menge des vorhandenen Brennstoffes nur von Nordamerika und Nordchina übertroffen; in England ist lediglich die

zeitige Produktionsziffer höher und bedingt eine raschere Erschöpfung der Kohlenlager. Auch Amerika geht offenbar einer rascheren Erschöpfung seiner ungleich gewaltigeren Vorräte entgegen."

Ich darf übrigens hinzufügen, daß dem Internationalen Geologenkongreß zu Canada im Jahre 1913 eine neue Kohlenvorratsberechnung der Erde vom vorbereitenden Ausschuß vorgelegt werden wird.

Mehrfach ist die Frage aufgeworfen worden, welcher Ersatz denn für die erschöpfte Steinkohle vorhanden sein werde? Meine Herren! Wenn einmal diese Frage brennend werden sollte, wird die fortschreitende Technik, des bin ich gewiß, eine befriedigende Lösung finden.

Eisenerze.

Wie bei der Kohle, so liegt auch bei den Eisenerzen die größte europäische Ablagerung im deutschen Zollgebiet, und zwar sind dies die zwischen Metz und Diedenhofen anstehenden und in Luxemburg hinein sich erstreckenden Minettelagerstätten. Daneben treten in Deutschland auf: Roteisensteinlager an Lahn und Dill, Spateisensteingänge im Siegerland, Eisenerzflöze (fast erschöpft) in Westfalen, Bohnerze bei Ilsede und Salzgitter, Spateisensteinlager im Spessart und Roteisenerzlager im Harz, Spateisenstein im Thüringer Wald, Brauneisenerzlager in der Schwäbischen Alb und in Franken, Magneteisensteine bei Schmiedeberg, Brauneisenerz in Oberschlesien und sonstige kleinere Einzelvorkommen.

Aus Lothringen erstrecken sich die Minettelagerstätten nach Frankreich hinein in die Bezirke von Nancy und Bricy in einem Umfange, daß sie denjenigen Lothringens gleichkommen.

Großbritannien hat Eisenerze in Cleveland, Northamtonshire, Lincolnshire und im Nordwesten in Cumberland und Lancashire.

In Schweden erheben sich berühmte große Magneteisenerzberge in Lappland an der Eisenbahnlinie Lulea—Narvik zu Gellivare, Kürunavaara, Luossavaara usw. und lagern Erze im Danemora-Distrikt.

Rußland führt Eisenerze in Südrußland (Kriwoj Rog), im Ural, im Moskauer Becken, in Polen, in Finnland; Österreich-Ungarn in Steiermark (der berühmte steirische Erzberg), zu Nucitz in Böhmen, Görnör und Hunyad in Ungarn und Varés in Bosnien; Spanien in den Provinzen Biscaya (Bilbao und Guipuzcoa), Alava, Lugo, Oviedo, Leon, Navarra, Santander, Logrono, Soria, Teruel und Huelva; Italien auf den Inseln Elba und Sardinien, in der Lombardei und in Calabrien.

Die Haupteisenerzgebiete der Vereinigten Staaten von Amerika liegen, soweit bis jetzt festgestellt, am oberen See, und zwar insbesondere in der Mesabi Range und im Marquette-Bezirk, in Alabama, Pennsylvania, in den Adirondacks, im Mississippital und in den Cordilleren.

In Canada, Neufundland, Mexico, Cuba, Brasilien, Chile liegen beträchtliche Eisenerzmengen in verschiedenen Provinzen.

Eisenerzförderung der Welt in 1000 Tonnen.

Länder	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Vereinigte Staaten ..	3 080	4 080	7 234	7 782	16 293	16 213	26 332	43 207	48 514	52 548	36 559	51 974	57 800	44 250
Deutsches Reich	3 839	4 730	7 239	9 158	11 406	12 350	18 964	23 444	26 735	27 697	24 225	25 505	28 710	29 879
Großbritannien.....	14 601	16 074	18 314	15 665	14 001	12 817	14 282	14 824	15 748	15 983	15 272	15 042	15 470	15 768
Frankreich	2 900	2 506	2 874	2 318	3 472	3 680	5 448	7 395	8 481	10 008	10 057	11 890	14 500	16 800
Spanien.....	437	497	3 565	3 933	6 065	5 514	8 676	9 395	9 448	9 806	9 272	9 375	8 667	10 044
Rußland.....	799	1 064	1 024	1 094	1 796	2 987	6 112	4 778	5 176	5 525	5 391	5 121	5 638	6 800*)
Österreich-Ungarn...	1 135	1 103	1 143	1 583	2 154	2 340	3 528	3 696	4 065	4 206	4 569	4 458	4 534	4 672
Schweden	630	822	775	873	941	1 905	2 610	4 366	4 648	4 652	4 416	3 775	5 184	6 154
Neufundland.....	.	.	.	.	.	150	317	741	913	884	950	1 020	1 077	.
Cuba.....	.	.	.	82	364	392	447	561	650	681	832	945	1 474	1 166
Algier.....	85	557	614	419	475	318	602	569	780	973	943	891	1 065	1 073
Griechenland	.	.	.	83	210	343	532	555	776	861	597	531	618	.
Italien	74	234	289	201	221	183	247	367	384	518	539	505	551	374
China.....	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	?	400	.	.
Kanada.....	.	.	.	42	69	92	109	260	222	279	234	243	263	214
Tunis.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	148	218	366	363
Belgien	654	386	253	187	173	313	248	177	233	316	139	200	123	151
Indien.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	72	83	56	372
Norwegen	21	29	7	.	1	1	18	62	99	130	120	40	75	.
Japan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	22	51	.

*) Geschätzt.

Im Norden Afrikas sind in Algerien und Tunis weitverbreitete Lager von wachsender Bedeutung; die Verhältnisse in Marokko sind noch ungeklärt. In Togo, in Deutsch-Ostafrika stehen Eisenerze an, wie die primitive Eisenindustrie der Eingeborenen, die ihre Waffen vielfach aus selbsterblasenem Eisen fertigen, nachweist. In Transvaal und in Natal sind ausgedehnte Lager.

In fast allen Kolonien Australiens, in Persien, Indien und China kommen reichlich Eisenerze vor, weniger in Japan.

Weitere Funde sind mir in diesen Ländern bei fortschreitendem Kulturaufschluß gewiß.

Die Welterzeugung an Eisenerzen betrug 1909: 132¼ Millionen Tonnen.

Die deutsche Gewinnung, einschließlich Luxemburg, des Jahres 1910 von 28 709 654 t im Werte von 106 830 000 Mark verteilte sich auf:

Elsaß-Lothringen	mit	16 652 144 t
Luxemburg	=	6 263 391 =
O.-B.-A.-Bezirk Bonn (Sieg, Lahn, Dill)	=	3 236 788 =
= Clausthal (Ilsede, Harz, Spessart)	=	911 688 =
= Dortmund	=	408 489 =
Hessen	=	338 469 =
Bayern	=	305 325 =
O.-B.-A.-Bezirk Breslau (Oberschlesien)	=	251 117 =
Braunschweig	=	191 686 =
die übrigen deutschen Staaten	=	135 013 =
O.-B.-A.-Bezirk Halle	=	115 524 =

Die große Bedeutung des Eisens für die Weltwirtschaft hatte die Leitung des Internationalen Geologenkongresses in Stockholm im Jahre 1910 veranlaßt, eine Berechnung der seither bekannt gewordenen Eisenvorräte der Welt aufzustellen.

Gruppiert man auf Grund der im Kongreßbericht gegebenen Zahlen die Länder nach ihrem jetzt bekannten Eisenerzreichtum, so verfügen sieben über einen bekannten Vorrat von mehr als einer Milliarde Tonnen Erz; sie rangieren dabei wie folgt:

	Erz	Eisen
1. Verein. Staaten von Nordamerika	4,3 Milliarden Tonnen	2,3 Milliarden Tonnen
2. Neufundland	3,6 = =	1,9 = =
3. Deutschland	3,6 = =	1,3 = =
4. Frankreich	3,3 = =	1,1 = =
5. Cuba	1,9 = =	0,9 = =
6. Schweden	1,2 = =	0,7 = =
7. Großbritannien	1,3 = =	0,5 = =

An diese bevorzugten Länder kann man eine zweite Gruppe von sieben Staaten anschließen, deren bekannte Eisenerzvorräte über 100 Millionen Tonnen betragen:

	Erz	Eisen
1. Rußland	864 Millionen Tonnen	387 Millionen Tonnen
2. Spanien	711 = =	349 = =
3. Norwegen	367 = =	124 = =
4. Luxemburg	270 = =	90 = =
5. Österreich	251 = =	90 = =
6. Algier-Tunis	125 = =	75 = =
7. Griechenland	100 = =	45 = =

und endlich schließt sich eine dritte Gruppe an, deren bekannte Vorräte zwischen 100 und 1 Million Tonnen liegen, nämlich:

	Erz	Eisen
1. Belgien	62 Millionen Tonnen	25 Millionen Tonnen
2. Mexiko	55 = =	30 = =
3. Ungarn	33 = =	13 = =
4. Bosnien	22 = =	— = =
5. Italien	6 = =	3,8 = =
6. Schweiz	1,6 = =	0,8 = =

Hier muß indes hinzugefügt werden, daß zurzeit nur etwa ¼ der Festländer und Inseln der Erde hinsichtlich ihrer Eisenerzvorräte einigermaßen bekannt sind.

Die von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin aufgestellte Vorratsberechnung Deutschlands unterscheidet

1. Eisenerze, welche ohne jede Voraussetzung unter den gegenwärtig vorhandenen Bedingungen gewonnen werden können (Eisenerze erster Reihe): in Menge von 2 865 300 000 t.
2. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt weniger und leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt (Eisenerze zweiter Reihe): in Menge von 1 044 829 000 t.
3. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt mehrerer oder weniger leicht erfüllbaren Voraussetzungen abhängt (Eisenerze dritter Reihe): das sind erhebliche Mengen.

Da für die Gegenwart und absehbare Zukunft nur die Eisenerze erster und zweiter Reihe in Frage kommen, beträgt nach deutscher Berechnung somit der Eisenerzvorrat Deutschlands im volkswirtschaftlichen Sinne 3 910 129 000 t.

Für die dritte Gruppe sind absichtlich keine Zahlen eingesetzt worden, weil man befürchten mußte, daß diese den veränderten Wirtschaftsbedingungen einer ferneren Zukunft vorbehaltenen Mengen schon jetzt rechnerisch verwertet werden würden.

Von den 3,9 Milliarden Tonnen des deutschen Gesamtvorrats lagern
in Lothringen-Luxemburg . . 67 % (Die Minetteerze),
= Preußen . . . . . 25 = (an Sieg u. Lahn, zu Ilsede, in Oberschlesien a. a. O.),
= Bayern . . . . . 4,9 = (Franken),
= Württemberg . . . . . 3 =
= Hessen . . . . . 0,4 =

Der Jahreskonsum der deutschen Roheisenindustrie an deutschen Eisenerzen beträgt 24 Millionen Tonnen.

Wollte man nun den Jahresverbrauch in den Gesamtvorrat dividieren und so die zeitliche Nachhaltigkeit des Gesamtvorrats zu berechnen suchen, so würde man ein falsches Bild erhalten; denn zwei Drittel der Erzfelder sind im Besitz von Eisenhütten, und von dem übrigen Drittel ist auch nur die Hälfte, da die andere Hälfte der Gruppe 2 angehört, somit nicht ohne weiteres in Abbau genommen werden kann, für Hütten ohne Felderbesitz frei verfügbar. Während die Hütten mit Felderbesitz zum Teil Erzvorräte von mehreren Jahrhunderten Dauer besitzen, können die Hütten ohne Felderbesitz ihren Erzbedarf aus deutschen Quellen auf nur mehr als ein halbes Jahrhundert Zeitdauer decken. Für diese ist die Frage sehr wichtig, wie der Erzvorrat aus deutschen Quellen in Zukunft vermehrt werden kann. Gelingt es der Technik, ein eisenarmes Erz zu einem hochprozentigen Produkt ohne zu hohe Kosten anzureichern, so können noch große Mengen der dritten Erzgruppe, die nach Milliarden zählen, der Verhüttung nutzbar gemacht werden.

Diese Behauptung bedarf etwas näherer Erläuterung, um mich dem für einen Bergmann sehr schlimmen Verdacht des Optimismus zu entziehen. Auf der Fränkischen Alb zwischen Nürnberg, Bamberg, Kulmbach, Regensburg ist vor 3 bis 4 Jahren ein Eisenerzgebiet entdeckt oder, da zahlreiche Vertiefungen der Erdoberfläche als Pingen und Schächte alten Bergbaus erkannt worden sind, wiederentdeckt worden, welches eine großartige Bedeutung erlangen kann. Meist von tertiären und quartären Lehmen, Tonen und Sanden von meist 1 bis 5, selten bis 20 m Dicke überdeckt, lagert in der karstartig modellierten Oberfläche des Juradolomits, also in flachmuldenförmigen oder trichterartigen Einmuldungen oder in wurm- oder schlauchartigen Vertiefungen mulmiges Brauneisenerz, in dem bis kopfgroße Stücke von Derberzen liegen. Die Lagerstätten sind sehr unregelmäßig, die Zusammensetzung des Erzes sehr wechselnd: 36 bis 42 % Fe, 0,3 bis 0,4 % P, 19 bis 29 % SiO_2, 4 bis 7 % Al_2O_3. Zurzeit nur für Gießereiroheisen beschränkt verwendbar, muß dies Erz zunächst durch eine ihm besonders angepaßte Aufbereitungsart auch für die anderen Hüttenprozesse (Bessemer- und Thomasverfahren) geeignet gemacht werden. Versuche sind im Gange. Ich zweifle nicht, daß sie im Laufe der Zeit erfolgreich sein werden.

Mangan.

Die Manganerze sind wegen ihrer großen Bedeutung im Eisenhüttenwesen zu erwähnen. Sie finden sich in vielen Ländern, häufig zusammen mit Eisenerzen, mit denen sie als Eisenmanganerze oft Übergänge bilden; daher haben sie auch mannigfaltigste Zusammensetzung.

Die Höhe der Welterzeugung unterliegt großen Schwankungen je nach der Wirtschaftslage der Eisenindustrie und der politischen Lage der Erzeugungsländer.

Hauptproduktionsland war bis 1906 der westliche Kaukasus (1906: 1 015 686 t), und zwar insbesondere der Tschiaturi-Distrikt. Unzulängliche Abfuhr auf leistungsunfähigen Eisenbahnlinien und unkluge Preispolitik der dortigen Bergwerksbesitzer bewirkten indes forcierte Erschließung der Manganerze Indiens und Brasiliens, so daß Indien schon Rußland überholte und Brasilien sich ihm rasch nähert.

Manganerzerzeugung der Welt (metr. t).

	1907	1908	1909	1910
Indien	916 770	685 135	652 958	813 722
Rußland	995 282	362 303	574 938	735 000
Brasilien	236 778	250 000	240 774	253 953
Deutschland	73 105	67 692	77 177	80 559
Österreich	16 756	16 656	22 981	21 309
Ungarn	8 198	10 601		
Frankreich	18 200	15 865	9 378	8 000
Spanien	41 504	16 745	7 827	8 607
Japan	20 586	11 130	6 660	5 300
Belgien	2 100	7 130	6 270	—
Griechenland	11 139	10 750	5 374	—
Schweden	4 334	4 616	5 212	5 752
Bosnien und Herzegowina	7 000	6 000	5 000	4 000
Italien	3 654	2 750	4 700	4 200
Cuba	30 486	1 492	2 976	—
Großbritannien	16 356	6 409	2 812	5 554
Queensland	1 134	1 403	613	805
Vereinigte Staaten von Amerika	6000 bis 7000 t; das übrige sind Eisenmanganerze oder manganhaltige Zinkerze.			

Austausch.

Den Austausch von Kohle, Eisen und Mangan unter den Völkern will ich gemeinsam behandeln.

Großbritannien zieht aus seiner insularen Lage im Weltverkehr gewaltigen Vorteil und hat sich auf Grund dessen und seiner Bodenschätze schon frühzeitig zum Industriestaat entwickelt. Von mehr als 268 700 000 t

Kohlenförderung im Jahre 1910 hat es 204 Millionen Tonnen im Inlande, über 64 Millionen Tonnen im Auslande abgesetzt. In fast alle Häfen der Erde, selbst nach China, Japan und Australien, tragen Englands Schiffe Englands Kohle und machen die Völker tributpflichtig.

In welchem Umfange dies geschieht, geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

1910 Länder	Ausfuhr Englands (englische Tonnen)			Ausfuhr d. Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikats t (1000 kg)		
	Kohlen	Koks	Briketts	Kohlen	Koks	Briketts
Frankreich	9 588 892	10 724	154 375	1 743 401	1 866 873	182 456
Deutschland	9 005 515	17 739	1 810	.	.	.
Italien	8 784 504	53 731	222 059	441 980	121 226	193 789
Schweden	3 991 207	159 555	.	26 167	102 746	783
Rußland	3 224 344	39 082	1 403	51 095	114 742	31 553
Argentinien	2 897 793	21 867	1 000	42 850	.	.
Spanien und Kanarische Inseln	2 876 276	113 768	144 651	67 174	4 110	13 599
Dänemark	2 712 681	141 947	2	131 784	30 642	49 933
Ägypten	2 564 570	24 318	27 744	116 775	2 020	44 765
Niederlande	2 243 658	12 760	31	5 060 651	130 746	168 268
Norwegen	1 982 599	137 918	172	18 738	40 908	3 664
Belgien	1 559 309	56	.	3 538 430	227 995	292 330
Brasilien	1 531 508	9 992	168 558	1 245	58	155
Portugal, Azoren und Madeira	1 136 496	29 022	2 117	51 567	.	5 467
Uruguay	1 001 661	11 386	.	20	.	858
Algerien	977 083	1 184	145 198	80 881	240	37 162
Österreich-Ungarn	922 929	13 283	63 580	55 391	292 723	29 555
Chile	877 925	18 361	151 794	2 788	50 313	2 240
Westküste von Afrika	550 698	788	63 402	11 460	2 995	14 863
Griechenland	519 865	22 802	17 948	56 269	28 235	29 867
Türkei	493 353	3 281	44 848	250	240	.
Malta	473 100	958	8 135	.	.	.
Ceylon	309 862	.	.	.	.	.
Gibraltar	274 600	741	16 255	.	.	.
Vorderindien	228 743	11 219	8 260	.	.	.
Rumänien	199 342	23 987	221	48 432	11 910	1 805
Kanal-Inseln	169 931	34	5	.	.	.
Aden	169 771	57	.	.	.	.
Tripolis und Tunis	109 946	5 231	30 278	160	.	450
Island und Grönland	86 264	1 161	.	.	.	.
Südafrika	79 308	22 521	.	100	490	.
Westindien	75 972	2 503	21 623	.	.	100
Britisch-Nordamerika	67 109	256	.	.	.	.
China und Hongkong	54 347	3 336	9 433	.	355	.
Australien	46 388	5 709	.	.	19 550	.

1910 Länder	Ausfuhr Englands (englische Tonnen)			Ausfuhr d. Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikats t (1000 kg)		
	Kohlen	Koks	Briketts	Kohlen	Koks	Briketts
Ostküste von Afrika	33 658	2 020	4 923	85	20	3 841
Niederländisch-Indien u. Java	32 533	1 940	.	.	1 945	.
Mauritius	30 852	603	949	.	.	.
Bulgarien	29 241	232	800	2 200	4 805	100
Mexico	23 429	702	131 882	1 329	68 628	8 360
Japan einschl. Formosa.	22 353	6 572	.	.	11 470	.
Falklandinseln	21 131	806	.	.	.	.
Peru	20 260	730	9 945	150	13 015	10
Madagaskar	14 565	.	.	.	.	.
Verein. Staaten von Nord-Amerika	13 669	22 890	.	.	71 554	.
Arabien-Muskat	12 603	.	.	1	8 240	5 071
Hinterindien	10 559	2 550	.	.	1 200	1 855
Inseln des großen Ozeans	4 009	443	.	.	.	.
Persien	3 999	.	.	.	.	.
St. Helena	3 962	.	395	.	.	.
Bermudas	3 933	5	2 300	.	.	.
Hawaii	3 448	125	.	.	450	.
Spanische Häfen in Nordafrika	2 702	410	131	.	.	.
Schweiz	2 558	.	.	359 679	218 312	75 740
Portugiesisch-Indien	1 889	1 355	.	.	.	.
Siam	1 527	279	.	.	.	.
Seycheles	1 371	.	.	.	.	.
Marokko	1 045	40	2 319	.	.	.
Venezuela	823	101	8 311	.	.	1 800
Himmelfahrtsinseln	695	.	.	.	.	.
Bolivia	358	.	.	.	.	.
Britisch-Borneo	196	10	.	.	.	.
Zentral-Amerika	170	87	.	.	.	.
Malayische Inseln	152	695	.	.	.	.
Ecuador	101	.	.	.	70	.
Panama	97	16	.	.	.	.
Columbien	39	4	3 934	.	.	.
Neuseeland	.	102	.	.	.	.
Indo-China		50	.	.	.	.
Zypern	.	9	.	.	.	.
England	.	.	.	14 965	17 917	.
Serbien	.	.	.	55	17 999	4 003
Neukaledonien	.	.	.	.	8 530	.
Südgeorgien	.	.	.	.	200	5 645
Summe	62 085 476	964 053	1 470 791	11 926 073	3 493 472	1 210 087

Von den Küsten aus gehen die englischen Kohlen so weit landeinwärts, wie der Frachtzuschlag des Landtransports den Wettbewerb mit anderen Steinkohlenproduktionsgebieten gestattet.

Die deutschen größeren Bergbaureviere an der Ruhr, in Oberschlesien, an der Saar und bei Aachen ordnen ihre Kohlentransporte in großen an der Peripherie der Kohlenbecken gelegenen Sammelbahnhöfen und senden Hunderte von Zügen täglich nach allen Richtungen; Schleppschiffflotten fahren rheinaufwärts bis Mannheim, Ludwigshafen und Straßburg, kleinere Schiffe sogar bis Basel, und rheinabwärts nach Amsterdam und Rotterdam oder auf dem Rhein—Ems-Kanal seewärts nach Emden. Weser, Elbe, Oder, Weichsel sind zum großen Teil schiffbar und durch Kanäle verbunden. In einem ziemlich breiten Küstengürtel der Nord- und Ostsee treten im Westen die westfälische, im Osten mehr die oberschlesische Kohle in Wettbewerb mit der englischen Kohle, die in jüngster Zeit namentlich auch nach Berlin einen bedeutenden Mehrabsatz in Gaskohle gegenüber Oberschlesien erzielt hat und nach Fertigstellung des Großschiffahrtswegs Stettin—Berlin noch mehr erreichen wird. Zwischen Elbe und Oder kämpfen westfälische und oberschlesische Kohle miteinander. Nach Süden sendet Westfalen Kohle nach der Schweiz und über die Alpen nach Italien und trifft dort wieder in der lombardischen Ebene auf über Genua und Savona geleitete englische Ausfuhr. In Süddeutschland, westlich des Rheins, kämpfen Ruhr- und Saarkohle, welch letztere außerhalb des eigentlichen Saarbezirks nach Elsaß-Lothringen und über die Westgrenze nach Frankreich geht, unterstützt durch das weitverzweigte französisch-elsaßlothringische Kanalsystem. Viele Züge Kohlen und Koks gehen täglich von Ruhr, Niederrhein und Aachen nach Holland, Belgien und Frankreich, mehrere Gaskohlenzüge nach Paris.

In welchem Umfange dies stattfindet, und in welchem Maße auch rheinisch-westfälische Kohle in ferneres Ausland geht, ist aus der Tafel auf Seite 120 ff. ersichtlich.

Da die österreichischen Kohlenfelder den Bedarf des Kaiserreichs und Ungarns nicht zu decken vermögen, wirft Oberschlesien beträchtliche Mengen nach Österreich-Ungarn, nicht soviel nach Rußland, wo die polnischen Gruben und die des Donezbeckens ihm entgegentreten.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben zwar ebenfalls eine nicht unbeträchtliche Ausfuhr; doch bleibt sie fast ausschließlich an den Ost- und Westküsten Amerikas und beteiligt sich mit englischen, australischen, japanischen und chinesischen Transporten an der Versorgung der Küsten und Inseln des Stillen Ozeans.

Die südafrikanischen Steinkohlenfelder haben bis jetzt kaum mehr als lokale Bedeutung für den Bedarf ihrer Ursprungsländer.

Die einzelnen Sorten der Kohlenreviere sind für die Sonderzwecke in verschiedenem Maße verwertbar. Verwendungsmöglichkeit, Preis, Versandfähigkeit bestimmen die Verkehrsrelationen.

Nur das rheinisch-westfälische Kohlensyndikat hat eine genauere Statistik über die einzelnen Verwendungsarten der Ruhrkohle aufgestellt.

Danach dienten 1909 der	t	in Prozent des Gesamtabsatzes
Gewinnung von Steinkohlen und Koks; Brikettfabrikation	4 684 609	7,42
Gewinnung und Aufbereitung von Erzen	291 279	0,46
Salzgewinnung, Salzbergwerke und Salinen	286 726	0,46
Metallhütten aller Art, Eisenhütten, Metall-, Eisen- und Stahlverarbeitung, Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	25 268 118	40,02
Elektrische Industrie	939 706	1,49
Industrie der Steine und Erden	2 684 850	4,25
Glasindustrie	472 532	0,75
Chemische Industrie	2 094 269	3,32
Gasanstalten	2 061 247	3,26
Textilindustrie, Bekleidungs- und Reinigungs-Gewerbe	2 098 044	3,32
Papierindustrie und polygraphische Gewerbe	726 670	1,15
Leder-, Gummi- und Guttaperchaindustrie	222 401	0,35
Industrie der Holz- und Schnitzstoffe	100 227	0,16
Rüben- und Kartoffelzuckerfabrikation und Zuckerraffinerie	378 027	0,60
Brauereien und Branntweinbrennereien	676 294	1,07
Industrie der übrigen Nahrungs- und Genußmittel	629 980	1,00
Wasserversorgungsanlagen, Bade- und Waschanstalten	318 064	0,50
Hausbedarf	9 328 329	14,77
Eisenbahn- und Straßenbahn-Bau und -Betrieb	6 859 197	10,86
Binnenschiffahrt, See- und Küstenschiffahrt, Hochseefischerei, Hafen- und Lotsendienst, Kriegsmarine	3 023 224	4,79
Summe	63 143 793	100,00

Eisen wurde von alters her da erschmolzen, wo in der Nähe von Eisenerzlagerstätten Waldung zur Herstellung von Holzkohle anstand. Wieland, der Schmied, hatte seine Werkstätte im dunklen Forst.

Fortschreitende technische Entwicklung forderte auch Wasserkraft zum Betriebe von Gebläsen, Aufzügen, Hämmern und Walzen. So entstanden die Eisenhütten in der Eifel, an der Sieg und Lahn, im Thüringer Wald, bei Schmalkalden, im Harz, in England (wo zu Königin Elisabeths Zeit

schwere Klage über die Verwüstung der Wälder geführt und durch Parlamentsbeschluß zeitweise die Holzverkohlung verboten wurde), im Danemoragebiet Schwedens, im Ural und an vielen anderen Orten der Erde. So errichtete noch Friedrich der Große Eisenhütten zur Herstellung von Kriegsmaterial und zur Hebung der Wohlfahrt seiner Lande. So sehen wir noch jetzt Eingeborene der Tropen (in Togo, Kamerun, im Sudan) das zu ihren einfachen Waffen und Geräten nötige Eisen erschmelzen.

Als aber die Engländer im Anfang des 18. Jahrhunderts die Kunst, aus Steinkohle Schmelzkoks herzustellen, erfanden, als gar Eisenerzflöze in Wechsellagerung mit Steinkohlenflözen oder doch Eisenerzlagerstätten in der Nähe von Steinkohlenbecken gefunden wurden, da erstanden bald auch Eisenhochöfen, Gießereien, Puddel- und Walzwerke, später Stahlwerke jeder Art in allen Steinkohlenrevieren der bedeutenderen Kulturländer.

Doch nicht nur, wo Kohle und Koks zum Eisenerz und wo Eisenerz zur Kohle gebracht werden konnte, sondern auch an anderen Orten, wo Kohle oder Koks und Eisenerz in billiger Fracht, namentlich Wasserfracht, zusammengeführt werden konnten, entstanden große Eisenwerke bei Bendorf, Neuwied, Urbach und Mühlheim am Rhein, bei Baltimore an der Chesepeak Bay, bei Hanyang bei Hankau am Jang-tse-Kiang, in jüngster Zeit bei Kratzwiek unterhalb Stettin an der Oder, bei Lübeck an der Ostsee, bei Emden am Dollart und bei Bremen, bei Servola bei Triest, bei Piombino, bei Neapel.

In jüngster Zeit rüsten sich kohlenarme Länder, wie Schweden und Norwegen, auch Brasilien, riesige Wasserkräfte rasch talwärts eilender Flüsse in elektrische Kraft umzuformen zum Betriebe von Elektro-Eisenwerken.

Im Wettkampf der Völker haben neben der persönlichen Tüchtigkeit und Schulung der Beamten und Arbeiter die lokalen Produktionsbedingungen, die Belegenheit der Rohstoffe zueinander oder die Möglichkeit, sie möglichst billig zusammenzubringen, die Gewinnung von Kraft ausschlaggebende Bedeutung.

Kein Land der Erde arbeitete diesbezüglich unter günstigeren Bedingungen wie Großbritannien. Ausgedehnte Lagerstätten trefflicher Kohlen und Erze, leichter und billiger Bezug fremder Rohstoffe, günstige Lage für den Absatz, in Verbindung mit der sonstigen politischen und wirtschaftlichen Stärke des Reichs begründeten die frühere Allmacht des Inselreichs auf dem Weltmarkte.

Viel ungünstiger lagen in dieser Hinsicht lange Zeit die Verhältnisse in Deutschland, überhaupt auf dem europäischen Kontinent, und auch in Nordamerika und anderweit.

In den Vereinigten Staaten liegen Kohle und Erz so weit von einander, daß nahe der Ostküste überseeische Erze (von Cuba, Spanien, Schweden, Neufundland) billiger stehen als einheimische.

Ich will auf Deutschland etwas näher eingehen, wo die Rohstoffe, zum Teil auch noch minder wertvoll, auf weitem Eisenbahnwege zusammengebracht werden müssen, und die Fabrikate über den teueren Schienenweg hinweg Absatz finden. Es kam hinzu, daß unter einer von England her natürlich freudig geförderten Freihändlerströmung der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts, 1874, die Stabeisenzölle und 1876 die Roheisenzölle, welche jene Ungunst der örtlichen Produktionsbedingungen doch einigermaßen ausgleichen konnten, aufgehoben wurden. Bis ins Herz des rheinisch-westfälischen Industriebezirks vermochte damals England seine Montanindustrieerzeugnisse zu senden.

Die wachsende Not der Eisenindustrie im Verein mit der Notlage anderer Industriezweige verfehlte aber nicht ihre Wirkung. Im Reichstage vereinigten sich zuerst Wilhelm von Kardorff und Stumm im Bestreben, die Deutschlands Industrie verderbliche Freihandelspolitik zu bekämpfen. Kardorffs 1876 erschienene Schrift „Gegen den Strom“ erregte die Aufmerksamkeit Bismarcks; die Klagen der Industrie wurden von der Reichsregierung als berechtigt erkannt; endlich kam wieder der Zolltarif von 1879 zustande; welcher u. a. einen mäßigen Roheisenzoll wieder einführte. Nebst anderen Gründen, auf die ich noch zurückkomme, führte dies zu fortschreitender Erstarkung der Montanindustrie, so daß die englische Einfuhr nicht nur zurückgedrängt, sondern Deutschland mehr und mehr Konkurrent Englands auf dem Weltmarkte wurde.

Großbritannien hatte bis 1890 in der Roheisenerzeugung (Tafeln auf Seite 126 und 127) die Führung unter den Eisenindustrieländern; sie wurde ihm erstmalig von 1890—1893 durch die Vereinigten Staaten von Amerika streitig gemacht und von 1895 ab von diesen dauernd übernommen.

Seit 1903 hat auch Deutschland Großbritannien überholt.

Sind diese 3 Staaten allen anderen Ländern noch weit voraus, so wird die rasch steigende Roheisenproduktion Frankreichs die Rangstellung dieses Landes jenen 3 Ländern doch bald nähern.

Von den übrigen Ländern der Erde möchte ich noch Japan, China und Australien namentlich erwähnen, von denen China wegen seiner Bodenschätze zweifellos ein gefährlicher Mitbewerber auf dem Weltmarkte werden wird. Die eifrigen Bemühungen Japans, dem es an Koks und Eisenerz in billig erreichbarer Nähe gebricht, waren seither noch unbefriedigend.

Die bedeutendsten Bezirke der internationalen Großindustrie sind: Cleveland in England, Pennsylvanien in den Vereinigten Staaten von Amerika, Niederrheinland-Westfalen und Saar-Lothringen-Luxemburg im deutschen Zollgebiet.

Die vielseitigen Bedürfnisse eines modernen Hüttenwerks, die Notwendigkeit, den für den jeweils in Anwendung stehenden Hüttenprozeß geeigneten Möller durch Mischung von Erzen verschiedener Herkunft herzustellen, veranlaßten die mannigfachsten Verkehrsbeziehungen im Bezuge

Roheisenerzeugung in 1000 Tonnen.

Länder	1865	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Ver. Staaten	845	1 691	2 056	3 896	4 111	9 353	9 597	14 010	23 300	25 712	26 194	16 191	26 308	27 740	24 028
Deutsches Reich	975	1 391	2 029	2 729	3 687	4 658	5 465	8 521	10 988	12 478	13 046	11 814	12 918	14 793	15 281
Großbritannien	4 896	6 060	6 432	7 802	7 369	8 033	7 827	9 052	9 746	10 311	10 083	9 438	9 819	10 380	10 033
Frankreich	1 290	1 173	1 416	1 733	1 630	1 962	2 005	2 699	3 077	3 319	3 589	3 391	3 545	4 001	4 508
Rußland	299	360	427	450	528	927	1 453	2 878	2 125	2 661	2 817	2 801	2 871	3 040	3 588
Österreich-Ungarn	292	403	463	464	715	965	1 128	1 312	1 372	1 632	1 824	1 990	1 959	2 010	2 095
Belgien	471	565	540	608	713	788	829	1 019	1 310	1 431	1 428	1 206	1 632	1 804	2 106
Canada	.	.	.	.	.	.	.	88	475	551	590	573	688	752	838
Schweden	227	300	351	406	464	456	457	519	531	596	563	616	436	594	634
Spanien	50	54	37	86	159	171	206	290	383	388	370	425	389	367	354
Italien	6	14	29	17	16	14	9	24	131	135	112	211	208	215	235
Übrige Länder der Erde*)	130	135	140	140	400	300	385	620	655	650	557	550	550	525	585
Summe der Roheisenerzeugung auf der Erde	9 481	12 146	13 920	18 331	19 792	27 627	29 387	41 032	54 053	59 075	61 154	48 507	61 213	66 321	64 235
Anteil darin in % Ver. Staaten	8,9	13,9	14,7	21,2	20,8	33,9	32,7	34,1	43,2	43,5	42,8	33,4	42,8	41,8	37,4
Anteil darin in % Deutsches Reich	10,3	11,4	14,6	14,9	18,7	16,9	18,6	20,8	20,3	21,1	21,3	24,4	21,1	22,1	23,8
Anteil darin in % Großbritannien	51,7	49,9	46,2	42,6	37,2	29,0	26,7	22,0	18,0	17,5	16,5	19,4	16,0	15,7	15,6

*) Geschätzt.

der Rohstoffe und im Absatz der Produkte, mag es sich um ein Hochofen- oder Walzwerk, um Gießerei oder Stahlwerk, um Bessemer- oder Thomas-, um Siemens-Martin- oder Elektrostahlwerk oder Kombinationen jener und um die verschiedenartigen Weiterverarbeitungen der Halb- zu Fertigfabrikaten handeln. Welche weitreichende Bezüge in Erzen und Zuschlägen da stattfinden, ergibt sich daraus, daß ein Hüttenwerk Oberschlesiens auf seinem Erzplatz Bestände lagern hat (nach den Mengen der Bezugsländer geordnet) aus Rußland, Schweden, Ungarn, Posen, Regierungsbezirk Liegnitz, Österreich, Galizien und Steiermark, Brasilien, Regierungsbezirk Breslau, Braunschweig, Spanien, Bayern und Rheinland.

Der europäische Eisenerzhandel über See beträgt im Jahre etwa 12 Millionen Tonnen.

Spanien, Griechenland, Nordfrankreich, Schweden, Nordafrika und Südrußland als Hauptausfuhrländern stehen in der Hauptsache Deutschland und England als Erzabnehmer gegenüber.

Die Hauptausfuhrhäfen sind:

in Nordspanien: Bilbao, Santander, Rivadeo, Vivero, Passages;

in Südspanien: Porman, Cartagena, Aguilas, Villaricos, Garrucha, Parazuelos, San Juan, Sagunto, Almeria, Malaga, Sevilla;

Roheisenerzeugung der hauptsächlichsten Länder.

in Schweden: Oxelösund, Gefle, Lulea und Narvik (in Norwegen);
in Südrußland: Nikolajew, Poti;
in Nordfrankreich: Caën, St. Nazaire, Nantes;
in den Pyrenäen: Port Vendres;
in Griechenland: Laurium, Syra, Larmes, Seriphos, Ergasteria, Limiona, Skyros, Arvelaki;
in Algier: Benisaf, Algier, Nemour, Tenès, Bona, Bougie.

Die Haupteinfuhrhäfen sind:
für Deutschland: Rotterdam, Emden, Lübeck, Stettin (Kratzwiek) und Danzig (Neufahrwasser);
für England: Newcastle, Cardiff, Middlesborough, Hartlepool, Stockton, Newport, Maryport;
für Schottland: Glasgow, Adrossan, Ayr, Grangesmouth;
für Frankreich: Dünkirchen, Boneau, Pauillac;
für Belgien: Antwerpen.

Es wurden 1910 in Deutschland eingeführt 9¾ Millionen Tonnen Eisenerze; davon kamen aus:

Schweden	3¼	Millionen Tonnen,
Spanien	2¾	= =
Frankreich und Belgien	2	= =
Rußland	¾	= =
Algier und Tunis	¼	= =
Österreich-Ungarn	¼	= =
Neufundland	112 000	=

Ausgeführt wurden 1910 aus Deutschland 2 950 000 Tonnen Eisenerze, davon nach

Belgien	fast 2 Millionen Tonnen
Frankreich	= 1 Million =

Den Eisenbahn- und Kanallinien der Kontinente stellen diese Massentransporte schwere Aufgaben; große Flotten von Seeschiffen durchfurchen alle Weltmeere, um die Rohmaterialien und die Fabrikate in Sonderfracht, Rückfracht oder Ballast zu den Verbrauchsstätten oder Umschlaghäfen zu führen. Ausgezeichnete Einrichtungen sind in den Häfen zur Bewältigung des gewaltigen Umschlagverkehrs getroffen.

Im eisfreien Hafen von Narvik sah ich ein Schiff von 7000 t Ladefähigkeit für den Transport von Magneteisenerzen Lapplands nach Nord-Amerika bestimmt, liegen, das in drei Stunden beladen werden konnte und in meiner Gegenwart in 10 Minuten 240 t Erze aufnahm. Die Entladung erforderte durch sinnreiche Vorrichtungen nicht mehr Zelt.

Die Industriestaaten importieren in der Hauptsache viel Raum beanspruchende Rohmaterialien für ihre industriellen Betriebe und exportieren im allgemeinen weniger Raum einnehmende Fabrikate; haben sie indessen noch, wie England, einen günstig gelegenen Exportartikel von der Masse

der Steinkohle, so gewährt dieser gewissermaßen eine Verkehrsbilanz zur befriedigenden Ausnutzung der Schiffe. Hierin liegt ein großer Vorteil der englischen Schiffahrt.

Ich muß Abstand nehmen von näherem Eingehen auf die vielen Verkehrsbeziehungen des Mineralaustausches in Kohle, Eisen, Mangan und Zuschlägen und will nur noch einen Vergleich ziehen zwischen unsern inländischen Hauptmontanindustriebezirken.

1911 stand in Deutschland an der Spitze Rheinland-Westfalen (ohne Saar- und Siegerland) mit 43,97 % Roheisenerzeugung; es folgten

Lothringen-Luxemburg	mit	29,76 %,
Saarbezirk	=	7,85 =
Schlesien	=	6,21 =
Sieg und Lahn	=	5,20 =
Mittel- und Ostdeutschland	=	5,15 =
Bayern, Württemberg und Thüringen	=	1,87 =

Die Kohlen des Ruhrbezirks eignen sich vorzüglich für den Eisenhüttenbetrieb. Neben trefflichen Kokskohlen sind dort beste Flamm- und Gaskohlen für Puddel-, Schweiß- und Siemens-Martinöfen.

Lothringen-Luxemburg ist begünstigt durch sehr billig zu gewinnende Eisenerze und, wie auch der Ruhrbezirk, durch leichten Absatz der Produkte nach der See hin. Von den billigen Eisenerzen Lothringens ziehen auch die Hütten an der Saar neben der Nutzung der Saarkohle Vorteil.

Die Seewerke bei Kratzwiek, Lübeck, Bremen und Emden haben den großen Vorzug billiger Frachten für Rohmaterialien und Fabrikate, Groß-Ilsede den einer ganz ausgezeichneten Erzlagerstätte.

Die Kokskohle Oberschlesiens gibt geringeres Ausbringen und fordert wegen der größeren Zerreiblichkeit des Koks geringere Höhe der Hochöfen. Die langen Eisenbahnwege Oberschlesiens infolge seiner Lage im südöstlichen Winkel der Monarchie verteuern die Frachten der Rohmaterialien und der im Inland abzusetzenden Fabrikate. Die oberschlesischen Eisenerze gehen der Erschöpfung entgegen. Kaum ein Zehntel des Bedarfs kann noch aus dem Bezirk gedeckt, die übrige Menge muß, wie ich schon vorher anführte, von weither herbeigebracht werden. Die russische Regierung aber sucht die Ausfuhr russischer Eisenerze im Interesse der eigenen Industrie tunlichst zu verhindern. Tarifanomalien bewirken, daß für Oberschlesien der Landzufuhrweg aus Rußland teurer ist als für Rheinland-Westfalen der nasse Bezugsweg aus Rußland über Odessa—Mittelmeer—Antwerpen. In dem lang auseinandergezogenen inländischen Absatzgebiete begegnet die oberschlesische Eisenindustrie dem Gegendruck des riesigen rheinisch-westfälischen Industriereviers, welches seinerseits im Westen von den Eisenrevieren in Lothringen-Luxemburg und an der Saar bedrängt wird. Schwer muß da überall von den Leitern der Industrie gearbeitet werden, um im Wettbewerbe zu bestehen.

Die alte Montanindustrie an Sieg und Lahn nahm in den letzten Jahrzehnten eine ungünstige Wendung. Mit dem Vorrücken des Bergbaus in die Tiefe stiegen die Selbstkosten der Bergwerke. Nachdem das Thomasverfahren die Verwendung phosphorreichen geringhaltigen Eisenerzes gelehrt hatte, verloren die Qualitätseisenerze des Siegerlandes und der Lahn an Wert. Für Brennstoff und Fabrikate bestanden hohe Eisenbahnfrachten. Die Staatsregierung sah sich daher zur Einführung eines Notstandstarifs veranlaßt.

Die hier im kleinen skizzierten wirtschaftlichen Kämpfe wiederholen sich überall in der Welt.

Kalisalze.

In vielen Ländern der Erde in weiterer Verbreitung, oft in beträchtlicher Dicke, steht Steinsalz an; bisher nur Deutschland eigentümlich sind die meist Steinsalz überlagernden Kalisalze. Zunächst bei Staßfurt in der Provinz Sachsen entdeckt und nach ihrem wirtschaftlichen Werte erkannt, stellte man sie späterhin vielerorts in Braunschweig, Hannover, am Niederrhein, in Mecklenburg, weiter ostwärts in Norddeutschland, im Osten und Westen des Harzes, zwischen Harz und Thüringerwald, südwestlich des Thüringerwaldes, und sogar im Elsaß und in Baden fest.

Dr. Ochsenius behauptete seiner Zeit, daß die Kalisalze in Norddeutschland wie ein Tischtuch über dem Steinsalz, gleichmäßig und durchweg verbreitet — natürlich von jüngeren Schichten überdeckt — sich vorfänden; will man dieses Bild beibehalten, so kann man aber doch nur das Tischtuch eines sehr unordentlichen Haushalts, vielfach zerrissen und zerschnitten, örtlich gefaltet, gestört, verkneuelt, und mit vielen großen Löchern anerkennen. Vielfach sind zudem die Kalisalze durch die Faltung der Erdrinde in dem Bergbau unerreichbare Tiefen versenkt.

Im Jahre 1911 wurden Kalisalze mit einem Kaligehalt von 939 927 t gewonnen und davon die Hälfte im Werte von 121 Millionen Mark ausgeführt. Diese Kalisalze erlangten in Landwirtschaft und chemischer Industrie große Bedeutung. Sie gehen als beliebte Düngemittel in alle Landwirtschaft treibenden Länder der Welt, vor allem aber — und zwar weit über die Hälfte der Ausfuhr — nach den Vereinigten Staaten von Amerika.

In vielen Ländern, besonders in den Vereinigten Staaten, hat man sich daher die größte Mühe gegeben, Kalisalze selbst oder Ersatzstoffe für dieselben zu finden; bis jetzt vergeblich. Zwar ist Kali in Eruptiv-Gesteinen, die in großen Massen auftreten, auf der Erde und auch in Deutschland vorhanden, indes in geringem Prozentsatz und in schwerlöslichen Verbindungen. — Zwar kommen in Peru und Chile Kalisalze in gewissen Wüstendistrikten als Infiltrationen des Bodens vor, indes fast durchweg mit so geringem Gehalt, daß eine Nutzbarmachung ausgeschlossen

ist. — Zwar hat man bei Kalusz in Galizien, am Nordrande der Karpathen, und bei Wieliczka Kainit, bei Hallein, Ischl und Hallstadt in den Alpen, bei Girgenti auf Sizilien, bei Naman in Persien, in den Mayagruben im Pentschab andere Kalisalze gefunden, indessen in so geringen Ablagerungen, daß ihnen praktisch keine Bedeutung zukommt. Zwar setzen die Kalisalzfunde am Niederrhein anscheinend nach Holland durch, indes mit so geringer Mächtigkeit, verunreinigt, in solcher Tiefe und mit solcher Überlagerung durch jüngeres Gebirge, daß dem Bergbau dort große Schwierigkeiten begegnen würden.

Zwar versuchen die Vereinigten Staaten durch Verarbeitung von Meerespflanzen (des Kelp, der bekanntlich kalireich ist) Düngemittel als Ersatz für Kalisalze zu beschaffen, indes praktisch-wirtschaftlich in größerem Umfang aussichtslos. — Es ist auch nicht anzunehmen, daß die eigenartige Barrenbildung im Zechsteinmeer und die anderen Begleitumstände (regenarmes Klima, geringe Süßwasserzuflüsse, säkulare Hebung der Barre), welche zur Ausscheidung der Mutterlaugensalze Anlaß gaben, irgendwo sonst auf der Erde zufällig entstanden sein könnte. Deutschland hat noch das Monopol und wird es nach aller Wahrscheinlichkeit behalten!

Über 20 Milliarden Tonnen Kalisalze sollen nach einer vorsichtigen Berechnung der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Deutschland vorhanden sein, die die gegenwärtige Jahresförderung weit über 2000 Jahre gewährleisten. Scheint dieser Vorrat nach menschlichem Ermessen fast unerschöpflich, so ist doch die pflegliche Hütung des großen Schatzes dringend geboten; leider ist dies trotz Kalisyndikats nicht ausreichend der Fall. Weit über das vorhandene Bedürfnis hinaus sind Schächte zur Erschließung neuer Bergwerke niedergebracht worden und werden noch immer mehr abgeteuft. Über 90 (fast 100) Bergwerke sind schon tätig, das kostbare Material der Erde zu entreißen, während ein Viertel oder gar ein Fünftel derselben dazu ausreichen würden. Die große Zahl der Bergwerke erhöht aber die Gefahr der Verluste. Namentlich die Edelsalze sind in der Regel hoch gelegen und durch die Nähe der Grundwasser gefährdet. Wie viele Bergwerke wurden schon von einbrechendem Wasser ertränkt! Geschieht dies einem Erz- oder Steinkohlenbergwerk, so ist der Schaden nicht so groß. Die Pumpanlagen werden vergrößert und die Wasser gehoben. Ein Kalisalzbergwerk aber ist nach Einbruch des Wassers wegen der großen Löslichkeit der Kalisalze mit seinen viele Millionen werten Bodenschätzen einfach erledigt.

Da übrigens die von der Landwirtschaft in Nutzung genommenen Böden neben der Kalidüngung auch Stickstoff-, Phosphor- und Calciumdüngung in jeweilig geeignetem Verhältnis verlangen, unterliegen die Kalisalze dem „sozusagen friedlichen Wettbewerb“ von Chilesalpeter, Thomasmehl, Superphosphat und auch schwefelsauren Ammoniak neben anderen Düngestoffen.

So sind 1910 in Deutschland verbraucht worden:

1. Kalisalze	22 190 370	dz
2. Thomasmehl	14 286 330	=
3. Superphosphat	12 670 600	=
4. Chilesalpeter	5 421 370	=
5. Schwefelsaures Ammoniak	2 683 300	=
6. Knochenmehl	810 630	=
7. Guano	402 700	=

Von diesen ist Thomasmehl (hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehend) die bei dem Thomasprozeß in den Stahlwerken fallende Schlacke, welche gemahlen in den Handel gebracht wird.

Superphosphat wird hergestellt aus den in der Natur vorkommenden Rohphosphaten, welche in Belgien, Frankreich, Rußland, Norwegen, in Algier, Tunis, Florida, Tennessee, Carolina und auf den Südseeinseln Ozean und Nauru, Christmas, Angaur und Makatea sich vorfinden.

Von da gelangten sie 1911 in folgenden Mengen in den Handel:

Algier:	t
The Constantine Phosphates (Kouif)	214 052
Société française (Kissa)	30 759
Tocqueville	29 799
Verschiedene	58 287
Ganz Algier	332 897

Tunis:	t
Gafsa von Sfax	1 026 071
Gafsa von Sousse	95 688
Maknassy	43 389
Kalaa-es-Senam	119 718
Kalaa-Djerda	235 252
Floridienne	27 965
Bir-El-Afou	27 382
Gouraia	20 886
Ganz Tunis	1 566 351
Ganz Afrika, Algier und Tunis	1 899 248

Amerikanische Phosphate:	
Florida:	t
Hard Rock	450 098
Land Pebble: Ausfuhr	759 510
Land Pebble: Verbrauch der Ver. Staaten	569 941
Ganz Pebble	1 329 454
Tenessee	541 861
Carolina	200 000
Verschiedene Ursprungsländer	25 000
Gesamtphosphatproduktion in Amerika	2 428 552

Pazifische Phosphate:	t
Ozean und Nauru	250 000
Christmas	153 000
Angaur	41 000
Makatea	12 000
Gesamtphosphatproduktion der pazifischen Inseln	456 000

Weniger bedeutende Lagerungen:

	t
Frankreich: Phosphate und Kreidephosphate jeder Art	380 000
Belgien: Phosphat	190 000
Belgien: Kreidephosphate	50 000
Rußland	45 000
Verschiedene: Ägypten, Norwegen, Guanophosphat: Kanada usw.	40 000
Gesamtsumme der weniger bedeutenden Lagerungen	705 000

Übersicht der Phosphatweltproduktion 1911:	t
Afrikanische Phosphate	1 899 248
Amerikanische = (hauptsächlich aus Florida)	2 546 413
Phosphate des Stillen Ozeans	456 000
Phosphate weniger bedeutender Lagerungen	705 000
Gesamtsumme	5 606 661

Für den Aufschluß dieser Phosphate findet die als lästiges Nebenprodukt bei der Röstung der kupferhaltigen Schwefelkiese, der Kupfer-, Blei- und Zinkerze im Übermaß fallende Schwefelsäure nützliche Verwendung.

Schwefelsaures Ammoniak ist ein sehr geschätztes Nebenprodukt aus den Gasen der Kokereien.

Chilesalpeter (Natriumnitrat).

Caliche, das Rohmaterial des Chilesalpeters, findet sich in der Provinz Tarapacé von Chile in 1000 bis 1600 m Meereshöhe in einem Distrikt, der fast absolut regenlos ist. Diese reiche Provinz war 1880 Gegenstand eines blutigen Krieges zwischen Peru und Chile. Wie die Kalisalze Monopol Deutschlands sind, so ist der Caliche Monopol Chiles, denn ein anderes Land mit so geringem Regenfall, welches zudem die anderen zur Bildung des Salzes notwendigen Bedingungen besaß, dürfte es nicht mehr auf der Erde geben. Kein Baum, kein Strauch wächst dort oben in dieser trostlosen Trockenheit.

In Fabriken wird der Caliche ausgelaugt und der Chilesalpeter gewonnen.

Eisenbahnen, Bremswerke bringen den Salpeter zu den Häfen Iquique, Junin, Caleta Buena, Pisagua, Tocopilla, Antofagasta und Taltal, von wo er den anderen Kulturländern zugeht.

Seine Erschöpfung ist übrigens schon in 30 bis 40 Jahren bevorstehend. Man erhofft, allerdings teureren Ersatz von der Stickstoffgewinnung aus der atmosphärischen Luft.

Gold.

Trotz des verlockenden Gegenstandes muß ich mir versagen, auf die alte Geschichte dieses Edelmetalles näher einzugehen, hinzuweisen auf die Königin von Saba, das Land Ophir, die Schätze der Inkas, der Atzteken, der Inder, welche beutegierige Europäer zu entsetzliche Menschenopfer fordernden Eroberungszügen veranlaßten. Ich beschränke mich auf die jüngste Zeit und knüpfe an Ereignisse im Beginn der neunziger Jahre an. Eine kleine, aber einflußreiche Partei des preußischen Abgeordnetenhauses (darunter v. Kardorff, Dr. Arendt, Leuschner, Schalscha u. a.) bekämpften die Goldwährung und forderten Doppelwährung, namentlich auch mit der durch den berühmten Wiener Geologen Eduard Süß unterstützten Behauptung, daß gar nicht Gold genug auf der Erde sei, um das für die Goldwährung aller Völker erforderliche Metall zu liefern. Süß behauptete, die Hauptmasse des Goldes finde sich auf sekundärer Lagerstätte im Schwemmlande als Seifengold; Berggold auf primärer Lagerstätte in Gängen oder Lagern sei selten; zudem seien diese Lagerstätten reich an der Oberfläche, verarmten aber rasch in der Tiefe. Gold werde nur an den Grenzen der Kultur gewonnen; mit der Ausbreitung der Kultur erfolge rasch die Erschöpfung der Lagerstätten. Die preußische Staatsregierung wurde durch die lebhafte Agitation der Doppelwährungsmänner gezwungen, unter Berufung Sachverständiger in eine nähere Prüfung der Frage einzutreten, und auf Ersuchen des Finanzministers Miquel wurde mein Amtsvorgänger in der Leitung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, Geheimer Oberbergrat Dr. Hauchecorne, vom Handelsminister beauftragt, in eine Berechnung des Gold- und Silbervorrats der Erde einzutreten. Dieser wiederum wünschte, daß das Goldfeld am Witwatersrand in Transvaal, welches in raschem Aufblühen begriffen war, an Ort und Stelle von einem zuverlässigen deutschen Beamten auf seine Nachhaltigkeit untersucht werde. Die Wahl fiel auf mich. So war ich in der Lage, 1893 während siebenmonatlicher Reise durch den Transvaal und zwei Jahre später während einjähriger Reise nach Australien, Tasmanien und Neu-Seeland, von wo ich über Nordamerika zurückkehrte, über Gegenwart und Zukunft zahlreicher Goldfelder mir persönlich Einblick zu verschaffen.

Gold ist eins der weitverbreitetsten Metalle der Erde — birgt doch selbst das Meerwasser Goldgehalt — und doch ist das Metall nur an verhältnismäßig wenig Örtlichkeiten derart konzentriert, daß es den Abbau lohnt.

Die Bauwürdigkeit der fluviatilen, eluvialen, marinen oder gar glazialen Goldseifen, der Lager und Gänge ist sehr verschieden. Geographische Lage, Art der Lagerstätte, Umfang derselben, Arbeiter-, Brennmaterial-, Wasserverhältnisse, Möglichkeit bei Seifen Bagger zu verwenden, sind von großer Bedeutung. Unter günstigsten Bedingungen können Seifen, die im Kubikmeter Erdreich nur wenige Zehntel Gramm Gold (in Neu-Seeland selbst bis zu 0,6 g hinab) führen, noch mit Vorteil verarbeitet werden, während anderswo Gänge oder Lager selbst bei mehr als 30 g Gold im Kubikmeter Gestein unbauwürdig sind. In Australien macht eine unnatürliche, von den Arbeitern geschaffene Gesetzgebung und die Unduldsamkeit der Arbeiter, welche den Arbeiterlohn auf 10 bis 12 Mark pro Tag hinauftrieben und die billiger arbeitenden Kulis verjagten, manche reichen Gänge abbauunwürdig; im Transvaal ermöglichte die billige Arbeitskraft der Neger, die Reinheit des Erzes, welche die Anwendung des Mac Arthur-Forrest-Prozesses zuläßt, einen wirtschaftlichen Bergbau auf den im Durchschnittsgoldgehalt ziemlich armen, aber in der Lagerung recht regelmäßigen Konglomeratflözen Johannesburgs. Meist muß man sich mit einer Gewichtsmenge von 10 bis 20 g Gold in 1 t Gestein begnügen.

Es ist ein eigenartig rauhes Leben, welches im Anfang auf den Goldfeldern sich entwickelt. Als Beispiel diene ein kleiner Auszug aus meinem Werke über die Goldfelder Australiens:

„Hargraves, einem australischen Squatter, war es vorbehalten, zuerst den Nachweis zu erbringen, daß in Neu-Südwales Gold in gewinnbaren Mengen auftrete. Durch die Dürre der Jahre 1844—1848 in seinem Wirtschaftsbetriebe fast ruiniert, hatte er, als er von großen Goldfunden in Kalifornien gehört, seinen Wohnsitz bei Bathurst verlassen, um im goldenen amerikanischen Westen sein Glück zu versuchen. Wie so viele andere war er erfolglos; überrascht aber von der Ähnlichkeit der amerikanischen geologischen Formationen mit denjenigen seiner Heimat, faßte er den Plan, zurückzukehren und in Neu-Südwales Untersuchungen auf das Vorhandensein von Goldlagerstätten anzustellen. Es gelang ihm am 12. Februar 1851 im Sommerhill Creek, 32 km von Bathurst, einen derart ausgiebigen Fund zu machen, daß ihm die von Neu-Südwales in Verbindung mit Victoria ausgesetzte Belohnung von 300 000 Mark verliehen werden mußte. Andere Goldwäscher aus Californien kamen ebenfalls nach Australien, von derselben Hoffnung getrieben. Schon am 10. Juni 1851 gelang es William Campbell, auch in der Kolonie Victoria Gold in Quarz, und zwar auf Donald Camerons Ansiedlung bei Clunes, nachzuweisen. Nachdem dieserart die Aufmerksamkeit geweckt worden war, mehrten sich bald die Nachrichten von Goldfunden. Eine stetig wachsende Erregung bemächtigte sich der Bevölkerung. Bald verließen in Landwirtschaft und

Viehzucht beschäftigte Arbeiter ihre Brotherren, Buchhalter und Beamte ihre Schreibstuben, Seeleute ihre Schiffe; Bergleute, Mechaniker, Studenten, politische Flüchtlinge aus Europa, Abenteurer aller Art, entwichene Sträflinge, Angehörige verschiedenster Nationalitäten eilten zu den Goldfeldern. Wo irgend goldführende Alluvien entdeckt wurden, strömten Tausende von allen Seiten herbei. Besondere Kenntnisse oder Handfertigkeit waren nicht erforderlich. Nur Picke, Schaufel, Blechschüssel und Wiege (cradle) kamen anfänglich zur Verwendung. Es war nicht selten, daß ein Mann 300—400 g Gold aus einem einzigen Kübel Haufwerk wusch. Bei Meroo Creek am Turonflusse wurde schon 1851 ein Goldklumpen von 39,5 kg Gewicht im Werte von 100 200 Mark gefunden. Gleiche wunderbare Entdeckungen machte man wiederholt in allen östlichen Kolonien.

Solche Glücksfälle, wodurch Goldgräber, welche nur auf Kredit eines gutmütigen Krämers gelebt hatten, plötzlich reiche Kapitalisten wurden, erhitzten die Gemüter auf das äußerste. In früher einsamen, friedlichen Tälern des Buschwaldes entstanden geschwind Goldgräberniederlassungen aus Hunderten von Canevaszelten oder Baumrindehütten. Ein seltsam hastiges Treiben, ein wildes Leben hielt seinen Einzug. Zeitungen sorgten bald für das geistige Bedürfnis, Theater, Sing- und Spielhallen für Unterhaltung. Nach harter Tagesarbeit wurde die Nacht bei Sang und Spiel und in Gesellschaft lockerer Mädchen verbracht. Der Champagner floß in Strömen. Infolge des Zustromes vieler Männer dunkelster Vergangenheit nahm die Unsicherheit überhand. Manches schwere, wohlüberlegte Verbrechen gegen Eigentum und Leben, manche Tat wildaufbrausender Leidenschaft blieb vor dem irdischen Richter ungesühnt. —

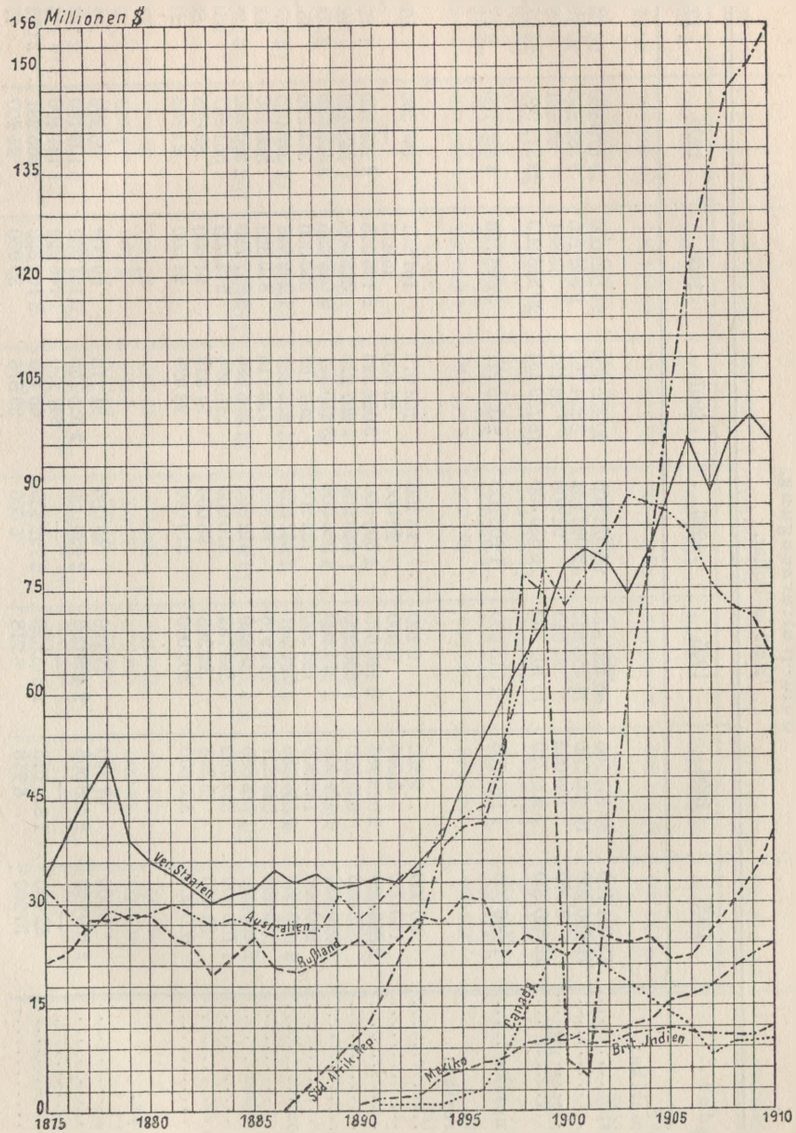
Die Arbeit in den Alluvien brachte aber nicht jedermann Segen. Viele zogen wieder von dannen mit getäuschten Hoffnungen, ärmer als sie gekommen; die meisten fristeten mühsam das Leben; wenigen nur war es beschieden, reiche Funde zu machen, aber von diesen behielt nur ein Bruchteil den Gewinn, die anderen vergeudeten rasch, was sie erworben. Es wird behauptet, daß der dem Alluvium entnommene Goldwert annähernd dem Preise der aufgewendeten Arbeit gleichkomme.

Dem hastigen Durchwühlen des Erdreichs hielt der anfängliche Reichtum der rezenten Seifen nicht lange stand. Hörte man dann von neuen Funden an weiterbelegenem Orte, so gab sich eine fieberhafte Bewegung kund; wie ein Mann erhob sich fast die ganze Bevölkerung einer Ortschaft; sie begab sich auf den Auszug (rush) nach dem neuen Dorado. Oft blieben nur wenige bedürfnislose Chinesen zurück, um die Nachlese zu halten.

Mag man die Geschichte der Goldfelder in Australien, Amerika, Afrika beschreiben, da war fast überall derselbe Hergang. Man hat nur Namen und Zeiten zu wechseln.“ (Soweit mein Buch.)

Selbst nach Überwindung der anfänglich primitiven Verhältnisse, nach Einführung des Großbetriebes, der Entwicklung blühender Städte, großer

Schaulinien der Golderzeugung der Hauptgoldländer.



kommunaler Gemeinwesen behält der Goldbergbau doch vielfach einen etwas unsoliden, zum mindesten sehr spekulativen Charakter. Ernst zu warnen sind alle Kapitalisten vor Kapitalanlage in diesem Bergbau, solange

Gold-Welterzeugung.

Wert in Dollar.

Länder	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Nord-Amerika:								
Vereinigte Staaten	73 591 700	80 464 700	88 180 700	94 373 800	90 435 700	94 560 000	99 673 400	96 055 200
Canada	19 500 000	16 400 000	14 486 833	12 023 932	8 264 765	9 842 105	9 382 230	10 224 910
Neufundland	43 000	129 022	94 049	92 500	89 191	88 881	88 881	88 881
Mexiko	12 550 000	1 209 720	16 107 100	16 639 350	18 739 181	20 543 603	22 511 966	24 073 100
Zentral-Amerika	1 600 000	1 120 700	1 513 400	1 205 500	2 096 911	3 018 793	2 630 100	2 713 700
Süd-Amerika:								
Argentinien	50 000	9 200	9 200	15 100	103 013	161 261	165 360	165 360
Bolivien	150 000	3 000	3 000	22 000	25 000	26 873	—	—
Brasilien	2 800 000	2 032 984	2 426 575	2 500 000	3 022 326	2 196 568	2 252 900	1 954 674
Chile	575 000	639 900	636 900	640 000	1 267 278	346 300	842 649	842 649
Columbia	2 000 000	1 974 400	1 974 400	1 980 000	3 255 311	3 010 565	3 100 500	3 100 500
Ecuador	250 000	132 900	132 900	132 900	267 169	350 300	351 390	351 390
Britisch Guayana	1 625 000	1 460 580	1 701 141	1 647 031	1 234 988	1 289 948	1 343 075	1 178 645
Niederl. "	375 000	531 831	711 916	788 820	733 718	810 829	806 130	806 130
Französisch Guayana	2 100 000	1 788 800	1 788 800	1 612 863	1 858 886	2 857 780	2 990 700	3 100 500
Peru	1 750 000	359 782	359 782	370 000	516 394	514 500	564 867	564 867
Uruguay	35 000	25 368	25 368	25 000	51 839	91 600	83 075	83 075
Venezuela	600 000	300 000	300 000	310 000	22 596	24 500	24 804	24 804
Europa:								
Österreich	5 000	47 190	47 190	46 000	91 719	99 009	98 295	98 295
Ungarn	2 150 000	2 438 006	2 438 006	2 420 000	2 326 765	2 157 639	2 193 180	2 193 180
Frankreich	—	—	—	—	847 290	1 146 999	1 147 400	1 114 700
Deutschland	62 000	1 819 518	2 613 639	2 792 439	66 460	3 161 890	3 365 281	3 073 544
Italien	10 200	6 718	6 718	6 600	39 876	39 930	24 200	17 300

Norwegen	2 500	7 234	7 234	8 000	8 000	5 165	—	—
Portugal	1 000	827	827	1 000	1 000	827	31 005	31 005
Rußland	24 000 000	25 053 177	22 197 155	22 469 432	26 512 065	30 944 561	31 889 956	40 169 000
Spanien	10 000	5 316	5 316	5 500	6 645	6 201	2 900	3 200
Schweden	62 500	42 235	42 235	41 000	18 590	14 500	9 370	18 700
Türkei	30 000	29 000	29 000	29 000	4 652	2 200	2 200	6 000
Großbritannien	50 000	359 719	280 781	266 500	29 242	16 000	24 990	24 990
Afrika:								
Transvaal	61 527 231	78 124 766	101 225 558	119 609 373	132 936 707	145 593 985	150 299 329	155 730 260
Abessinien	700 000	—	—	—	—	—	—	—
Rhodesia	4 146 250	4 820 223	7 203 865	9 902 873	10 589 385	12 276 389	12 885 430	12 607 791
Sudan	50 000	—	—	—	—	—	—	—
Westküste	350 000	1 959 826	3 427 995	4 122 260	5 627 970	5 746 825	4 644 445	3 674 087
Madagaskar	700 000	1 345 121	1 369 553	1 169 608	1 116 423	1 823 464	2 480 000	2 149 721
Mozambique	150 000	—	—	—	—	—	—	—
Asien:								
Borneo (Britisch)	275 000	883 539	883 539	895 000	1 561 145	1 400 000	1 462 120	1 466 537
China	6 000 000	4 500 000	1 776 100	4 500 000	4 500 000	6 500 000	9 352 100	10 102 300
Niederl. Indien	550 000	1 049 967	1 414 500	1 150 000	1 646 214	2 245 609	2 146 400	2 214 100
Britisch "	11 118 820	11 513 340	11 924 308	11 030 711	10 251 494	10 714 336	11 881 447	12 089 500
Japan (ausschließlich Formosa)	1 700 000	4 500 000	3 330 300	3 508 670	3 403 378	2 331 444	2 612 978	4 448 200
Korea	4 000 000	1 000 000	1 200 000	2 500 000	2 170 584	2 250 000	1 993 600	1 993 600
Malayische Halbinsel	350 000	392 522	392 522	350 000	325 000	280 734	393 200	400 000
Australasien	88 170 909	87 241 662	85 970 779	82 358 207	75 849 349	73 314 671	70 982 807	65 329 705
Andere Länder	450 000	1 500 000	72 570	1 500 000	1 500 000	1 550 250	1 550 250	1 563 686
Zusammen	327 049 750	337 481 293	378 411 754	405 080 969	411 294 458	443 355 856	458 274 910	465 847 786

sie nicht ganz gute Verbindungen besitzen, welche sie über die Vertrauenswürdigkeit der Gesellschaften genau unterrichtet halten.

Ich möchte jetzt ihren Blick auf die Schaulinien der Golderzeugung der Hauptgoldländer lenken.

Sie sehen die Transvaallinie 1886 beginnen, rasch steigen, 1901 im Burenkriege rasch fallen, dann 1909 zu 150¼ Millionen Dollar, 1910 zu 155¾ Millionen Dollar ansteigen. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika steigen in minder raschem Wechsel 1909 bis zu 99½ Millionen Dollar, um 1910 aber wieder auf 96 Millionen Dollar zu fallen.

Australasien ist in den letzten Jahren in beträchtlichem Rückgang begriffen und endete mit 65½ Millionen Dollar.

Rußland erreichte 1910 das Maximum von . .	40	Millionen	Dollar,
Mexiko = 1910 = = = . .	24	=	=
Rhodesia = ...	12½	=	=
Britisch-Indien	12	=	=
Canada endete mit	10	=	=
China = ...	10	=	=
Afrikanische Westküste = ...	3,6	=	=
Zentral-Amerika = ...	2,7	=	=
Columbia = ...	3,1	=	=
Deutschland = ...	3	=	=

Mit geringeren Mengen sind noch zu nennen:

in Amerika: Argentinien, Bolivien, Chile, Ecuador, Britisch-Guyana, Niederländisch-Guyana, Französisch-Guyana, Peru, Uruguay, Venezuela,

in Europa: Österreich, Ungarn, Frankreich, Italien, Norwegen, Portugal, Spanien, Schweden, Türkei, Großbritannien,

in Afrika: Madagaskar,

in Asien: Borneo, Niederländisch-Indien, Japan, Korea, Malayische Halbinsel.

Die einzelnen Goldfelder der Goldländer zu benennen, würde zu weit führen.

Ich will nur als wichtigstes hervorheben, daß im Transvaal die Hauptmenge am Witwatersrand gewonnen wird, in den Vereinigten Staaten von Amerika im Felsengebirge, im Wild-West, im Cold North (Klondike). Jede Kolonie des Australkontinents, Tasmanien und Neu-Seeland haben produktive Goldfelder. Rußlands Schätze liegen im Ural, im Altai, mehr aber in Ostsibirien in den Gouvernements Jenisseisk, Jakutsk (a. d. Lena), in Transbaikalien (Nertschinsk) und am Amur.

Wenn unter den goldliefernden Ländern fast alle Staaten Europas erscheinen, so ist zu bemerken, daß es sich da allerdings nicht um Vorhandensein eigentlicher Goldfelder in dem Sinne Australiens, Transvaals und Nord-Amerikas handelt; denn wenn auch noch hier und dort echte

Goldquarzgänge (z. B. bei Hußdorf in Schlesien) sich finden, so wird das Gold dieser Länder mehr als Nebenprodukt bei anderer Metallgewinnung erzielt, z. B. aus Arsenerzen bei Reichenstein, aus den Blei- und Silbererzen des Harzes, aus dem Schwefelkies des Rammelsbergs, sowie aus nach England, Deutschland und anderswohin importierten Schwefelkiesen Spaniens und anderer Länder.

Hinsichtlich der Zukunft des Goldes sind Hauchecornes Worte, mit denen er seine der Silberkommission vorgelegte Arbeit „Die gegenwärtige Lage der Edelmetallgewinnung der Erde“ 1893 schloß, noch immer zutreffend: „Hinsichtlich der Frage, ob der noch vorhandene Naturschatz an Goldlagerstätten dazu ausreichend sei, noch auf lange Zeit hinaus eine große Produktion zu gewähren, dürften die angeführten tatsächlichen Verhältnisse es ersichtlich machen, daß diese Frage zu bejahen und selbst eine ansehnliche Steigerung der Goldproduktion über die heutige Ausbeute hinaus zu erwarten ist. In Amerika, in Australien, in Asien und in Afrika sind noch sehr weite Gebiete gar nicht oder nur unvollständig untersucht, in welchen das Vorhandensein von Gold bekannt ist oder vermutet werden darf. Auch ist im Verhältnis zu der außerordentlich großen Verbreitung von ausgebeuteten und teilweise noch in der Ausbeutung begriffenen Goldseifenlagern die Eröffnung von Bergwerksbetrieb auf den im Gebirge anstehenden Ursprungslagerstätten bisher nur in geringem Maße erfolgt. Eine weitere Zunahme des Bergbaues ist um so mehr zu erwarten, als in jüngster Zeit eine Reihe erfolgreicher Verbesserungen in der hüttenmännischen Verarbeitung der Erze aufgefunden worden ist, durch welche die Verwertung von Erzen ermöglicht wird, die bisher einen lohnenden Betrieb nicht zuließen.“ (Soweit Hauchecorne!)

Seit jener Zeit sind weitere Goldfelder in Westaustralien, in Alaska (Klondike), in Canada, an der afrikanischen Westküste, in Zentralafrika und a. a. O. erschlossen worden. Die Hauptmasse des Goldes wird jetzt als Berggold, nicht als Seifengold gewonnen. Alljährlich steigt die Goldgewinnung und wird voraussichtlich noch weiter steigen, weil größere Gebiete der Erde noch weiterer Erschließung harren.

Süß sagte: Gold findet sich nur noch an den Grenzen der Kultur. Meines Erachtens kann auch innerhalb der Kulturländer erneute Goldgewinnung in höherem Maße erfolgen. Ein Beispiel: Der berühmte Erzlagerstättenkenner Stelzner erwähnte vor der Silberkommission, daß einer Berechnung Daubrées zufolge zwischen Basel und Mannheim der Rhein 52 000 kg Gold (Wert 144 Millionen Mark) führe. Die Möglichkeit ist keineswegs ausgeschlossen, daß andere Zeitläufte und verbesserte Arbeitsmethoden die zurzeit anscheinend nicht lohnende Hebung dieses Rheingolds später zum Teil doch einmal lohnend erscheinen lassen.

Da mein der Silberkommission vorgelegter Bericht über die Goldlagerstätten des Transvaal, welcher am 20. Februar 1894 von der Reichsregierung im Reichsanzeiger veröffentlicht wurde, von den Doppelwährungs-

männern seinerzeit heftige Angriffe erfuhr, möchte ich hinzufügen, daß meine absichtlich sehr vorsichtig berechnete Voraussage sich im Laufe der 18 Jahre, die seitdem verflossen sind, nicht nur bestätigt hat, sondern von den Tatsachen weit übertroffen worden ist. Hauchecornes und mein Bericht, welche die Behauptung von der Knappheit der Golddecke für die Goldwährung erfolgreich widerlegten, boten der Reichsregierung wertvolles Material zur Abwehr der Angriffe auf die Goldwährung, die seitdem vollständig erlahmt sind.

Das in den Goldfeldern gewonnene Gold ist Rohgold, es enthält noch Beimengungen von Silber, Kupfer oder Zink und bedarf der Affination. Mancher Postdampfer führt in seiner Stahlkammer Barren nach London, Hamburg, Newyork, nach anderen Häfen zum Umschlag in die Hauptstädte, zur Umschmelzung und Feinung. Die Barren Feingold wandern in die Gewölbe der Banken zur Deckung des Notenumlaufs, in die Münze zur Prägung in geeigneter Legierung oder in die Werkstätten der Goldarbeiter.

Da Gold der allgemeine Wertmesser fast aller Kulturländer ist, ist der Marktwert des reinen Goldes (1 kg Feingold kostet bekanntlich 2780 Mk.) konstant. Es ist das einzige Metall, dessen Wert von der Konjunktur so gut wie unabhängig ist.

Silber, Blei, Zink.

Ganz anders liegt es mit dem Silber, seit dessen Demonetisierung. Solange die Doppelwährung bestand, hatte Silber ein bestimmtes Wertverhältnis zu Gold, und zwar wie 1 : 15½. Als aber die Goldwährung in Deutschland im Jahre 1873 eingeführt wurde, begann ein derart heftiger Preisfall des weißen Metalls, daß es von 178 Mk. für 1 kg im Jahre 1872 bis auf 80,38 Mk. im Mai 1912 sank.

Silber tritt, wirtschaftlich betrachtet, nur selten in reinen Silbererzen auf; fast immer kommen Silber, Blei und Zink zusammen vor; die wichtigsten Silbererze sind eben silberhaltiger Bleiglanz und silberhaltige Zinkblende; auch mit Kupfer kommt Silber vor. Wir müssen daher Silber-, Blei- und Zinkerzvorkommen gemeinsam betrachten.

Sehr charakteristisch für das Zusammenvorkommen von Blei- und Zinkerzen sind zwei Beispiele:

1. Die Hauptbleierzproduktion hat Broken Hill Mine in Neusüdwales (Australien) nördlich Adelaide mit einem Bleierzwert 1907 von 74 600 000 Mk. und einem Zinkerzwerte von 15 000 000 Mk.
2. Die Hauptzinkerzproduktion aber hat Missouri-Kansas mit einem Zinkerzwert von 51 200 000 Mk. und einem Bleierzwert von 46 500 000 Mk.

Der Gehalt der Erze wechselt sehr.

In Deutschland enthielten 1908: 2 913 150 t Roherz im Durchschnitt 11,0 % Zink und 3,9 % Blei.

Finden sich zwar auf der Erde, über fast alle Länder zerstreut, eine große Zahl von Silber-, Blei-, Zinkerzlagerstätten, so gründet sich die Welterzeugung nur auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Bergbaubezirken.

Von der Bleierzproduktion der Erde im Jahre 1907 von 561 700 000 Mk. Wert übernahm Amerika nicht ganz die Hälfte, während Europa und Australien in die andere Hälfte sich beinahe gleichmäßig teilten. Die Hauptbleierzproduktionsländer sind Vereinigte Staaten (mehr als ⅓ in Missouri-Kansas, Shoshone, Utah und Leadville Aspen), Neusüdwales (Australien), Spanien (46 000 000 Mk.), Mexiko und Deutschland (Oberschlesien 6 100 000 Mk., Rheinisches Schiefergebirge 6 000 000 Mk., Harz 3 666 000 Mk.).

Von der ganzen Zinkerzproduktion der Erde im Werte von 176 600 000 Mark lieferte Europa fast die Hälfte; alsdann kam Amerika, während die anderen Erdteile zurücktraten. Die Hauptzinkerzproduktionsländer sind die Vereinigten Staaten, Deutschland, Italien und Neusüdwales. In Deutschland trugen zu einem Gesamtproduktionswert von 42 800 000 Mk. Oberschlesien 28 300 000 Mk. und rheinisches Schiefergebirge 10 600 000 Mk. bei. Italien (und zwar ¹³/₁₅ Sardinien) warf für 15 300 000 Mk., Neusüdwales für 15 000 000 Mk. auf den Weltmarkt.

Nach der Gesamtsilbererzeugung der Welt von 7336 t im Jahre 1909 gruppierten sich die Produktionsländer wie folgt:

	förderten aus Bergwerken	erschmolzen in Hütten
Ver. Staaten von Amerika	1 702,1 t	3 877,8 t
Mexiko	2 299,9 „	1 008,7 „
Großbritannien	14,3 „	663,3 „
Canada	867,1 „	442,9 „
Deutschland	165,9 „	400,6 „
Belgien	—	269,8 „
Zentral- und Südamerika	570,2 „	200,0 „
Spanien und Portugal	148,3 „	153,5 „
Japan	133,9 „	100,0 „
Australien	508,8 „	83,2 „
Frankreich	18,4 „	63,7 „
Österreich-Ungarn	31,1 „	49,8 „
Italien	24,5 „	20,5 „
Norwegen	6,6 „	8,3 „
Rußland	4,1 „	4,1 „
Türkei	23,7 „	1,5 „
Afrika	33,5 „	
Griechenland	25,8 „	
Ostindien	14,5 „	
Serbien	0,3 „	

Silber-
Hüttenerzeugung und
Metrische

Länder	1903		1904		1905	
Europa.						
Deutschland	396,3	*181,1*	389,8	*180,4*	399,8	*181,1*
Großbritannien	385,0	*4,6*	446,7	*5,4*	532,9	*5,2*
Frankreich	60,0	*23,3*	57,0	*19,0*	56,8	*9,3*
Österreich-Ungarn	59,1	*50,5*	55,4	*61,8*	53,5	*57,9*
Belgien	228,0	—	250,0	—	200,0	—
Spanien und Portugal	113,0	*151,8*	117,4	*127,2*	92,8	*124,4*
Italien	24,4	*25,1*	24,7	*23,6*	20,1	*23,6*
Rußland	5,0	*5,0*	5,4	*5,4*	3,9	*6,4*
Schweden	1,0	*1,1*	0,7	*0,7*	0,6	*0,8*
Norwegen	6,2	*6,2*	7,5	*8,1*	7,5	*7,6*
Türkei	1,5	*14,3*	1,5	*17,6*	1,5	*17,0*
Griechenland	—	*33,0*	—	*27,8*	—	*25,8*
Serbien	—	—	—	—	—	—
Total: Europa	1 279,5	*496,0*	1 356,1	*501,5*	1 369,4	*443,3*
Amerika.						
Ver. Staaten v. Amerika	3 050,0	*1689,3*	3 032,8	*1794,5*	3 061,5	*1745,3*
Mexiko	860,0	*2193,2*	820,0	*1891,8*	740,0	*1700,2*
Zentral- u. Südamerika	200,0	*374,4*	200,0	*361,8*	200,0	*185,9*
Canada	17,2	*98,0*	17,2	*115,7*	20,0	*329,5*
Total: Amerika	4 127,2	*4 354,9*	4 070,0	*4163,8*	4 021,5	*3960,9*
Australien	182,0	*301,2*	200,0	*452,9*	158,6	*390,8*
Asien.						
Japan	58,6	*56,4*	61,9	*99,8*	75,0	*75,0*
Ostindien	—	*5,5*	—	*5,5*	—	*5,7*
Afrika	—	*10,7*	—	*15,1*	—	*19,3*
Gesamterzeugung	5 647,3	*5 224,7*	5 688,0	*5 238,6*	5 624,5	*4 895,0*
Durchschnittsjahres-erzeugung in Pence pro Unze fein	$26^2/_3$		$28^1/_2$		30	
Wert der Erzeugung in 1000 ℳ	411 600		428 700		461 200	

*) Die großen Zahlen geben die berechnete Hüttenerzeugung an, die kleinen Vereinigten Staaten von Amerika. Die für das Jahr 1910 angegebenen Zahlen

erzeugung.
Bergwerkserzeugung*).
Tonnen.

1906		1907		1908		1909		1910
393,4	*177,2*	387,0	*158,3*	407,2	*154,6*	400,6	*165,9*	420,0
486,4	*4,3*	528,1	*4,3*	623,2	*4,2*	619,8	*14,3*	536,1
50,1	*27,7*	55,0	*22,4*	—	*24,7*	63,7	*18,4*	60,0
54,0	*56,2*	49,1	*55,0*	46,9	*55,1*	50,5	*31,1*	63,1
171,2	—	177,0	—	225,8	—	271,3	—	264,7
100,0	*126,4*	100,0	*127,4*	165,0	*129,9*	153,6	*148,3*	134,9
20,4	*20,9*	19,8	*23,0*	21,3	*21,0*	20,5	*24,5*	14,2
3,7	*5,2*	5,0	*4,0*	4,2	*4,1*	4,1	*4,1*	4,9
0,7	*1,0*	1,0	*1,0*	0,6	*1,1*	0,5	*0,9*	—
5,3	*5,4*	7,0	*6,3*	7,0	*7,0*	8,3	*6,6*	8,1
1,5	*18,0*	1,5	*16,0*	1,5	*17,0*	1,5	*23,7*	1,5
—	*25,8*	—	*26,0*	—	*25,8*	—	*25,8*	—
—	—	—	—	—	—	—	*0,3*	—
1 286,7	*468,1*	1 322,5	*443,7*	1 557,7	*444,5*	1 594,4	*463,9*	1 507,5
3 089,6	*1757,9*	3 555,1	*1757,8*	3 669,8	*1 631,1*	3 877,8	*1702,1*	?
820,0	*1717,7*	800,0	*1901,9*	980,0	*2 291,3*	1 010,4	*2 299,9*	1 055,6
200,0	*415,5*	200,0	*552,3*	200,0	*574,3*	200,0	*570,2*	200,0
20,0	*266,5*	20,0	*397,5*	20,0	*687,6*	442,9	*867,1*	509,2
4 129,6	*4 157,6*	4 575,1	*4 609,5*	4 869,8	*5 184,3*	5 529,4	*5439,3*	
133,0	*442,8*	124,4	*593,6*	85,5	*534,2*	83,2	*508,8*	129,1
101,0	*76,2*	91,2	*88,2*	90,0	*118,2*	127,9	*133,1*	143,6
—	*5,7*	—	*10,0*	—	*15,9*	—	*14,5*	—
—	*21,8*	—	*24,6*	—	*39,6*	—	*33,5*	—
5 751,3	*5 172,2*	6 113,2	*5 773,6*	6 603,0	*6 336,7*	7 336,6	*6 593,1*	
$33^1/_3$		$32^6/_{10}$		$26^1/_3$		$25^5/_8$		$26^5/_8$
514 700		544 700		475 200		514 500		

schrägen Zahlen die Bergwerkserzeugung nach den Angaben des Münzdirektors der beziehen sich auf die Hüttenerzeugung.

Hieraus ist ersichtlich, daß Silbererze oder silberhaltige Blei- und Zinkerze beziehen

trotz eigenem Bergbau: Vereinigte Staaten von Amerika,
Großbritannien,
Deutschland,
Frankreich;

ohne eigenen Bergbau: Belgien.

Erze geben ab

trotz eigener Sibererzeugung: Mexiko,
Canada,
Zentral- und Südamerika,
Japan,
Australien,
Türkei;

ohne eigene Silbererzeugung: Griechenland,
Afrika,
Ostindien,
Serbien.

Blei erschmolzen 1910 aus eigenen und fremden Erzen:

Vereinigte Staaten von Amerika	33,7%	der Weltproduktion
Spanien	16,9 "	" "
Deutschland	13,4 "	" "
Mexiko	11,0 "	" "
Australien	8,7 "	" "
Belgien	3,5 "	" "
Großbritannien	2,6 "	" "
Frankreich	1,8 "	" "
Österreich-Ungarn	1,5 "	" "

Zink erschmolzen 1910

Vereinigte Staaten von Amerika	29,0%	der Weltproduktion
Deutschland	25,0 "	" "
Belgien	19,9 "	" "
Großbritannien	7,3 "	" "
Frankreich und Spanien	6,8 "	" "
Holland	2,4 "	" "
Österreich und Italien	1,5 "	" "
Rußland	1,0 "	" "

Blei verbrauchte 1911 Europa 62,5% der Weltproduktion, woran

Deutschland	mit	20,5%
Großbritannien	"	17,8 "
Frankreich	"	8,9 "

Belgien	mit	3,6%
Österreich-Ungarn	"	3,2 "
Italien	"	3,2 " beteiligt waren.

Vereinigte Staaten von Amerika standen

dem	mit	34,6% Verbrauch gegenüber,
Japan	mit	1,6 "
Australien	"	0,5 " .

Zink verbrauchte Europa 1911: 646 300 t oder 72,2% der Weltproduktion; hiervon entfielen auf Deutschland 219 800 t oder 24,5%.

50 500 t Zinkwaren wurden in Deutschland mehr aus- wie eingeführt. Nur an Zinkblechen wurden 37 600 t ausgeführt, von denen allein 12 000 t nach Argentinien zur Bekämpfung der Heuschreckenplage gingen.

Auf den Verbrauch von Großbritannien entfielen 1911 19,6%,
" " " " Frankreich 9,7 "
" " " der Vereinigten Staaten von Amerika 28,3 "
der Welterzeugung.

Ein Zinksyndikat suchte heftige Schwankungen der Preise zu vermeiden.

Wir sehen somit, daß in Blei- und Zinkbergbau, -verhüttung und -verbrauch die Vereinigten Staaten voranstehen, dann gleich oder bald Deutschland kommt, während England und gar erst Frankreich viel später folgen.

In Deutschland steht im Blei- und Zinkgeschäft Oberschlesien, begründet auf Erz und Kohle, an der Spitze. Da darf nun allerdings nicht vergessen werden anzuführen, daß Oberschlesiens Blei- und Zinkerzlagerstätten in 30 bis 40 Jahren ihrer Erschöpfung entgegengehen. Doch lehrt eine alte Erfahrung, daß da, wo gewisse Industrien mit Aufwendung großer Kapitalien und unter Errichtung umfangreicher Bauten sich entwickelt haben, diese selbst nach Erschöpfung des Rohmaterials erhalten bleiben, da sie rechtzeitig für Ersatz Sorge tragen. Dem trägt auch jetzt schon die oberschlesische Industrie Rechnung. Im übrigen bleibt ja die andere wichtige Grundlage, die Kohle, noch lange erhalten.

Kupfer.

Ziemlich kompliziert liegen die Verhältnisse bei Kupfer. Fast alle Kupfererze sind ziemlich arm an Metallgehalt, mag es sich um die sehr reinen gediegenen Kupferimprägnationen im Melaphyr am Lake Superior mit dem Durchschnittsgehalt von 3% handeln, oder um die Gänge bei Butte in Montana, zu Anakonda oder Katanga, um die metasomatischen Lager in Arizona und in Mexiko, um den Mansfelder Kupferschiefer, um die Siegerländer kupferführenden Spateisensteingänge oder um die Schwefelkiese zu Rio Tinto in Spanien, welche früher bis 3%, neuerdings nur noch bis 1,5 bis 2% Kupfer in der Tonne führen. Nach deutschen Verhältnissen

Bergwerkserzeugung der hauptsächlichsten Kupfergewinnungs-

Nach Henry R. Morton & Co., Ltd.,

Länder	1902	1903	1904	1905
Europa.				
Deutschland-Mansfeld	19 100	19 300	19 000	19 900
Übrige Betriebe	2 900	2 300	2 300	2 600
Großbritannien	480	540	490	720
Italien	3 863	3 620	3 593	3 578
Norwegen-Sulitelma	2 800	3 300	3 400	3 200
Übrige Betriebe	1 800	2 800	2 100	3 200
Österreich	1 000	1 100	1 300	1 200
Rußland	8 800	10 500	10 900	8 900
Schweden	500	500	400	600
Spanien und Portugal				
Rio Tinto	35 000	36 400	34 000	32 800
Tharsis	6 800	6 400	5 700	4 400
Mason und Barry	3 400	2 500	3 000	2 800
Sevilla	1 600	1 100	1 400	1 300
Übrige Betriebe	3 800	4 100	3 700	4 200
	50 600	50 500	47 800	45 500
Türkei	1 100	1 400	1 000	700
Ungarn inkl. Bosnien u. Serbien	500	300	200	200
Zusammen Europa	93 443	96 160	92 483	90 298
Amerika.				
a) Nordamerika.				
Canada	17 800	19 600	19 500	20 900
Mexiko-Boleo	11 000	10 500	11 100	10 300
Übrige Betriebe	30 500	40 600	50 600	55 900
Neufundland	2 100	2 100	2 200	2 300
Vereinigte Staaten	299 000	316 600	368 600	395 000
Zusammen Nordamerika	304 400	389 400	452 000	484 400
b) Mittel- und Südamerika.				
Argentinien	300	100	200	200
Bolivien-Corocoro	2 100	2 100	2 000	2 000
Chile	29 400	31 400	30 600	29 600
Peru	7 700	7 900	6 900	8 800
Venezuela	—	—	—	—
Cuba	—	—	—	—
Zusammen Mittel- und Südamerika	39 500	41 500	39 700	40 600
Zusammen Amerika	399 900	430 900	491 700	525 000
Afrika.				
Kapland-Cape Copper Co.	2 800	4 700	5 600	5 100
Namaqua	1 700	600	2 300	2 300
Übriges Afrika	—	—	—	—
Zusammen Afrika	4 500	5 300	7 900	7 400
Asien.				
Japan	30 300	31 900	35 400	36 500
Australien.				
Zusammen Australien	29 100	29 500	34 700	34 500
Insgesamt	557 243	593 760	662 183	693 698

an Kupfererzen

länder auf Kupfer berechnet.

London (Metrische Tonnen).

1906	1907	1908	1909	1910	1911
18 100	17 300	18 000	19 000	20 300	20 800
2 600	3 500	2 500	3 800	4 800	?
750	680	590	440	460	500
4 311	4 024	2 825	2 535	1 766	1 800
3 400	3 900	3 700	4 400	5 000	3 600
2 800	3 200	5 600	4 900	5 600	5 900
1 200	900	1 600	1 600	2 200	2 563
10 700	14 800	16 800	18 500	22 600	25 600
1 500	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
34 600	32 800	34 800	35 900	34 100	35 100
4 800	4 500	4 500	4 400	3 600	3 400
2 500	2 700	2 800	2 400	3 000	3 000
2 100	2 300	2 200	1 900	1 700	1 600
6 100	8 200	9 100	8 400	8 700	9 900
50 100	50 500	53 400	53 000	51 100	53 000
400	1 300	1 100	800	600	1 000
200	100	2 300	4 700	5 000	7 100
96 061	102 204	110 415	115 675	121 426	125 363
25 900	26 000	29 000	24 500	26 100	25 300
11 000	11 200	12 600	12 400	13 000	12 400
50 600	46 300	28 000	44 800	46 700	42 500
2 300	1 700	1 500	1 400	1 100	1 200
416 200	398 800	430 100	495 800	492 700	500 500
506 000	484 000	501 200	578 900	579 600	581 900
100	200	200	600	300	1 000
2 500	2 500	2 500	2 000	2 500	1 800
26 200	27 100	38 900	36 400	35 800	30 100
8 600	10 700	15 200	16 300	18 600	25 900
—	—	—	—	—	—
—	—	3 000	3 000	3 500	4 500
37 400	40 500	59 800	58 300	60 700	63 300
543 400	524 500	561 000	637 200	640 300	645 200
4 000	4 300	4 500	4 700	4 500	4 600
2 600	2 500	2 400	2 300	2 500	2 500
400	100	—	8 100	8 400	10 200
7 000	6 900	6 900	15 100	15 400	17 300
43 400	49 700	43 700	47 800	46 700	55 900
36 800	41 900	40 100	35 000	41 000	42 500
726 661	725 204	762 115	850 775	864 826	886 263

muß man 2,5 bis 3 % Kupfergehalt fordern, wenn bei Abwesenheit anderer nutzbarer Stoffe Rentabilität erzielt werden soll. Diese Rentabilität wird aber an vielen Orten durch Beimengung anderer Metalle erzielt. Beispielsweise führt zu Otavi die Kupfererzlagerstätte noch Blei- und Zinkerze, im Mansfeldschen Silber; die Spateisensteingänge des Siegerlandes enthalten Kupfer nur als Nebenprodukt, und die Schwefelkiese zu Rio Tinto werden auf Schwefelsäure, Kupfer, Silber und Eisenerze verarbeitet.

Die Hauptproduktionsländer gruppierten sich 1911 nach der Erzgewinnung, auf Kupfer berechnet, wie folgt:

1.	Vereinigte Staaten (Arizona, Montana, Utah, Kalifornien, Oberer See			500 500 t,
2.	Japan			55 900 »
3.	Mexiko			54 900 »
4.	Spanien und Portugal	Rio Tinto	34 100 t	53 000 »
		Tharsis	3 600 »	
		Mason u. Barry	3 000 »	
		Andere Werke	5 270 »	
5.	Australien (Mount Lyell usw.)			42 500 »
6.	Chile			30 100 »
7.	Peru			25 900 »
8.	Rußland			25 600 »
9.	Canada			25 300 »
10.	Deutschland			22 300 »
11.	Norwegen			9 500 »
12.	Ungarn, Bosnien, Serbien			7 100 »
13.	Kapland			4 600 »
14.	Namaqualand			2 500 »
15.	Italien			1 800 »
16.	Türkei			1 000 »
17.	England			500 »

Die Vereinigten Staaten stehen somit allen anderen Ländern weit voraus.

Ob der Katanga-Distrikt die von einigen in ihn gesetzte Hoffnung, daß er sich an zweite oder gar erste Stelle setzen würde, rechtfertigen wird, wird von anderen sehr bezweifelt.

Nach der Kupfergewinnung aus einheimischen und ausländischen Erzen ergab sich 1910 folgende Rangordnung:

1.	Vereinigte Staaten	527 000 t,
2.	Zentral- und Südamerika	80 000 »
3.	England	71 000 »
4.	Japan	50 000 »
5.	Australien	37 300 »
6.	Deutschland	34 900 »
7.	Rußland	22 100 t,
8.	Britisch Nordamerika	13 500 »
9.	Frankreich	7 800 »
10.	Italien	2 500 »
11.	Österreich-Ungarn	2 300 »
12.	Andere europäische Länder (Schweden, Norwegen, Spanien, Balkanstaaten)	29 300 »

Hieraus ist ersichtlich, daß u. a. die Vereinigten Staaten, England, Deutschland und Frankreich, auch Japan Fremderze für ihre Hüttenwerke beziehen, während Mexiko, Australien, Afrika, Canada Erze an jene Länder abgeben.

Die Welterzeugung an Kupfer betrug 1910: 886 900 t im Werte von 1 019 400 000 Mk., der Weltverbrauch 904 700 t.

Wie eigenartig die Absatzwege der Erze zuweilen sind, ergibt sich daraus, daß seit etwa 1875: 17 am Rhein zwischen Duisburg und Mannheim belegene chemische Fabriken spanische Schwefelkiese auf dem Wasserwege zur Abröstung auf Schwefelsäure beziehen, deren Rückstände sie dann ebenfalls auf dem Rhein an eine 1876 auf gemeinsame Kosten bei Duisburg errichtete Kupferhütte zur Extraktion von Kupfer, Silber und Gold abgeben. Die Rückstände der Kupferhütte (sogen. purple ore) wandern dann als Eisenerz zu den Eisenhochöfen.

In gleicher Weise schlossen sich chemische Fabriken Mittel- und Norddeutschlands zur Gründung einer Kupferextraktion zu Harburg zusammen. Auch die Königshütte in Oberschlesien und die Wittkowitzer Eisenwerke bei Mährisch-Ostrau besitzen Kupferextraktionen zur Nutzbarmachung spanischer Schwefelkiese, deren Rückstände sie ihren Eisenhochöfen zuführen.

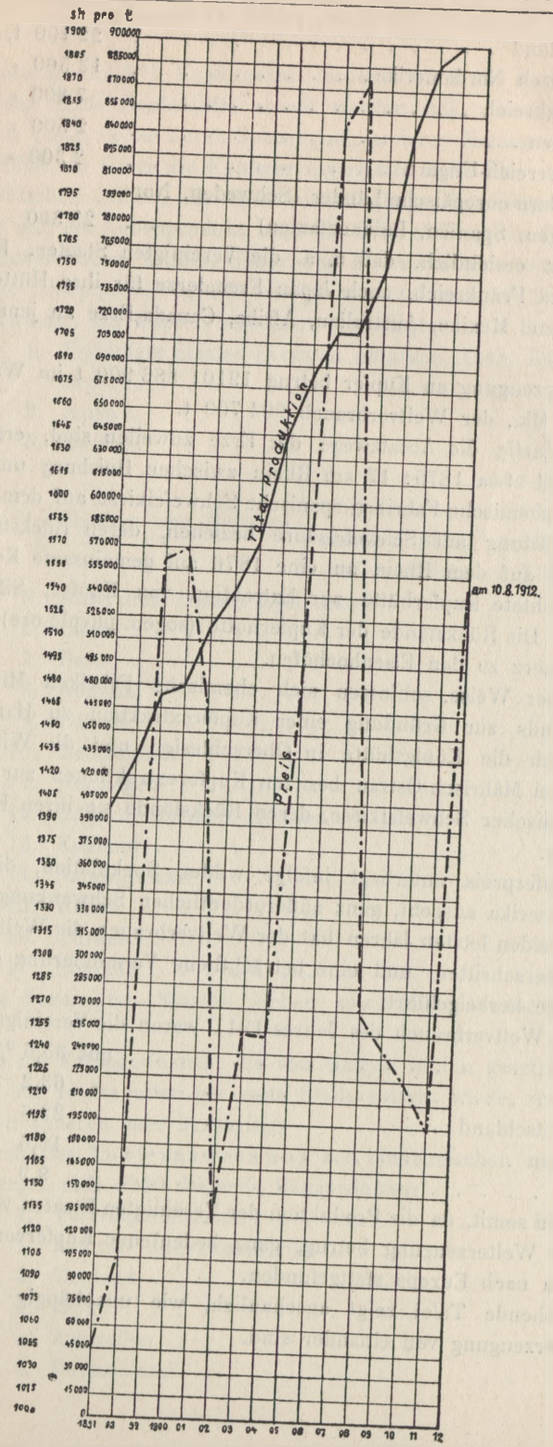
Der Kupferpreis unterliegt infolge wilder Spekulation, die in der Regel von Amerika ausgeht, ganz außerordentlichen Schwankungen.

In den beiden letzten Jahren hat der Weltverbrauch die Welterzeugung bedeutend überschritten, und eine beträchtliche Verminderung der öffentlichen Vorräte herbeigeführt.

An dem Weltverbrauch des Jahres 1911 waren die Vereinigten Staaten von Amerika mit 33,6 %,
Europa » 63,2 » beteiligt,
darunter Deutschland » 22,6 »
Großbritannien » 16,6 »
Frankreich » 9,9 »

Es haben somit, da die Produktion der Vereinigten Staaten von Amerika 58,7 % der Welterzeugung betrug, ganz bedeutende Kupferverschiffungen von Amerika nach Europa stattgefunden.

Nachstehende Tafel zeigt anschaulich, wie unabhängig Kupferpreis und Kupfererzeugung von einander sind.



Verhältnis des Kupferpreises zur Gesamtproduktion.

Die für die Kupfernotierungen hauptsächlich maßgebende Börse ist die von Neuyork, welche selbst für die Börse zu London meist die Preise angibt. Es folgen dann die Börsen zu Hamburg, Antwerpen, Le Havre, Berlin (meist für Mansfelder Kupfer) und Paris (vorwiegend für Chile-Kupfer).

Diamant.

Die Schätze Indiens, von wo bis 1728 allein alle Diamanten kamen, waren sprichwörtlich; dort wurden die großen historischen Diamanten im Golkondalande gefunden. Jetzt aber liefern Diamanten nur noch die Seifen von Cuddapah am Panar, Banganbally, Sumphulpur am Godaweri und die der Pannagruppe, bei Bandelkhand. Diamanten fanden sich in den Vereinigten Staaten von Amerika in den Alleghanies, in Kalifornien, Oregon, Arkansas und im Seengebiet. Diamanten führen Seifen in Borneo und Goldseifen im Ural, in Victoria und Neusüdwales. In Brasilien liegen Diamanten in Konglomeraten, Geröllen und Sanden in Minas Geraes, Sao Paulo, Goyaz und Mattogrosso. In Südafrika fand man 1867 Diamanten in den Flußsanden des Vaal Rivers, und im Jahre 1870 bei Kimberley, dann bei Jagersfontain, später bei Pretoria in kuppenförmigen Erhebungen des Geländes, die sich als die Ausgehenden von vertikal in die Tiefe gehenden Eruptivschloten, ausgefüllt mit Kimberlit (einem serpentinisierten Olivingestein), erwiesen.

Angenehm überrascht wurden schließlich alle an den kolonialen Bestrebungen Deutschlands interessierten Kreise, als vor einigen Jahren in dem Sande der Namib Deutsch-Südwestafrikas, dem sandigen Wüstengürtel, welcher das fruchtbare Hinterland von der Küste trennt, Diamanten entdeckt und gewonnen wurden.

Seifenartige Lagerstätten (gleichgültig ob Sande, Gerölle oder Flußseifen) haben eine zeitlich weit beschränktere Lebensdauer als die ursprünglichen Lagerstätten; sehr wichtig ist für das deutsch-südwestafrikanische Vorkommen daher die Frage, ob, wie in Britisch-Betschuanaland, in der Oranje River Kolonie und im Transvaal, auch in Deutsch-Südwestafrika, die Eruptivschlote, in denen das Muttergestein der Diamanten emporstieg, noch gefunden werden. Die neuere geologische Auffassung geht dahin, daß diese unter den Sanden der Namib oder unweit derselben wohl noch gefunden werden könnten.

Der Wert der Diamanten wird bestimmt durch Farbe, Reinheit, Schnitt und Gewicht. Am höchsten im Preise stehen die farblosen, niedriger die roten, gelben, grünen, blauen, am niedrigsten die schwärzlichen, bräunlichen, stahlfarbenen oder unrein bläulichen.

Während 1550 ein Karat 350 Mk. Wert hatte, sank der Preis nach Auffindung der reichen Kimberleylagerstätten rasch bis auf 15 Mk. für einen Karat, der sich erst wieder hob, als Cecil Rhodes nach Begründung der De Beers Company die sämtlichen Lagerstätten bei Kimberley in eine

Hand brachte und durch Einstellung des Abbaus auf mehreren Lagerstätten die Produktion beschränkte. Hierin trat auch keine wesentliche Änderung ein, als die Lagerstätten bei Pretoria und später in Deutsch-Südwestafrika entdeckt wurden und die anderen Gesellschaften ihre Unabhängigkeit von der De Beers Company zu wahren suchten.

Der größte gefundene Diamant ist der Cullinan, 3024 3/4 Karat schwer, im Werte von 9 Millionen Pfund Sterling = 183 600 000 Mk.

Die Haupthandelsplätze sind London, Antwerpen und Amsterdam.

Die Diamantschleiferei wird fast nur in Amsterdam und in Hanau betrieben.

Zinn.

Die Zinnwelterzeugung hatte 1910 347 Millionen Mark Wert. 60 % hiervon stammten aus den Zinnseifen der malayischen Staaten, deren Ausbeute zu Schmelzwerken in Singapore und Penang gebracht wurde. Die reichen Seifen sind dort abgebaut, die ärmeren Seifen in Angriff genommen worden.

Zinn produzieren noch Deutschland (1910 im Werte von 35 Millionen Mark) und England (1910 im Werte von 56 Millionen Mark), und zwar ersteres lediglich aus bolivianischem Gangerz, England aus diesem und zu einem Drittel aus eigenen Erzen aus Cornwall. Andere europäische Länder und Amerika bereiten kein metallisches Zinn. Australien produziert mehrere Tausend Tonnen Erz.

Dagegen regte der hohe Zinnpreis andere Länder zu eifrigen Nachforschungen an, die in Deutsch-Südwestafrika Erfolg hatten, denn es wird vom Fund von Zinnlagerstätten (Pegmatitgängen und Zinnseifen) in den Bezirken Karibib, Omaruru und Swakopmund berichtet, die vielversprechend sind. Für die nächsten Jahre wird dort mit Zinnförderung im Werte von 300 000 bis 400 000 Mk. gerechnet.

Die Verwendung des Zinns ist in allen Kulturländern beträchtlich; obenan stehen die Vereinigten Staaten von Amerika. . mit 48 000 t,

dann folgen	Deutschland	=	19 300 =
	Großbritannien	=	18 400 =
	Frankreich	=	7 400 =
	Österreich-Ungarn	=	3 900 =
	China	=	2 400 =
	Italien	=	2 400 =
	Rußland	=	1 900 =
	Belgien	=	1 700 =
	usw.		

Nickel.

Mit Ausnahme geringer Erzmengen, die in Deutschland, Norwegen und den Vereinigten Staaten von Amerika gewonnen werden, stammt die

gesamte Nickelerzerzeugung aus Neu-Kaledonien (1908: 108 000 t Ni) und aus Kanada (1908: 8685 t Ni), wobei die Erzmenge etwa 50 mal so groß ist.

Aus diesen Erzen produzierten 1911

Vereinigte Staaten von Amerika und Kanada . .	12 000	t Nickel,
Deutschland	5 000	= =
England	4 500	= =
Frankreich	2 000	= =
Alle übrigen Länder	1 000	= =

In Preußen wird Nickel wesentlich nur in Iserlohn und unweit Frankenstein erhüttet; bei dem Werke bei Frankenstein ist bemerkenswert, daß es trotz einer umfangreichen eigenen Nickelerzlagerstätte die Hauptverhüttungserze aus Neu-Kaledonien bezieht.

Die Hauptmasse des Nickels wird dem Stahl bei der Herstellung besonders fester Panzerplatten zugesetzt; der geringere Teil wird zu Neusilber, zu Gebrauchsgegenständen und zur Scheidemünzprägung verwendet.

Aluminium.

Wegen seiner wachsenden Bedeutung in der Technik muß Aluminium dem Kreise unserer Betrachtung ebenfalls unterworfen werden. Zwar ist dies Metall das drittverbreitetste Element der Erde, doch sind die vielen Aluminiumsilikate, welche gesteinsbildend auftreten, bisher noch für seine Gewinnung wertlos, da noch kein Verfahren gefunden wurde, Aluminium aus ihnen abzuscheiden.

Vorab geschieht die Darstellung aus Bauxit ($Al_2O_3 . 2\ H_2O$), Diasporit ($Al_2O_3 . H_2O$) und Kryolith (Na_3AlFl_6).

Bauxit findet sich in geringeren Mengen an manchen Orten, in größerer bauwürdiger Menge aber in den Vereinigten Staaten von Amerika, Großbritannien, Frankreich, Deutschland, in Ungarn, Dalmatien und Indien, Diasporit in Siebenbürgen, Kryolith in Grönland und im Ural.

1911 verbrauchten:

Vereinigte Staaten von Amerika.	22 000	t
Frankreich	5 000	=
England	3 000	=
Italien	900	=
Deutschland, Osterreich-Ungarn, Schweiz, Rußland, übrige Länder	17 000	=.

Die Zahlen über Erzeugung und Verbrauch sind nur geschätzt, da die Werke ablehnen, Angaben zu machen.

Dies Metall findet zur Herstellung von täglichen Gebrauchsgegenständen, wegen seiner großen Leichtigkeit beim Bau von Automobilen, Luftschiffen und Flugapparaten, und neuerdings auch als Leitungsmetall an Stelle des Kupfers in der Elektrotechnik Verwendung.

Wenn einmal die Erschöpfung des Eisens langsam sich einleiten wird dadurch, daß nicht mehr wie bisher alljährlich steigende Eisenmassen dem

Aluminiumerzeugung, -einfuhr und -ausfuhr.

Metrische Tonnen.

		1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Deutschland	Einfuhr	1 090	1 100	1 155	2 421	3 252	3 858	3 913	3 204	8 696	9 892	10 454
	Ausfuhr	282	353	353	407	1 192	1 126	1 119	590	492	613	768
Österreich-Ungarn	Erzeugung	2 500	2 500	2 500	3 000	3 000	3 500	4 000	4 000	5 000	8 000	8 000
Schweiz	Einfuhr	8	15	13	17	23	217	71	33	82	71	57
	Ausfuhr	504	524	572	694	650	665	463	722	1 652	3 649	3 462
England	Erzeugung	600	600	700	700	1 000	1 000	1 800	2 000	2 800	5 000	5 000
Frankreich	Erzeugung	1 200	1 400	1 600	1 700	3 000	4 000	6 000	6 000	6 000	9 500	10 000
	Einfuhr	11	11	15	15	18	31	25	27	39	42	70
	Ausfuhr	306	748	662	663	926	1 474	1 118	1 332	4 425	4 148	4 181
Vereinigte Staaten und Kanada	Erzeugung	3 200	3 300	3 400	3 900	4 500	6 000	8 000	6 000	1 320	16 100	18 000
	Einfuhr	255	340	225	235	240	350	400	200	2 317	5 566	3 175
Italien	Erzeugung	—	—	—	—	—	—	—	600	800	800	800
Norwegen	Erzeugung	—	—	—	—	—	—	—	—	600	900	900
Erzeugung insgesamt zirka		7 500	7 800	8 200	9 300	11 500	14 500	19 800	18 600	31 200	43 800	46 700
Durchschnittlicher Jahrespreis in Mark für 1 kg		2	2,35	2,35	2,35	3,50	3,50	3,50	1,75	1,35	1,45	1,20
Wert der Erzeugung in 1000 ℳ		15 000	18 300	19 300	21 900	40 300	50 800	69 300	32 600	42 100	63 500	56 000

NB. Seit dem Jahre 1901 lehnen es die Werke ab, Angaben über die Höhe ihrer Erzeugung zu machen. Die Erzeugungsziffern sind daher von sachverständiger Seite geschätzt.

Weltmarkte zugeführt werden können, dann mag Aluminium, etwa nach Herstellung von Legierungen, die seine Eigenschaften der vielseitigen Verwendung mehr anpassen, geeignet sein, mehr und mehr in die Rolle des Eisens einzutreten.

Erdöl.

Erdöl, als Imprägnation poröser, zelliger oder erdiger Gesteine, oder in Hohlräumen, in Spalten oder Klüften auftretend, sprudelt in Amerika an vielen Orten empor oder wird heraufgepumpt in Canada-Nord, Canada-West, Pennsylvania, West-Virginia, Ohio, Kentucky, Indiana, Louisiana, Kansas, Oklahoma, Colorado, Texas, Wyoming und Californien. Auch sind Lagerstätten bekannt in Alaska, Mexiko, Venezuela, Peru und Argentinien. Zahlreiche Funde liegen in Europa in einer Zone, die sich den Karpathenabhang entlang durch Galizien, die Bukowina und die Moldau nach der Krim und längs des Kaukasus bis zum Kaspischen Meer nach Baku und der Halbinsel Apscheron hin erstreckt. An Bedeutung stehen hiergegen weit zurück die Quellen in Deutschland (und zwar im Elsaß bei Pechelbronn und in der Lüneburger Heide bei Celle-Wietze) und in Italien.

In Asien findet man Erdöl in Kurdistan, Persien, Afghanistan, Beludschistan, Vorder- und Hinterindien, in China, Formosa, Japan und Borneo. In Mesopotamien, in Palästina und an anderen Orten sind Anzeichen für Erdölvorkommen vorhanden, die Aussicht auf Nutzbarmachung bieten.

Erdölwelterzeugung.

Land	1908 (1000 Faß)	1909 (1000 Faß)	1910 (1000 Faß)	1910 (1000 m.t)	%
Vereinigte Staaten	178 527	183 171	209 556	27 941	64
Rußland	62 186	65 970	70 336	9 378	21,4
Galizien	12 612	14 933	12 674	1 763	3,9
Holländisch-Indien	10 283	11 042	11 031	1 496	3,4
Rumänien	8 252	9 327	9 722	1 352	3
Indien	5 047	6 776	6 138	818	1,9
Mexiko	3 482	2 489	3 333	444	1
Japan	2 070	1 889	1 931	259	0,6
Peru	1 011	1 316	1 330	177	0,4
Deutschland	1 009	1 019	1 033	145	0,3
Kanada	528	421	317	42	0,1
Italien	51	42	42	6	—
Andere Länder	30	30	30	4	—
	285 089	298 326	327 472	43 824	100

Vereinigte Staaten 1911: (1000 Faß) 224 292 (also gegen 1910 + 14 736).

Bemerkung: 1 Faß = 159 l; $7^1/_2$ Faß = 1 m. t.

Die Eigenschaften der Erdöle der einzelnen Länder, sogar der Erzeugungsorte desselben Landes, weichen sehr von einander ab, je nachdem die Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe oder der Naphtareihe überwiegen, und je nachdem akzessorische Bestandteile (Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen) vorhanden sind. Es kommt wesentlich darauf an, in welchen Mengenverhältnissen Benzin, Leuchtöl, Schmieröl und Paraffin in den Raffinerien erzielt werden können, was allerdings auch zum Teil wieder von der Güte der technischen Leitung abhängt. Man kann im allgemeinen unterscheiden:

I. Erdöl, das nur als Heizstoff, beim Straßenbau (Staubvertilgungsmittel) und für ähnliche Zwecke Verwendung finden kann, also niedrig im Preise stehen muß;
   Beispiel: Californische Erdöle.

II. Erdöl, das nur geringe Mengen leicht siedender Anteile besitzt, also nur wenig Benzin und Leuchtöl liefert, und dessen hochsiedende Anteile ein Schmiermaterial von nur geringer Güte liefern;
   Beispiel: Die deutschen (Wietzer) Erdöle.

III. Erdöl, das geringe Mengen Benzin, mittlere Mengen Leuchtöl und große Mengen hochwertiger Schmiermengen liefert;
   Beispiel: Die russischen (Baku-) Erdöle.

IV. Erdöl, das große Mengen Benzin, sehr große Mengen Leuchtöl und mittlere Mengen hochwertiger Schmieröle und Paraffin liefert;
   Beispiel: Die ostamerikanischen (pennsylvanischen) Erdöle.

Den vor Jahren gebräuchlichen Transport des Erdöls in Holzfässern hat man verlassen. In Nordamerika legte man auf Tausende von Meilen über Berg und Tal, durch Flüsse, Dörfer und Städte weitverzweigte Rohrleitungen, durch die das Erdöl mit gewaltigen Maschinen gepumpt wird. Gleiche Leitungen baute man den Kaukasus entlang von Baku nach Batum. Die Leitungen gießen aus in eiserne oder Erdbehälter oder in große Tankschiffe, welche das Erdöl über die Meere und stromauf tragen zum Umschlagshafen. Bassinwagen der Eisenbahnen übernehmen das Erdöl in den Häfen oder in den der Rohrleitungen entbehrenden Quellorten und bringen es zu Stationen, von denen aus Behälterwagen des Landverkehrs es den Verbrauchern zuführen. Wie auf fast allen anderen Gebieten des Wirtschaftslebens, so hat auch auf dem Erdölmarkt der Wettbewerb Verhandlungen und Vereinbarungen der Erdölproduzenten in West und Ost gezeitigt. So wurden zwischen der allmächtigen amerikanischen Standard Oil Comp. und den Vertretern der hauptsächlichsten russischen und rumänischen Erdölproduzenten vor einigen Jahren Abmachungen getroffen, durch welche der gemeinsame Verkauf von Petroleum für Leuchtzwecke in Deutschland, Holland, Belgien, Skandinavien, in der Schweiz und in Italien der amerikanischen Gruppe übertragen wurde unter gleichzeitiger Festlegung der von jeder Seite zu liefernden Mengen. Für England bewahrten beide Gruppen ihre Selbständigkeit. Diese Abmachungen sind noch auch heute in Kraft; nur kündigte die russisch-rumänische Gruppe im Juni d. J. den Vertrag in bezug auf den Verkauf in Deutschland und tritt seitdem dort wieder selbständig als Verkäuferin auf. Die österreichischen Produzenten schlossen sich damals weder der einen noch der anderen Gruppe an und hatten deshalb einen schweren Kampf zu bestehen, da die Amerikaner durch fortwährende Preisunterbietungen die Unterdrückung des unbequemen Wettbewerbs auf den europäischen Märkten erstrebten. Vor einigen Monaten soll aber auch zwischen der Standard Oil Comp. und den von der Reichsregierung unterstützten österreichischen Produzenten eine Abmachung zustande gekommen sein, durch welche dem Preiskampf ein Ende gesetzt wurde. Die deutsche Produktion an Erdölen ist leider so unbedeutend, daß sie auf dem Weltmarkt überhaupt nicht ins Gewicht fällt; aber selbst für den deutschen Bedarf allein bei weitem nicht ausreicht. Die deutsche Einfuhr an gereinigtem Petroleum betrug 1910: 9,89 Millionen Tonnen im Werte von 65,4 Millionen Mark. Hiervon lieferten 7,87 Millionen Tonnen die Vereinigten Staaten, 1,24 Millionen Tonnen Österreich-Ungarn, 420 000 t Rumänien und 350 000 t Rußland. Der Petroleumverbrauch steigt fortgesetzt; betrug er in Deutschland in den 5 Jahren von 1866 bis 1870 nur 1,87 kg jährlich, so belief er sich in den Jahren 1901 bis 1909 schon auf mehr als 17 kg jährlich. Daher ist es wohl verständlich, daß die Deutsche Reichsregierung der drohenden Monopolisierung und Ausbeutung des gesamten deutschen Mineralleuchtölhandels durch die Standard Oil Comp. im Wege der Gesetzgebung vorzubeugen trachtet.

Auf außereuropäischen Märkten, besonders in Asien, stehen die Amerikaner im erbitterten Kampf mit der jungen holländischen Gruppe, die über die ergiebigen Ölfelder im Sunda-Archipel verfügt und finanziell sehr stark ist.

Für Deutschland ist die Frage sehr wichtig, ob seine Kriegsmarine nach etwaigem Übergang zur Ölfeuerung durch eine deutsche Gesellschaft ausreichend versorgt werden kann. Aus deutschen Gebieten ist dies jetzt und in Zukunft nicht möglich, wenn auch die heutige Produktion im Elsaß noch steigerungsfähig ist und der Rückgang bei Wietze durch neue Unternehmungen in der Lüneburger Heide wettgemacht wird. Doch würde die heutige Produktion in Deutschland, Galizien und Rumänien vollkommen ausreichen. Allerdings ist in Kriegszeiten mit dem billigen Seetransport von Rumänien her nicht zu rechnen, und es müßte dann (da man in Friedenszeiten wohl nicht Unmassen aufstapeln kann) eine erhöhte Pro-

duktion in Deutschland und Galizien in der Weise eintreten, daß die Raffinerien, wenn auch in weniger wirtschaftlicher Weise, hauptsächlich Heizöl darstellen.

Meine Herren! Wir haben aus dem Vorgetragenen ersehen, daß Deutschland im Bergbau und im Austausch der Bergbauprodukte auf dem Weltmarkte, daraus hervorgehend auch in den Grundlagen seiner entwickelten Industrien, eine ganz hervorragende Rangstellung unter den Völkern einnimmt.

Deutschland ist an Kohle das reichste Land Europas, nächst den Vereinigten Staaten von Amerika und China das Drittreichste der Erde. Seine Kohlenvorräte währen mehr als 1000 Jahre. Fördert Nordamerika zwar fast das Doppelte der Erzeugung Deutschlands, England $^1/_5$ mehr als Deutschland, so gehen sie doch gerade deshalb auch um so rascher der Erschöpfung entgegen.

Die Eisenvorräte Deutschlands überragen weit diejenigen Englands; die jährliche Eisenerz- und Roheisenerzeugung haben diejenige Englands schon dauernd überholt und stehen nur hinter derjenigen der Vereinigten Staaten von Amerika zurück.

Blei-, Zink- und Kupferindustrien sind hoch entwickelt, stehen denjenigen der Vereinigten Staaten zwar nach, überragen aber diejenigen der anderen Kulturländer fast auf allen Gebieten.

In Kalisalzen besitzt Deutschland das Monopol vor allen anderen Ländern der Erde.

Gestützt hierauf darf Deutschland den so oft besprochenen Platz an der Sonne mit Recht für sich in Anspruch nehmen. Es kann ihn wahren, solange die Arbeiterbestrebungen nicht übermächtig industrieerschwerend werden und die Leitung der industriellen Unternehmungen wissenschaftlich und technisch auf der Höhe bleibt und fortschreitet.

Daß wirtschaftliche Verschiebungen, wie sie im Vortrag dargestellt wurden, bei den zurückbleibenden Nationen Bedenken, Neid, Groll erregen können, ist nur natürlich.

Durch Jahrhunderte hindurch gewöhnt an eine rücksichtslose Betätigung nationaler Energie kann daher in England, welches vor 50 Jahren noch der Sitz des bedeutendsten Metallhüttenwesens und der wichtigsten metallverbrauchenden Industrie der Welt war, wohl der Gedanke auftauchen, den lästigen Nebenbuhler im Kampfe der Waffen niederzuringen.

Aber die Verhältnisse liegen doch zwischen England und Deutschland wesentlich anders als vor wenigen Jahrhunderten zwischen England und Holland, oder in alter Zeit zwischen Rom und Karthago. Holland und Karthago waren handeltreibende Länder, die erst in ihren Kolonien, in Indien und Spanien, wertvolle Bodenschätze gefunden hatten; sie besaßen nicht im Mutterlande die feste Wurzelständigkeit gewaltiger Bodenschätze und eine so kraftvolle Landwirtschaft wie Deutschland. Diese

bilden mit den auf sie begründeten Industrien eine so feste Grundlage unseres Nationalwohlstandes, daß kriegerische Bekämpfung uns nur vorübergehend schädigen, aber nicht auf die Dauer unterdrücken kann.

Deutschland kommt, gestützt auf seine Bodenschätze, immer wieder hoch!

Einsichtige Volkswirte rivalisierender Nationen müssen erkennen, daß diesen nur übrig beibt, mit einem an seinen wirtschaftlichen Grundlagen so starken Reiche sich friedlich auf der Erde einzurichten!

Ein Land mit so gewaltigen überseeischen Interessen wie Deutschland bedarf natürlich einer so starken Kriegsflotte, daß einem übelwollenden Konkurrenten niemals in den Sinn kommen kann, die überseeischen Verbindungen, etwa durch Schließen des Kanals oder der Nordsee, plötzlich einmal eines Tages zu unterbinden!

Sitzung am Mittwoch, den 11. Dezember.

Vor Beginn der Vorträge fand die Neuwahl der Sekretäre und Delegierten der Sektion für die Jahre 1913 und 1914 statt.

Es wurden gewählt zu Delegierten: Berghauptmann Schmeißer und Professor Dr. Frech.

Zum vorsitzenden Sekretär wurde Berghauptmann Schmeißer, zu stellvertretenden vorsitzenden Sekretären Professor Dr. Frech und Geheimrat Professor Dr. Supan gewählt.

Dr. Lachmann wurde zum geschäftsführenden Sekretär und Dr. Dyhrenfurth zu seinem Stellvertreter erwählt.

Sodann sprach Herr Dr. Olbricht

Über die Entstehung und Umformung von Flußsystemen.

Die Geologie, die sich lange Zeit darauf beschränkt hatte, die einzelnen Schichtenverbände nach ihrem Gehalt an Fossilien in mehrere große Unterabteilungen zu zerlegen, geht in den letzten Jahren dazu über, die Entstehung der Sedimente zu ergründen. Damit ist ein großer Fortschritt erreicht, indem wir uns immer mehr dem Ziele nähern, Karten der Verbreitung der ehemaligen Meere und Festländer zu zeichnen. Dies um so mehr, als nicht nur der Charakter mancher Sedimente Schlüsse zuläßt, auf die Beschaffenheit des Kontinentes, aus dem Flüsse diese Sedimente führten, sondern auch, indem wir erkennen, daß manche großen Schichtverbände auf dem Lande abgelagert wurden, also kontinentalen Ursprungs sind.

Trotzdem ist unsere Kenntnis von den Landmassen der Vorzeit noch gering. Nur vereinzelt sind kontinentale Ablagerungen erhalten, zumeist bilden die Kontinente ein Gebiet steter Abtragung. Hier wird nun die Geologie in schönster Weise von der Gestaltungslehre der Erdoberfläche, der Morphologie, unterstützt, die, ursprünglich ein Teil der Erdkunde, mehr und mehr zu einer neuen selbständigen Wissenschaft heranwächst,

die an der Grenze zwischen Geologie und Geographie stehend auf die Methoden beider Wissenschaften zurückgreifen muß, um leichter und mit Erfolg arbeiten zu können.

Von den vielen Fällen, in denen die Morphologie die geologische Forschung nicht unwesentlich unterstützt, möchte ich heute die Lehre von der Entstehung und Umformung der Flußsysteme herausgreifen, um auf die Fülle der Probleme hinzuweisen, die hier noch wenig erschlossen ruht. Ich stütze mich hierbei teilweise auf die vorhandene Literatur, daneben aber möchte ich auch den Versuch machen, auf zahlreiche Fragen hinzuweisen, die sich uns beim Betrachten der Landkarten von selbst aufdrängen.

Meine Ausführungen zerfallen naturgemäß in zwei Hauptteile. Ich bespreche zuerst die Entstehung der Flußsysteme und schließe daran die Umformung derselben durch die verschiedensten endogenen und exogenen Kräfte. Immer deutlicher werden wir erkennen, daß unsere Flußsysteme durchaus nicht immer einheitliche Bildungen darstellen, sondern daß sie das Ergebnis langer Entwicklungszeiten sind, in denen ganz verschiedenartige Teilstücke zu neuen Einheiten zusammengefügt werden.

I. Die Entstehung von Flußsystemen.

Flußsysteme entstehen, wenn das Meer sich zurückzieht und Landmassen auftauchen, an denen dann die exogenen Kräfte wirken können. Das einfachste Beispiel stellen Vulkaninseln dar, von denen Tahiti (Fig. 1) als Beispiel herausgegriffen sei. Es bilden sich radial angeordnete Flüsse, die den Abdachungen der Oberfläche folgen und als konsequente oder Folgeflüsse bezeichnet werden können. Solche Folgeflüsse können sich auch auf andere Art entwickeln. Einmal auf ausgedehnten Ebenen, die einem Gebirge vorgelagert sind; als Beispiel gelten die Flüsse der nordamerikanischen Küstenebene am Ostabhange der Appalachen (Fig. 2). Ferner können sie sich entwickeln auf beiden Abhängen eines allmählich sich aufwölbenden Gebirgszuges, wie es Fig. 3 schematisch zeigt, oder aber in einer Mulde, die zwischen zwei Gebirgen sich ausdehnt. Als bestes Beispiel gibt das Flußsystem des Magdalenenstromes in Südamerika (Fig. 4), das in der prächtigen Muldenform zwischen den zwei Faltenzügen der Cordillieren sich entwickelt hat. Flüsse, wie sie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, bezeichnen wir in den folgenden Vorführungen als Abdachungsflüsse und stellen diesen die Muldenflüsse gegenüber. Im ersten Falle haben wir es mit mehreren gleichwertigen Flüssen zu tun, im zweiten Falle münden in einen deutlich ausgeprägten Hauptfluß auf beiden Seiten Nebenflüsse. Beide Flußtypen sind nun sehr verschieden in ihrer Weiterentwicklung.

Bei den Abdachungsflüssen bedingen kleine Unterschiede der Wasserführung bei einer Hebung eine verschieden starke Eintiefung der Täler. Die Nebenflüsse der stärker eingetieften Hauptflüsse weisen dann

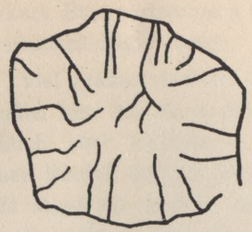


Fig.1

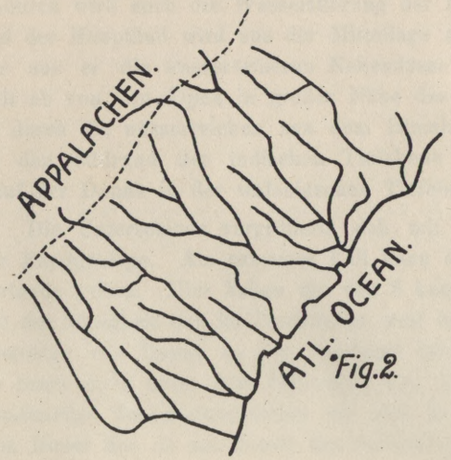


Fig.2.

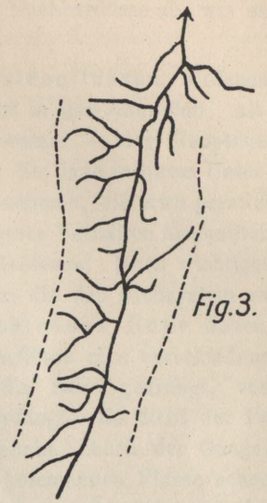


Fig.3.

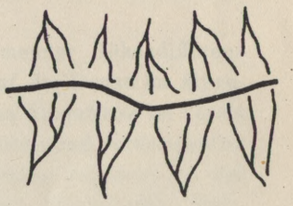


Fig.4.

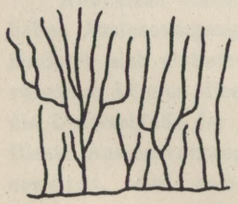


Fig.5.

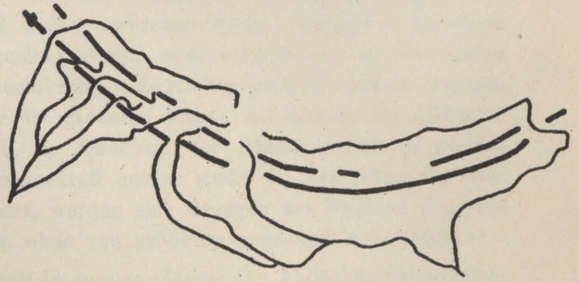


Fig.6

stärkere Rückwärtserosion auf und zapfen häufig Nachbarflüsse ab, wie es schematisch Fig. 5 zeigt.

Viel größer sind die Umgestaltungen bei Muldenflüssen. Anfangs münden hier die Nebenflüsse annähernd senkrecht in den Hauptfluß. Allmählich aber beginnt — namentlich bei Hochwasser — der Hauptfluß seinen Einfluß auf die Nebenflüsse auszudehnen, die dann in ihrem Unterlaufe abgelenkt werden und neue Richtungen einnehmen, die etwa parallel zum Hauptflusse verlaufen. Sehr schön zeigen dieses Verhalten namentlich die Nebenflüsse des Po in der lombardischen Tiefebene. Noch wichtiger sind die Umgestaltungen, die sich ergeben, wenn die das Flußsystem zu beiden Seiten begrenzenden Gebirge eine verschiedene Höhe haben. Dadurch wird auch die Wasserführung der Nebenflüsse eine verschiedene und der Hauptfluß wird aus der Mittellage auf die Seite gedrängt, von der aus er die wasserärmeren Nebenflüsse empfängt. So fließt der Po weit ab von den Alpen in großer Nähe des Apennin. Auch der Ganges ist durch die wasserreichen aus dem Himalaya kommenden Flüsse schon an den Südrand der indischen Tiefebene gedrängt. Ähnlich auch der Lauf der Donau in der walachischen Tiefebene.

Die Unterschiede vergrößern sich mit zunehmender Höhendifferenz der Randgebirge. Als extremer Fall kann der Lauf der Donau im Alpenvorlande gelten. Hier haben die von S kommenden Alpenflüsse im Verein mit der Tätigkeit der im Eiszeitalter weit ins Alpenvorland vordringenden Gletscher die Donau an den Nordrand der Hochebene gedrängt, so daß sie heute dicht unter den Vorbergen von Jura und Böhmerwald fließt. Gleichartige Verhältnisse finden wir auch im Alpenvorlande, wo die Aare vom Bieler See an am Rande des Schweizer Jura entlang fließt.

Alle diese Veränderungen erklären sich ungezwungen aus dem natürlichen Auslesevorgang, der einsetzt, sobald ein Flußsystem längere Zeit hindurch sich eintiefen und weiter umformen kann. Langsame Hebungsvorgänge können diesen Auslesevorgang noch vergrößern, da bei ihnen die Unterschiede der Wasserführung sich stärker geltend machen werden. Dieser Auslesevorgang, der die größeren Flüsse auf Kosten der kleineren erweitert, wird namentlich im Oberlauf der Flüsse einsetzen, wo das Gefälle und damit die Erosionskraft größer sind. In der Nähe der See, wo die Erosionskraft erlahmt, werden sich dagegen am längsten auch die kleineren Flüsse behaupten, ohne von größeren angezapft zu werden.

Solange die Flüsse noch in großen Zügen den Abdachungsrichtungen folgen, unter deren Einfluß sie entstanden, können wir von konkordanten Flußsystemen sprechen. Sobald jedoch der Verlauf der Flüsse sich nicht mehr nach den großen gegebenen Abdachungsverhältnissen richtet und er dann meist auch nicht mehr mit dem inneren Bau der Landschaften übereinstimmt, reden wir am besten von diskordanten

Flußsystemen. Mit diesen Diskordanzen werden wir uns in folgendem besonders zu beschäftigen haben. Vorweg sei der einfachste Fall der Diskordanz erwähnt. Dieser tritt ein, wenn Flüsse sich auf Sedimenttafeln entwickeln, die ältere Abtragungsfläche diskordant überlagern. Werden dann bei allmählicher Hebung die Deckschichten abgetragen, so senken sich die Flüsse in die älteren Abtragungsflächen ein, ohne von ihrem Bau in großem Umfange beeinflußt zu werden — abgesehen von Kleinformen! Schon einer von den vielen Fällen, wo es völlig überflüssig ist, durch Erklärung der Flüsse ein Stadium der Fastebene zwischen die normale Entwicklung zu schieben!

Jeder Körper beharrt in seinem Zustande, solange dieser nicht durch einwirkende Kräfte verändert wird. Alle unsere Flußsysteme werden sich angelegt haben, als Landmassen aus den Ozeanen auftauchten, den anfangs gegebenen Abdachungsverhältnissen folgend und werden es versuchen, die ursprünglichen Laufrichtungen beizubehalten, soweit sie nicht neu eingreifende Kräfte daran verhindern. Nehmen wir an, daß das Stück der Erdoberfläche, auf dem sich ein Flußsystem entwickelt hat, durch tektonische Kräfte verändert wird, sich etwa in ein Schollenland verwandele, oder zu Kettengebirgen aufgehalten werde. Dann wird das Flußsystem — vorausgesetzt, daß die tektonischen Kräfte langsam genug wirken —, seine Lage beizubehalten suchen und sich in seiner Anordnung mehr und mehr von den neuen Reliefformen entfernen. Werden diese später bei einer Erlahmung der gebirgsbildenden Faktoren wieder verebnet, so ist trotzdem ein Zusammenhang zwischen diesen Verebnungsflächen — über deren Entstehung wir ja noch immer so wenig wissen — und den Flußsystemen durchaus nicht notwendig. Die Peneplaintheorie würde auch hier wieder in die normale Entwicklung eines Flußsystems eine Verwandlungsphase schieben, die durchaus überflüssig ist und namentlich dem Trägheitsgesetz widerspricht. Diese wenigen Andeutungen zeigen wohl schon die Schwierigkeit der auftauchenden Probleme und deuten zugleich an, daß unter Umständen die Peneplaintheorie zu idealen Rekonstruktionen führen kann, die nicht immer der wirklichen Entwicklung zu entsprechen brauchen. Sie kommt mir häufig wie ein „deus ex machina“ vor.

Ich gehe nunmehr zu der Umformung der ursprünglichen Abdachungsflüsse über und kann natürlich aus der großen Fülle der uns hierbei entgegentretenden Probleme nur einem ganz kleinen Bruchteil herausgreifen. Auf Vollständigkeit machen meine Ausführungen keinen Anspruch. Ich gliedere dieselben in zwei große Hauptabschnitte, indem ich als störende Kräfte zuerst die tektonischen — also endogenen —, sodann die klimatischen — also exogenen — Faktoren behandele, wobei ich bei dem Zwecke meines Vortrages davon absehe, daß in der Wirklichkeit beide Gruppen sich mehr oder wenigen ergänzen werden.

IIa. Störungen von Flußsystemen durch tektonische Faktoren.

Flußsysteme können unmittelbar und mittelbar durch tektonische Vorgänge umgeformt werden. Im ersten Falle verändern Krustenbewegungen das Flußsystem selbst, im zweiten das Relief benachbarter Gebiete, wodurch dann häufig eine neue Erosionsbasis geschaffen wird, die ihren Einfluß auch weit in die Umgebung ausdehnen kann.

Ein großartiges Beispiel für unmittelbare Veränderungen scheint nach den Untersuchungen Österreichs (Die Täler des nordwestlichen Himalaya. Petermanns Mitt. 1907 Ergänzungsheft) der Himalaya zu bieten. Nach diesen flossen vor der Auffaltung des heutigen Hochgebirges von der Wasserscheide, die im Transhimalaya lag, zahlreiche Flüsse senkrecht zum heutigen Gebirge nach Süden. Als die Aufhaltung des Gebirges begann, trat eine Auslese ein. Nur die größeren Flüsse konnten ihren Lauf in dem sich allmählich hebendem Gebirge behaupten; das sind Indus, Sadletsch und Bramaputra. Die kleineren Flüsse werden dagegen allmählich enthauptet und ihre Oberläufe an die genannten Hauptflüsse angeschlossen. So entstand das heutige Flußnetz (Fig. 6), in dem zu zahlreichen Quertälern mehrere große Längstäler kommen. Trotzdem spielen die Längstäler im Flußnetze des Himalaya nicht im entfernsten dieselbe Rolle, wie in den Alpen, was vielleicht mit der größeren Jugend des ersteren Gebirges, vielleicht auch mit dem Fehlen langgestreckter zwischen harte Schichtenfolgen eingefalteter weicherer Schichten, die der Erosion weniger Widerstand leisteten, zusammenhängt.

Das Beispiel des Himalaya zeigt, daß Flüsse selbst großen sich aufwölbenden Gebirges gegenüber antezedent sein können. Ähnlich scheinen die Verhältnisse in den Alpen zu liegen, über die uns neuerdings eine ausgedehntere Studie von Staff (Zur Morphogenie der Praeglaziallandschaft in den Westschweizer Alpen. J. d. d. geol. Ges. 1912. S. 1—80) vorliegt. Nach dieser herrschte auch in den Alpen ursprünglich die Entwässerung in Quertälern vor, erst viel später wurden die weichen Schichtenfolgen entsprechenden Längstälern mehr und mehr zu den Hauptentwässerungslinien, während die alten Quertäler, z. T. von kleineren Flüssen benutzt, heute hoch über den großen Längstälern liegen. Staff beweist dies besonders für die Schweizer- und die nördlichen Kalkalpen, ich selbst hatte schon früher einmal in Halle gelegentlich eines Vortrages, den ich über die Bergamasker Alpen hielt, darauf hingewiesen, daß auch in diesen ursprünglich die Quertalentwässerung überwog und erst später das eine Zone weicher Schiefer entsprechende obere Addatal (Veltlin) zur Hauptentwässerungsader wurde. Fig. 8 mag dieses illustrieren. Staff glaubt nun, daß solche Erscheinungen nur durch vorhergehende Verebnung des ganzen Gebirges zu erklären sind und sucht Beweise für diese Fastebenen auch in der Gipfelkonstanz der Alpenberge. Beide Beweise halte ich für unzulänglich. Die Gipfelhöhe ist, wie bekannt, eine Funktion der Maschen-

weite des Talnetzes und zugleich auch der Böschungswinkel der Berglehnen. Da diese — mit lokalen Ausnahmen! — auf weitere Entfernungen nicht allzusehr variieren und die kleinen Schwankungen unterhalb der gemessenen Höhendifferenzen für die Berggipfel bleiben, kann man annehmen, daß jedes Gebirge notwendigerweise eine gewisse Gipfelkonstanz aufweisen muß, ohne daß dies als Beweis für vorhergehende totale Verebnungen angesehen werden darf. Außerdem zweifle ich daran, ob die nun einmal auf der Erde vorhandene Pflanzendecke, die so sehr den Boden vor Abtragung schützt, eine solche Verebnung überhaupt möglich machen würde. Die von Staff entworfene Isohypsenkarte (S. 13) des Montblancgebietes verzeichnet oberhalb der 3800 m Linie weite Hochflächen, in denen er die Reste der alten Fastebene sieht. Man könnte diese Erscheinung aber viel ungezwungener mit der flächenhafter wirkenden Abtragung erklären die in diesen oberhalb der Baumgrenze gelegenem Gebiete naturgemäß einsetzen muß. Für mich persönlich fehlt also der zwingende Beweis einer jüngeren Verebnung der Alpen ganz. Die vorhandenen Quertäler erklären sich ebensogut als die bis heute noch erhaltenen Reste alter Abdachungsflüsse, die ihre Lage beibehalten haben.

Ich gehe über zur Betrachtung der Antezedenz bei einigen Flüssen im deutschen Mittelgebirgsgebiet. Schon die bekannten Durchbruchstäler von Rhein und Elbe weisen darauf hin, daß wir im mitteldeutschen Flußnetz ursprünglich ganz anders gestaltete Talzüge hatten, die uns nur noch in Resten erhalten sind. Ich füge ein bisher noch nicht bekanntes Beispiel aus dem Erzgebirge hinzu. Dieses bildet große Rumpfflächen, auf die zahlreiche Vulkane aufgesetzt sind, unter deren Basaltlaven sich häufig Reste tertiärer Sande und Kiese finden. Vor einigen Jahren fand ich am Scheibenberge — gelegentlich einer Exkursion des Halleschen geologischen Kolloquiums — Bruchstücke von Kieselschiefern, die heute nirgends im Erzgebirge anstehen und — wie die lokalen Verhältnisse lehren — auch im Tertiär nicht anstehen konnten. Der Fluß, der also damals auf der Höhe des Erzgebirges floß und seine Sande und Kiese absetzte, muß also aus einer Gegend gekommen sein, wo noch heute Kieselschiefer anstehen. Dies führt in die Gegend des nördlichen Böhmens, ins Flußgebiet des Beraun. Wie Fig. 7 zeigt, ensteht dieser aus mehreren nordwestlich gerichteten Abdachungsflüssen und biegt plötzlich bei Pilsen scharf nach Osten um. In diesen Flüssen sehe ich den alten Oberlauf des am Scheibenberge vorbeifließenden Flusses, der wahrscheinlich bei der Entstehung des nördlichen Abbruches des Erzgebirges seinen Zusammenhang verlor. Die zugleich im nördlichen Böhmen aufgeschütteten vulkanischen Massen erklären es zugleich, warum ein Beharren der Flüsse in den einmal angelegten Tälern — das nur bei stetiger ununterbrochener Vertiefung erfolgen kann — unmöglich war. Der eigenartige Verlauf der südböhmischen Flüsse, die mehrfach unter spitzem Winkel ihren Lauf ändern,

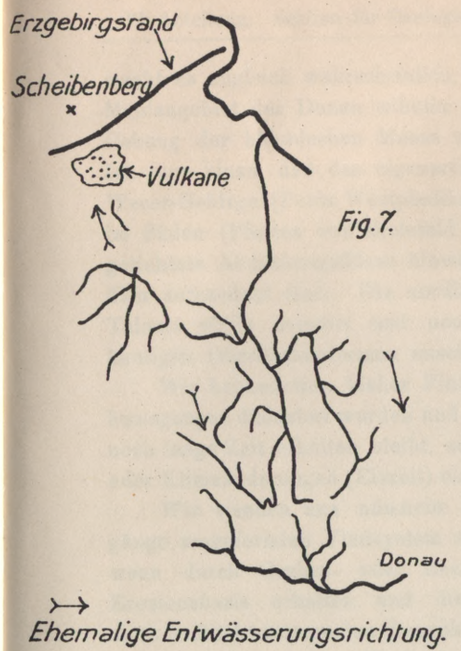


Fig. 7.

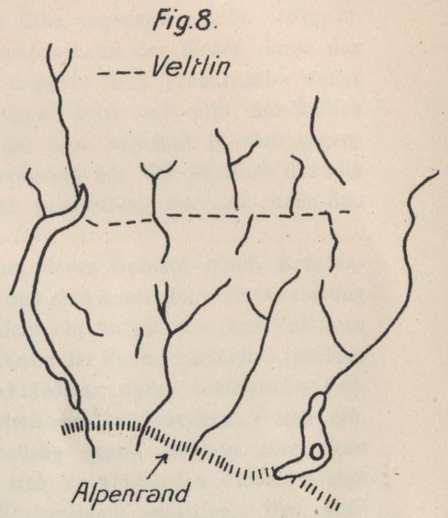
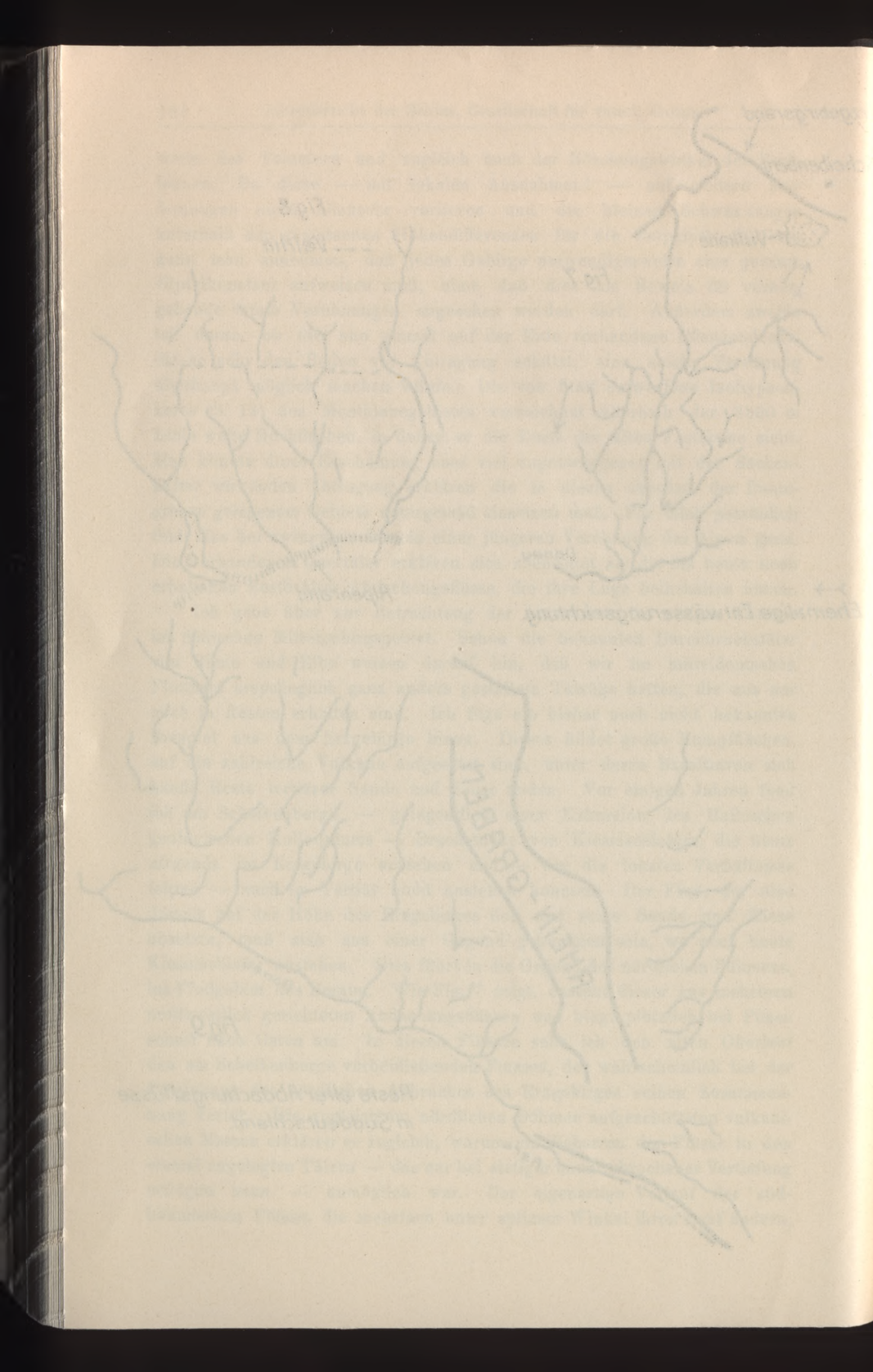


Fig. 8.



Fig. 9.

Reste alter Abdachungsflüsse in Süddeutschland.



macht es zugleich wahrscheinlich, daß ursprünglich das ganze südliche Moldaugebiet der Donau tributär war und erst später bei der starken Hebung der böhmischen Masse von der Elbe angezapft wurde. (Fig. 7). Ich füge hinzu, daß das eigenartige Durchbruchstal der Weser durch das Weser-Gebirge (Porta Westphalika) und mehrere tiefe Trockentäler weiter im Süden (Pforten von Bielefeld u. Springe) auch auf alte nordöstlich gerichtete Abdachungsflüsse hinweisen, die den heutigen Formen gegenüber antezedent sind. Die nordische Vereisung hat hier offenbar das alte Talnetz völlig zerstört und neue Täler geschaffen, die sich mehr den heutigen Oberflächenformen anschließen.

Wir behandelten bisher Flußsysteme, deren Gebiete durch Krustenbewegungen dislociert wurden und sahen, daß eine antezedente Entwässerung noch lange Zeit erhalten bleibt, soweit nicht ein Aufschütten von Vulkanen oder Klimaänderungen (Eiszeit) ein Verharren der Flüsse unmöglich machen.

Wir wenden uns nunmehr dem mittelbar durch tektonische Vorgänge umgeformten Flußsystem zu. Mittelbare Umformungen setzen ein, wenn durch Graben- oder Beckeneinbrüche große Gebiete eine neue Erosionsbasis erhalten und die neu sich entwickelnden Flüsse infolge starker Rückwärtserosion benachbarte Flußsysteme anzapfen. Der großartigste Fall derartiger Umformungen findet sich im Flußsystem der süddeutschen Stufenlandschaft, über welches kürzlich eine größere zusammenfassende Arbeit von Reck (die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Sinne der Davisschen Cyclustheorie. Z. d. d. geol. Ges. 1912, S. 81—233) erschienen ist. Reck kommt zu ähnlichen Ergebnissen, wie ich sie schon 1909 im Verein für Erdkunde zu Halle vorgetragen hatte. Ursprünglich bildeten Neckar und der größte Teil des oberen Maingebietes nach SO der Donau zustrebende Abdachungsflüsse, die dann bei der Einsenkung des Rheintalgrabens durch die neu entstehenden Flüsse Main und Neckar angezapft und zum Teil in ihrem Laufe umgekehrt wurden. Deutlich können wir noch an zahlreichen eigenartigen Laufrichtungen die Reste der alten Flußsysteme erkennen. Von diesen sind auch zahlreiche Trockentäler erhalten. In größerem Umfange zeigen Wörnitz und Altmühl die Reste der alten Entwässerung, während ringsum alle Flüsse vom Neckar und Donau angezapft sind.

Wie die Verbreitung und Ausbildung der oberen Kreideschichten lehrt, waren sicher gegen Ende des Mesozoikums schon große Teile Süddeutschlands landfest. Große Flußsysteme konnten sich auf ihnen entwickeln, bevor der rheinische Graben einbrach. Aus dem Meere der oberen Kreide tauchte wahrscheinlich in Südwestdeutschland ein schildbuckelartig aufgewölbter, stellenweise von noch nicht ganz erniedrigten Gebirgsstümpfen überragter Kontinent auf, dessen Mittelpunkt etwa im Gebiet des heutigen Unter-Main lag. Anfangs haben sich wahrscheinlich radial angeordnete Flußsysteme den Abdachungen folgend, entwickelt. Viel

später brach der rheinische Graben ein und schuf eine neue Erosionsbasis, welche die Veranlassung zur Herausbildung von Neckar und Main gab, die immer siegreicher in das alte Donaugebiet eindrangen. Durch derartige Umkehrungsvorgänge ist m. E. auch nur der Lauf des unteren Main zu erklären, der mit starken, aus den heutigen Abdachungsverhältnissen völlig unerklärlichen Windungen ein Gebiet flachlagernder kaum gestörter Sedimente durchströmt. Zahlreiche Andeutungen sprechen dafür, daß auch Maas und Mosel räuberisch in Gebiete eindrangen, die ursprünglich nach dem französichen Becken zu entwässert werden. Diese Anschauungen ergeben sich aus Fig. 9 besser als aus langatmigen Ausführungen[1]).

Reck nimmt zur Erklärung der Flußläufe große Fastebenen an. Ich glaube, daß diese völlig überflüssig sind. Ein Verharren der alten Abdachungsflüsse in der einmal eingeschlagenen Laufrichtung war doch in unserem Gebiete um so eher möglich, als die fast ganz flachlagernden Schichttafeln nur von ganz geringfügigen Störungen betroffen wurden, so daß keinerlei Gründe vorliegen, auf Grund derer die Flüsse ihre Richtungen verändern mußten.

Die bisherigen Forschungen sprechen nur von räuberischem Eindringen von Main und Neckar in ein Flußsystem, das ehemals der Donau zustrebte. Ich glaube, wir können noch viel weiter gehen und annehmen, daß vor Einbruch des Rheintalgrabens die gesamte Senke zwischen den Alpen einerseits und dem Juragebirge anderseits — also einschließlich des Schweizer Alpenvorlandes — der Donau tributär und die Aare ein alter Oberlauf derselben war, der später vom Rhein abgezapft wurde (Fig. 9). Vielleicht war auch der obere Doubs ein nach NO fließender Nebenfluß einer Urdonau. Alles Fragen, die auf exakt geologischem Wege nicht mehr gelöst werden können, da die Landoberflächen, auf denen sich die Abzapfungen entwickelten, längst verschwunden sind.

Ich füge zwei weitere Beispiele aus Gebieten hinzu, wo wahrscheinlich ebenfalls die rein geologische Forschung versagen wird. Es sind dies das Flußsystem des südlichen Rußland und des mittleren Nilgebietes. In beiden Fällen handelt es sich um Flüsse, die sich auf flachlagernden Sedimenttafeln entwickeln konnten, in beiden Fällen folgen die Flüsse nicht den gegebenen Abdachungen, sondern beschreiben eigenartige Bögen,

[1]) In der Diskussion bemerkte Herr Prof. Frech, daß die oben geäußerte Entstehungsweise dadurch erschwert würde, daß auf Grund der geologischen Befunde die jüngste Meerestransgression im Rheintalgraben oligozänen, im Alpenvorland dagegen erst miozänen Alters sei, während die Theorie der Rückwärtserosion doch gerade umgekehrte Verhältnisse verlange. Hierbei muß jedoch daran erinnert werden, daß es sich hierbei nicht um absolute, sondern um relative Differenzen handelt, daß außerdem aber ein in einen Kontinent einbrechendes Becken sich zu einem neuen hydrographischen Zentrum entwickelt, sobald überhaupt Teile der Landoberfläche höher als dieses Becken liegen.

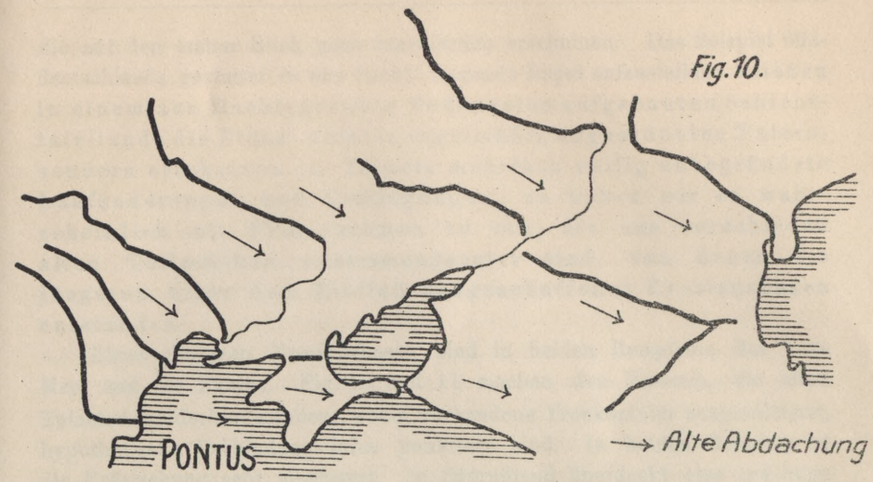


Fig.10.

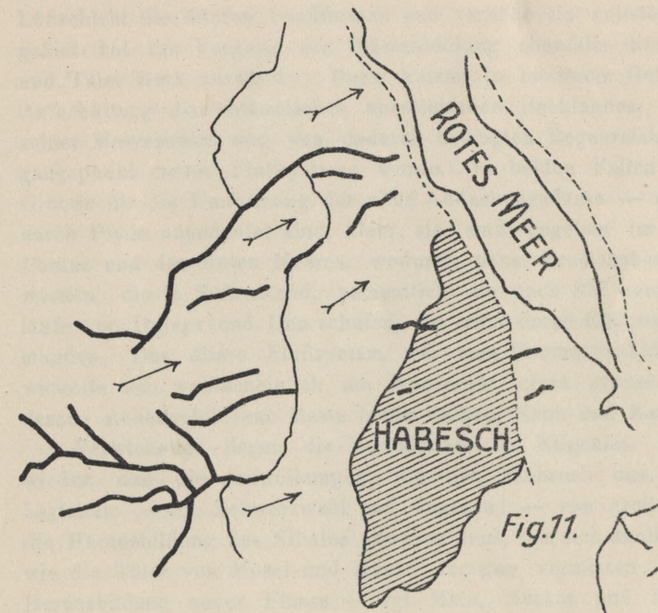


Fig.11.

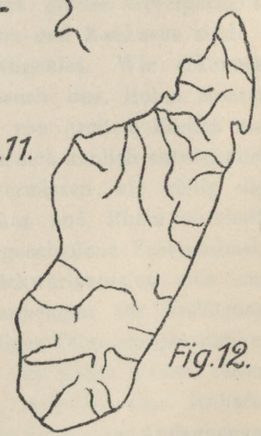


Fig.12.

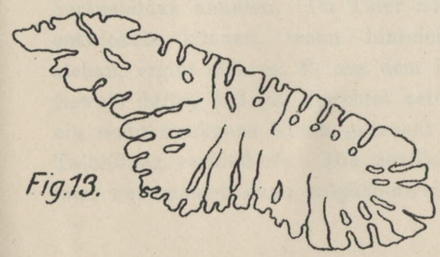


Fig.13.

die auf den ersten Blick ganz unerklärlich erscheinen. Das Beispiel Süddeutschlands gestattet es uns direkt, folgende Regel aufzustellen: Fließen in einem aus flachlagernden Sedimenten aufgebauten Schichttafellande die Flüsse nicht in regelmäßig angeordneten Tälern, sondern erscheinen im Talnetz mehrfach völlig unbegründete Laufänderungen und Umbiegungen, so haben wir es wahrscheinlich mit Flußsystemen zu tun, die aus verschieden alten Teilstücken zusammengesetzt sind, von denen die jüngeren unter dem Einfluß neugeschaffener Erosionsbasen entstanden.

Diese jüngeren Erosionsbasen sind in beiden Beispielen das Rote Meer und der Pontus. Fig. 10 und 11 machen den Versuch, die alten Talnetze wiederherzustellen, wobei vorhandene Trockentäler ausgezeichnet, hypothetische Verbindungslinien punktiert sind. In beiden Gebieten ist die Erforschung sehr erschwert. In Südrußland überdeckt eine mächtige Lößschicht die älteren Landformen und verhüllt sie vollständig; im Nilgebiet hat der Vorgang der Wüstenbildung ebenfalls die alten Formen und Täler stark verwischt. Dazu kommt in letzterem Gebiete noch die Aufschüttung des vulkanischen abessinischen Hochlandes, welches dank seiner Meereshöhe und des dadurch bedingten Regenreichtums ein Ausgangspunkt neuer Flußsysteme wurde. In beiden Fällen sind aber die Gründe für die Umformung der alten Abdachungsflüsse — deren Richtung durch Pfeile angedeutet sind, klar; sie sind gegeben im Einbruch des Pontus und des Roten Meeres, wodurch neue Erosionsbasen geschaffen wurden, die in Südrußland, namentlich die nach SW gerichteten Unterläufe von Dnjepr und Don schufen, die wohl durch Rückwärtserosion entstanden. Das ältere Flußsystem war vom Pontus unabhängig und entwickelte sich wahrscheinlich am Nordrande eines großen Gebirgszuges, dessen stehengebliebene Reste heute Balkan, Krim und Kaukasus sind.

Verwickelter liegen die Verhältnisse im Nilgebiet. Wir erkennen wieder, daß die Aufwölbungen, die den Einbruch des Roten Meeres begleiten — vgl. Schwarzwald und Vogesen! — von großem Einfluß auf die Herausbildung des Niltales gewesen sind, das sich ähnlich entwickelte, wie die Täler von Mosel und Maas; dagegen vermissen wir völlig die Herausbildung neuer Flüsse — vgl. Main, Neckar und Rhein oberhalb Basels! —, die sich im Anschluß an die neugeschaffene Erosionsbasis herausbilden konnten. Da Täler mit starker Rückwärtserosion sich nur entwickeln können, wenn hinreichende Wassermengen zur Verfügung stehen, ergibt sich m. E. aus dem Fehlen derartiger Täler ein gewichtiger Beweis dafür, daß im Nilgebiet seit der Anlage des Roten Meeres schon ein recht trockenes Klima gebracht haben muß, welches eine lebhafte Talbildung verhinderte. Die deutlich erkennbaren Reste alter Abdachungstäler entstammen dann möglicherweise einer noch älteren Zeit. Eine Fülle

von Problemen, die sicher durch exakte Untersuchungen noch weiter geklärt werden kann, taucht auch hier auf! — Ich erinnere daran, daß ähnliche Erscheinungen auch bei der Herausbildung des eigenartigen Niederlaufes eine Rolle zu spielen scheinen.

IIb. Störungen durch klimatische Faktoren.

Wir gingen von dem Gedanken aus, daß einmal auf Landoberflächen angelegte Flüsse das Bestreben zeigen, in den einmal angelegten Tälern zu verharren. Werden durch tektonische Ereignisse neue Erosionsbasen geschaffen und ältere Flüsse durch jüngere angezapft, oder sogar in ihrem Laufe umgebildet, so bleibt doch das Bestreben deutlich erkennbar, wenigstens die alten Talrichtungen beizubehalten.

Werden die Schichten, auf denen Flußsysteme sich entwickeln, durch faltende Bewegungen gestört und schafft die Denudation im Anschluß an den Wechsel harter und weicher Bänke Steilränder — Escarpements —, so durchbrechen häufig genug die Flüsse diese neuen Oberflächenformen, ohne irgendwie durch sie beeinflußt zu werden. Allbekannte Beispiele sind die Flüsse des Seinebeckens, Altmühl und Wörnitz, sowie die südenglischen Flüsse, die ebenfalls mehrfach Steilränder durchbrechen, wie es der Lauf der Themse und die die Steilhänge des Downs durchbrechenden Flüsse deutlich zeigen. Daß trotzdem die am Rande solcher Steilhänge entstehenden Täler mehrfach von Flüssen aufgesucht werden, zeigen die Beispiele von Neckar, Maas und Mosel, wo die Rückwärtserosion in den weichen Schichtenfolgen am Rande der Steilhänge wichtige Leitlinien fand.

Aber auch andere Faktoren können die Flüsse zwingen, ihre Antezedenz aufzugeben und sich den neueren Oberflächenformen anzupassen. Von diesen erscheinen die durch die eiszeitlichen Vergletscherungen bedingten Umformungen besonders wichtig, da die zeitweise Vergletscherung eines Teiles der Erdoberfläche doch die Antezedenz von Flüssen — die nur bei stetiger Vertiefung denkbar ist — unmöglich macht und die Flüsse gezwungen werden, nach Abschmelzen der Gletscher sich völlig neu zu bilden, wobei sie sich dann naturgemäß an die jeweilig gegebenen Oberflächenformen halten müssen. Ich will hier nicht entscheiden, ob die große Ausdehnung der Längstalentwässerung in den Alpen nicht gerade zum großen Teil unter dem Einflusse der eiszeitlichen Vergletscherung, die das ganze Gebirge mehrfach überdeckte, erfolgt ist; ich möchte vielmehr einfachere Beispiele herausgreifen.

Eine Antezedenz weisen nur die südenglischen Flüsse auf. In Nord- und Mittelengland war dieselbe — wie mehrfache Trockentäler zeigen —, zwar früher einmal vorhanden, heute jedoch fließen die großen Flüsse, vor allem Trent und Ouse, entlängst der großen Steilränder in den großen von weichen Schichtenfolgen aufgebauten Senken. Für diese Erscheinung Rückwärtserosion und Anzapfungen verantwortlich zu machen, ist aus

mehreren Gründen unmöglich. Einmal sind die Gefällsunterschiede viel zu unbedeutend, sodann aber müßten sie dann erst recht in dem viel gebirgigeren Themsegebiet sich geltend gemacht haben, wo sie gerade ganz fehlen. In Nord- und Mittelengland muß also eine Zeitlang die Talbildung völlig unterbrochen sein. Da nun das Gebiet der antezedenten Flüsse außerhalb, das ganze übrige England innerhalb der Grenzen der eiszeitlichen Vergletscherung liegt, so ist offenbar diese der Grund für den auffälligen Wechsel in der Talbildung.

Ähnlich liegen — wie ich schon erwähnte — die Verhältnisse im Gebiet zwischen Weserkette und Teutoburger Wald; ein weit besseres Beispiel bieten die thüringischen Flüsse, die gerade in letzter Zeit sehr eingehend untersucht sind. Vor der eiszeitlichen Vergletscherung flossen vom Thüringer Wald aus zahlreiche Abdachungsflüsse nach NO; dies alte Talnetz wurde während der Vereisung völlig vernichtet und im Anschluß an die neuen Oberflächenformen — die schon im Tertiär teilweise infolge von Härteunterschieden heraus präpariert waren, entstanden die heutigen Talstrecken, die teilweise derartig dem Streichen der Schichten folgen, daß sie Schlüter sogar für tektonisch angelegte Flüsse gehalten hat, während es in Wirklichkeit nur Flüsse sind, die auf den unter dem Einfluß tektonischer Faktoren entstandenen Oberflächenformen sich neu entwickeln mußten.

Die eiszeitliche Vergletscherung kann aber auch selbständig ganz neue Talsysteme schaffen, wofür das norddeutsche Flußnetz mit seinen Urstromtälern ein schönes Beispiel ist. Dieses liegt ganz im Aufschüttungsgebiet der Gletscher, wo die alten Landoberflächen in großem Umfange durch diluviale Deckschichten verhüllt sind. Eine andere Frage ist es, ob im Abtragungsgebiet der Gletscher diese völlig neue Oberflächenformen schufen, oder ob sie nur im Anschluß an schon vorhandene Talungen abtragen.

Nach den Untersuchungen Werths (Studien zur glazialen Bodengestaltung in den skandinavischen Ländern. Zeitschr. d. G. f. Erdk. 1907 S. 27 u. 87) muß man annehmen, daß die eigenartigen Binnenseen Skandinaviens und Norddeutschlands ausschließlich ein Werk der eiszeitlichen Vergletscherung sind, völlig abhängig von den Landoberflächenformen, nur bedingt durch die Bewegungsrichtung der Eisdecken.

Demgegenüber habe ich schon in einer Arbeit über die Exarationslandschaft (Geol. Rundschau 1910 S. 59) hingewiesen, daß die Binnenseen im allgemeinen den Richtungen folgen, die auch Flüsse einschlagen würden, die auf den betreffenden Landoberflächen sich neu entwickeln müßten. Zugleich aber unterschied ich, daß die fluviatile Erosion linear, die glaziale flächenhaft wirkt; die erstere hält sich mehr an gegebene Oberflächenformen, die letztere schafft z. T. unabhängig von diesen großzügige Formen (vgl. l. c. S. 66 oben).

Ein Beispiel erläutere den Unterschied unserer Auffassungen. Fig. 12 zeigt das heutige Flußnetz Madagaskars, einer oblong geformten Insel, die in den Umrissen annähernd dem südlichen Schweden ähnelt. Fig. 13 zeigt schematisch ein Flußnetz, wie es sich wahrscheinlich entwickeln würde, wenn die Insel nach einer vollständigen Vereisung wieder eisfrei und zugleich stark gesenkt würde. Der Verlauf der alten Täler ist noch deutlich zu erkennen; das neue Talnetz weist jedoch eine viel ausgeprägtere Parallelität auf. Nach Wert hätten wir in einem derart gestalteten Flußnetz lediglich das Werk der glazialen Abtragung, und mir ist es nur denkbar durch Umformung älterer Flüsse, die meist noch als Leitlinien dienen. Die Vergleiche mit den von Werth als Beweismaterial herangezogenen Gebieten liegen auf der Hand.

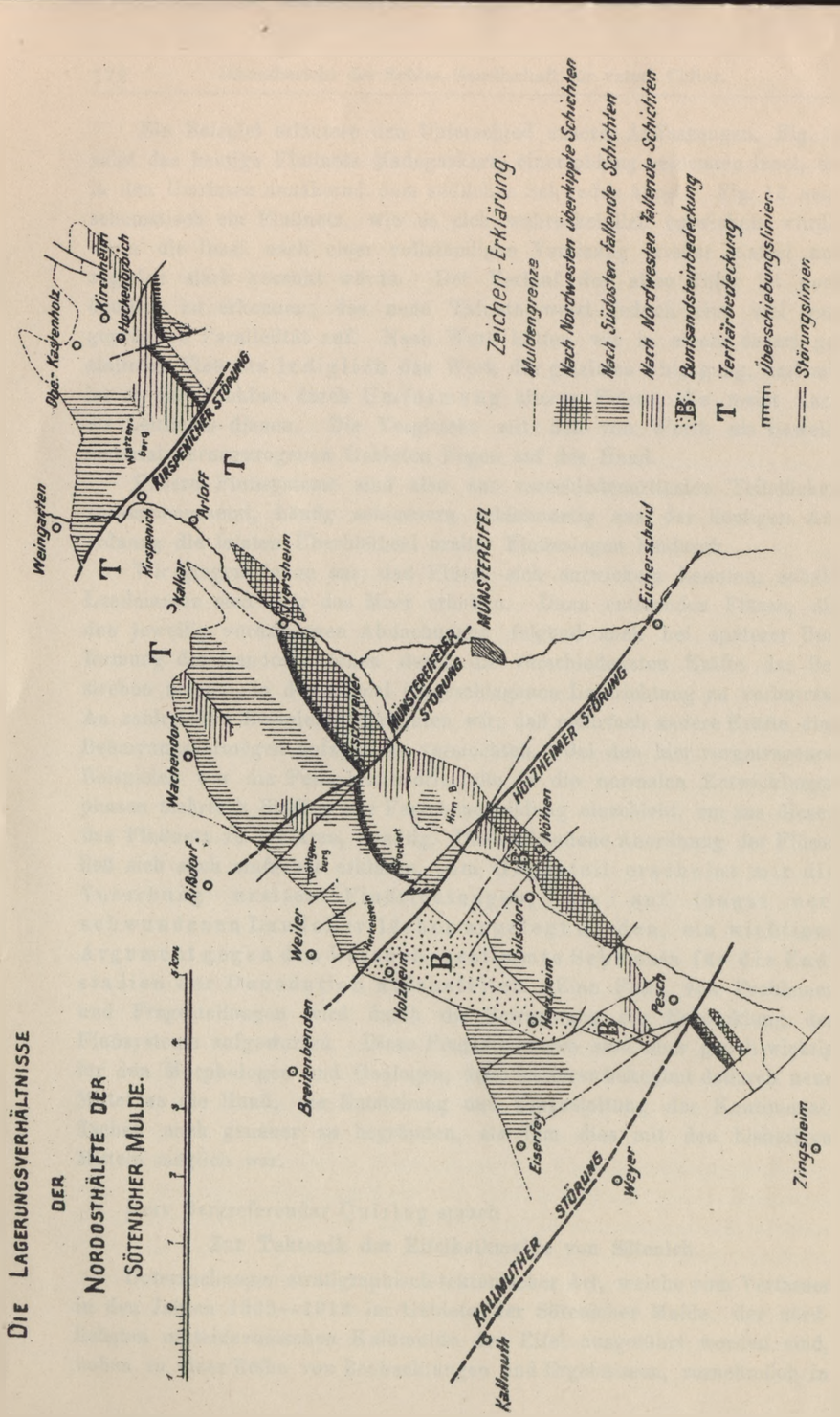
Unsere Flußsysteme sind also aus verschiedenartigsten Teilstücken zusammengesetzt, häufig schimmern schleierartig aus der heutigen Anordnung die letzten Überbleibsel uralter Flußanlagen hindurch.

Wir gingen davon aus, daß Flüsse sich entwickeln konnten, sobald Landmassen sich über das Meer erhoben. Dann entstanden Flüsse, die den jeweilig vorhandenen Abdachungen folgend auch bei späterer Umformung der Landoberflächen durch die verschiedensten Kräfte das Bestreben zeigten, in der einmal eingeschlagenen Laufrichtung zu verharren. An zahlreichen Beispielen erkannten wir, daß mehrfach andere Kräfte dies Beharrungsvermögen aufzuheben vermochten. Bei den hier vorgetragenen Beispielen war die Peneplaintheorie, die in die normalen Entwicklungsphasen mehrfach Stadien der Fastebenenbildung einschiebt, um aus diesen das Flußnetz zu erklären, unnötig. Die vorhandene Anordnung der Flüsse ließ sich auch einfacher erklären. Im Gegenteil erscheint mir die Vererbung uralter Flußrichtungen, die auf längst verschwundenen Landoberflächen angelegt werden, ein wichtiges Argument gegen den Versuch, bestimmte Schemata für die Endstadien der Denudation aufzustellen. Eine Fülle von Problemen und Fragestellungen wird durch die Betrachtung der Entwicklung der Flußsysteme aufgeworfen. Diese Fragestellungen sind aber gleich wichtig für den Morphologen und Geologen, denn letzterer bekommt dadurch neue Mittel an die Hand, die Entstehung und Umgestaltung der Kontinentalflächen noch genauer zu begründen, als ihm dies mit den bisherigen Mitteln möglich war.

Herr Bergreferendar Quiring sprach

Zur Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich.

Untersuchungen stratigraphisch-tektonischer Art, welche vom Verfasser in den Jahren 1909—1912 im Gebiete der Sötenicher Mulde, der nördlichsten mitteldevonischen Kalkmulde der Eifel ausgeführt worden sind, haben zu einer Reihe von Beobachtungen und Ergebnissen, vornehmlich in



tektonischer Beziehung geführt, die nicht nur für den Bau der in Frage stehenden Kalkmulde, sondern auch für den allgemeinen Bau der Eifel und des rheinischen Schiefergebirges von Bedeutung sein dürften. Über diese Ergebnisse sei hier eine gedrängte Übersicht gegeben.

I.

Beistehende Skizze zeigt in rohen Linien die Umrisse der Nordosthälfte der Mulde und die Lagerungsverhältnisse der sie aufbauenden Schichten:

Wir erkennen, daß sie in 2 getrennte Kalkgebiete zerfällt, ein größeres, etwa zwischen Pesch-Eiserfey und Iversheim-Wachendorf gelegenes und ein kleineres bei Kirspenich. Diskordant überdeckt wird sie, wenn von diluvialen und alluvialen Bildungen abgesehen wird, einerseits von Buntsandstein in mehreren Inseln bei Holzheim, Nöthen und Pesch, andererseits von tertiären Tonen, Schottern, Kiesen und Sanden in der Senke von Arloff, denen noch ein auf der Karte nicht verzeichnetes Vorkommen auf der Höhe des Watzenberges bei Kirspenich anzureihen ist.

Die Zweiteilung der Mulde wird durch die känozoische Bedeckung in der Arloffer Senke hervorgerufen.

Wie aus der Spezialfaltung am Röttgerberge und bei Wachendorf hervorgeht, ist die Mulde zum Teil als Doppelmulde angelegt.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse ist noch eine weitere Besonderheit zu erwähnen: Während nämlich der Nordwestflügel regelmäßig nach Südosten einfällt, ist der Südostflügel zum Teil aus nach NW überkippten Schichten aufgebaut. Diese unsymmetrische Anlage der Mulde ist eine Folge des einseitigen Faltungsdruckes, der, wie sich unzweideutig ergibt, aus Südosten gewirkt hat.

Ihre Gliederung in der Längsrichtung erhält die Mulde durch vier große Querstörungen:

1. Die Kirspenicher Störung,
2. Die Münstereifeler Störung,
3. Die Holzheimer Störung,
4. Die Kallmuther Störung.

Bei Betrachtung der Wirkungsweise dieser Störungen ergibt sich die überraschende Tatsache, daß auf ihnen nicht nur eine vertikale Verschiebung der durch sie getrennten Schollen gegen einander stattgefunden, sondern daß auch der Faltungsprozeß zu beiden Seiten der einzelnen Störungen einen mehr oder weniger verschiedenen Verlauf genommen hat.

Um nur einige hervorstechende Beobachtungen herauszugreifen: Die Schichten am südöstlichen Muldenrande, zwischen Zingsheim und Pesch, d. h. südwestlich der Kallmuther Störung, sind überkippt; zwischen dieser Störung und dem Horntale, in welchem eine ähnliche aber untergeordnete Störung verläuft, fallen sie regelmäßig zum Muldeninnern; zwischen dem

Tale und der Holzheimer Störung sind sie wieder überkippt; zwischen der Holzheimer Störung und der Münstereifeler Störung dagegen flach gelagert; nordöstlich der Münstereifeler Störung endlich überkippt und im Kirspenicher Gebiet zwar ähnlich, jedoch abweichend gelagert.

Ohne weiter auf Einzelheiten einzugehen, kann schon auf Grund dieser Tatsachen erkannt werden, daß im vorliegenden Fall Störungen in Frage stehen, die, wie gesagt, zu einer verschiedenen Auslösung des Faltungsdruckes in dem begrenzten Schollen geführt haben, und die somit älter als die varistische Hauptfaltung sind. Wir gelangen somit zur sicheren Feststellung paläozoischer Störungen.

Zur Charakterisierung dieser verschiedenen Auslösung des Faltungsdruckes in den einzelnen durch die Störungen getrennten Schollen sei noch eine Tatsache erwähnt: Der Faltungsdruck ist südwestlich der Holzheimer und nordöstlich der Münstereifeler Störung in der Weise zur Auslösung gekommen, daß er überkippte Schichten erzeugt hat, zwischen beiden Störungen dagegen, im Gebiete des Hirnberges und Stockerts, hat er zu einer flachen Überschiebung flachliegender Schichten geführt.

Diese Art von Störungen, wie sie uns hier entgegentreten, sind zu den von Sueß beschriebenen „Horizontalverschiebungen“ oder „Blättern“ in Beziehung zu setzen, obwohl bei den vorliegenden Störungen von einer einfachen und unmittelbaren Verschiebung gefalteter Schollen gegeneinander nicht gesprochen werden kann. Ich habe in einer Arbeit „Zur Theorie der Horizontalverschiebungen“, die demnächst erscheinen wird, versucht, die Beziehungen zwischen der vorliegenden Art von Störungen, denen ich die Bezeichnung „Grenzblätter“ beigelegt habe, zu den echten „Verschiebungsblättern“ von Sueß auseinanderzusetzen.

II.

Diese tektonischen Linien sind jedoch nicht nur als das Gerippe des Faltengebirges im Gebiete der Sötenicher Mulde zu bezeichnen, sie haben auch die Leitlinien für das spätere Schollengebirge, zu dem der varistische Rumpf mit dem ihm aufgesetzten Tafelland geworden ist, abgegeben.

Spätere Vertikalbewegungen auf den „Blättern“ sind grade in der Nordosthälfte der Sötenicher Mulde sicher nachzuweisen. So schneidet die Holzheimer Störung die Buntsandsteininsel von Holzheim im Nordosten ab und hat den Buntsandstein neben dem Kalk und Dolomit des Herkelsteins abgesenkt. Die vertikale Verschiebung ist auf weit über 100 m zu veranschlagen. Ebenso ist durch Vertikalbewegung auf der Kirspenicher Störung das Tertiär der Arloffer Senke neben den Kalk des Kirspenicher Gebietes gelegt worden. Auch hier beträgt die Senkung mehr als 100 m.

Aber auch außerhalb der Mulde sind die vertikalen Bewegungen auf diesen paläozoischen Störungen festzustellen. So begrenzt z. B. die Kallmuther Störung den erzführenden mittleren Buntsandstein von Mechernich in der Nähe von Kalenberg im Südwesten, während die Holzheimer Störung über Mechernich, Commern, Floisdorf, Wollersheim zu verfolgen und dort zu einer, zum Teil doppelten Randspalte der niederrheinischen Bruchzone geworden ist.

Aus der Tatsache, daß noch tertiäre Ablagerungen von den vertikalen Nachbewegungen auf den Blättern betroffen sind, ist zu entnehmen, daß die Vertikalbewegungen vornehmlich in postmiocäner Zeit — falls den Sedimenten in der Arloffer Senke ein miocänes Alter zuerkannt wird — stattgefunden haben.

Die übrigen Querverwerfungen, die eine vertikale Bewegung der begrenzenden Schollen vermittelt haben, verlaufen mit wenigen Ausnahmen in der Richtung der Blätter, sind somit, wenn sie postpaläcoisches Alter besitzen, lediglich als Staffelbrüche zu den großen Spalten hin zu betrachten. Bei jedesmaligem Aufreißen der Blätter und nachfolgender Vertikalbewegung der einzelnen Schollen bildeten sich derartige Parallelsprünge aus, auf denen, wie aus ihrer Anlage und Wirkung zu ersehen ist, zu den Blättern hin ein staffelförmiges Absinken einzelner Schollenteile eingetreten ist.

III.

Die Entstehung dieser quer zum Streichen verlaufenden Staffelbrüche bezw. die Hauptbewegung auf ihnen ist ebenso, wie die posthume Bewegung auf den Blättern, vornehmlich in postmiocäne Zeit zu verlegen. Sie ist demnach der kaenozoischen Dislokationsperiode zuzuweisen, derjenigen Periode, welche im Norden der Eifel zur Ausbildung der niederrheinischen Bruchzoue geführt hat. Die Lage, in der sich die einzelnen Schollen befinden — im einzelnen will ich hierauf nicht eingehen — sowie die Anordnung und Lage der Staffelbrüche sind nur dadurch zu erklären, daß das Gebiet der Mulde in dieser Dislokationsperiode von Zerrungen in der Längsachse der Mulde betroffen worden ist, die zum Aufreißen der Blätter und zur Auslösung von Staffelbrüchen geführt haben. Dieses Ergebnis läßt unter Beachtung der Tatsache, daß die Hauptstörungen der Mulde als Randspalten bezw. Parallelspalten der niederrheinischen Bruchzone zu gelten haben, den Schluß zu, daß die niederrheinische Bucht als das Resultat von Südost-Nordwest gerichteten Zerrungen in der Erdrinde in postmiocäner Zeit zu betrachten ist.

Es ist jedoch noch eine andere Dislokationsperiode festzustellen. Wir finden nämlich, daß in der Streichrichtung der Mulde eine Reihe von Störungen verlaufen, die älter sind als die Hauptmasse der Querverwerfungen und die wir als Staffelbrüche zur Triasbucht von Commern auffassen können. Diese Staffelbrüche zur Commerner Bucht sind zu den

im Süden der Eifel beobachteten N-S Verwerfungen in Beziehung zu setzen, welche dort als Randbrüche der Trierer Bucht, dem südlichen Teile des Eifelgrabens Bitburg-Düren zu gelten haben. Aus den Verhältnissen des bearbeiteten Gebietes heraus konnte die Entstehung dieser, in der Mulde nach NO—SW abgelenkten Staffelbrüche zur Bucht von Commern, zwischen die Ablagerung des Buntsandsteins und etwa das Oligozän verlegt werden, doch lassen die Verhältnisse in der Triasbucht selbst erkennen, daß wir es sehr wahrscheinlich mit jungjurassischen bezw. altkretazeischen Störungen zu tun haben.

Wir erhalten somit eine Schollenbewegung präoligocänen, wahrscheinlich mesozoischen Alters, welche der känozoischen gegenüberzustellen ist. Das Resultat der ersten Schollenbewegung ist der Eifelgraben Bitburg-Düren[1]), das der zweiten die niederrheinische Bruchzone, die Bucht von Cöln.

Auch die Entstehung der zur Triasbucht von Commern hin fallenden Staffelbrüche ist nur durch Zerrung zu erklären. Diese mesozoische Zerrung hat in O—W Richtung (mit — geringer Abweichung in NW — SO) sich geäußert. Die Einwirkung der paläozoischen Spalten auf die Bewegung der Schollen auch in der mesozoischen Periode ist nicht nur daran zu erkennen, daß Nachbewegungen auf den Blättern in dieser Periode eingetreten sind, sondern auch daran, daß die Ablenkung der Staffelbrüche zum Eifelgraben im Gebiete der Sötenicher Mulde auf Einwirkungen des gerade in der Mulde sehr ausgebildeten paläozoischen Spaltensystems zurückgeführt werden kann. —

Summieren wir die verschiedenen Vertikalbewegungen, welche in Mesozoikum und Känozoikum die Mulde beeinflußt haben, so erkennen wir, daß es nur diesen Bewegungen zu verdanken ist, wenn die Mulde vor der gänzlichen Zerstörung durch die nachkarbonischen Abtragungsvorgänge bewahrt worden ist, und nicht etwa allein ihrer Anlage bei der varistischen Faltung.

IV.

Weiter ist bemerkenswert und gibt zu allgemeinen Schlüssen Veranlassung, daß beide Dislokationsperioden mit den beiden Hebungen des

[1]) Hierbei muß unberücksichtigt bleiben, ob nicht der Eifelgraben, der nicht nur liassische und triadische Sedimente, sondern auch die Eifelkalkmulden enthält, etwa bereits im Devon bezw. während der Trias und Unteren Lias als Senke bestanden hat, somit vielleicht auch seine Randbrüche paläozoische oder altmesozoische Spalten darstellen, die im Jungmesocoicum nur wieder aufgerissen sind und den Graben vertieft haben.

Der gegenwärtige Zustand weist zunächst lediglich darauf hin, daß wir es mit einem echten tektonischen Graben zu tun haben, dessen Hauptausbildung zwischen Lias und die tertiäre Denudationsperiode, die wohl zweifellos prämiocän ist, fallen muß.

Gebietes der Sötenicher Mulde bezw. der Eifel über dem Meeresspiegel zusammenfallen. Dieses Zusammentreffen ist zweifellos nicht zufällig, vielmehr muß angenommen werden, daß die Zerrungen und die hieraus entstehenden Dislokationen die Folgeerscheinungen der kontinentalen Hebung darstellen. Die eigentümlich erscheinende Tatsache, daß die Hebung nur zur Auslösung von Verwerfungen geführt hat, welche in 2 senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen verlaufen, findet wohl darin, wie bereits betont, seine naheliegende Erklärung, daß die späteren Schollenverschiebungen, zumeist die vorhandenen paläozoischen Störungen ähnlicher Richtung benutzt haben, weiter jedoch auch in dem Umstande, daß die Zerrungen sich in bestimmten Richtungen äußerten, die nahezu mit den paläozoischen Richtungen zusammenfielen.

V.

Zum Schlusse sei die geologische Geschichte der Sötenicher Mulde von ihrer Entstehung an, soweit sie für die vorliegende Betrachtung von Bedeutung ist, im Rahmen des Werdens der Eifel zusammenfassend wiedergegeben:

1. Devon.

Das in kontinentaler Senkung begriffene Gebiet der Eifel wird von einem küstenfernen Flachmeer eingenommen. Die Senkung folgt zunächst im Unterdevon der Ablagerung der Sedimente, vollzieht sich dagegen im Mitteldevon rascher, im Oberdevon langsamer als die Ablagerung.

2. Carbon.

Die Sedimente erreichen den Meeresspiegel. Mit der Auffaltung des varistischen Gebirges erfolgt eine rasche Umwandlung des Gebietes der Eifel zum Festland und Kettengebirge. Das Auftreten von Druckkräften aus südöstlicher Richtung führt zur Anlage der Sötenicher Mulde, der Überkippung des Südostflügels, dem Aufreißen der Blattverschiebungen und der Entstehung von Überschiebungen (Periode der Faltung).

3. Perm.

Nach der Auffaltung setzt die kontinentale Senkung wieder ein. Die im Carbon begonnene Abtragung des Kettengebirges durch Denudation und Erosion schreitet fort.

4. Trias.

Bei Beginn des Buntsandsteins hat das Gebiet wieder die Meereshöhe erreicht und das transgredierende Meer erzeugt die alttriadische Abrasionsfläche. Das Mitteldevon bleibt nur in den Mulden erhalten. In der Sötenicher Mulde werden alle etwa entwickelt gewesenen oberdevonischen Sedimente beseitigt. Es setzt eine Auslaugung und sekundäre Dolomitisierung der in der Abrasionsfläche anstehenden kalkigen Schichten des Mitteldevon ein. Mittlerer und Oberer Buntsandstein lagert sich ab.

Ebenso, in einem großen Teile der Eifel, Muschelkalk und Keuper (? in der Sötenicher Mulde).

Die anhaltende kontinentale Senkung folgt im Buntsandstein der Ablagerung der Sedimente, nimmt im Muschelkalk ein rascheres Tempo an und wird im Keuper wieder langsamer.

5. Jura und Untere Kreide.

Als letztes Sediment lagert sich Unterer Lias ab. Damit erreicht das sich hebende Gebiet den Meeresspiegel. In das auftauchende Tafelland legen O—W gerichtete Zerrkräfte den Eifelgraben Bitburg - Commern, begrenzt durch N-S verlaufende Staffelbrüche. Das Gebiet der Sötenicher Mulde wird von den östlichen Randbrüchen betroffen und durch vertikale Nachbewegungen auf den paläozoischen Blättern und durch Auslösung von SW—NO verlaufenden Staffelbrüchen zur Commerner Bucht hin gesenkt (Periode der älteren Schollenbewegung).

6. Obere Kreide, Alttertiär und Miocän.

Die ungleichmäßige Hebung wird durch ungleichmäßige Senkung abgelöst. Die Hauptmasse des Eifelgebietes bleibt Festland, das nördliche Vorland, im Gebiet Aachens und Düsseldorfs, wird Meer. Dazwischen bilden sich ausgedehnte Küstenniederungen und Binnenbecken aus, die auch das Gebiet der Sötenicher Mulde einnehmen. Die Denudation führt zu einer stärkeren Einebnung des Schollengebirges, vornehmlich im Alttertiär (Oligocän).

Das gegen die Senke des Eifelgrabens höher liegende Gebiet außerhalb des Grabens wird abgetragen, eingeebnet und dabei fast das gesamte Deckgebirge (Lias, Keuper, Muschelkalk vollständig, Buntsandstein zum größten Teil) beseitigt. Fast überall tritt der alte Rumpf zutage. Auch dieser wird weiter denudiert und die letzten noch etwa vorhandenen mitteldevonischen und oberdevonischen Sedimente beseitigt.

Im Eifelgraben (mit Einschluß der darin liegenden mitteldevonischen Mulden) erfolgt die Abtragung nicht so intensiv. Die Beseitigung des Deckgebirges erfolgt nur teilweise, vornehmlich jedoch in den höher gelegenen Randgebieten (Sötenicher Mulde z. B.). Die Mulde tritt unter dem Deckgebirge hervor, zunächst das Gebiet nordöstlich der Holzheimer Störung.

Ablagerung senoner, oligocäner und miocäner Bildungen z. T. marin im nördlichen Vorlande der Eifel.

7. Pliocän und Postpliocän.

Die einsetzende Hebung macht das Gebiet fast vollständig zum Festlande. Es bildet sich das heutige Rumpfschollengebirge mit flachwelliger Oberfläche und jüngeren Erosionstälern aus. Mit der Hebung zugleich entstehen Zerrungen in SW-NO Richtung und legen in die nördliche

Eifel die niederrheinische Bruchzone. Deren südwestliche Randbrüche lenken in die Richtung der paläozoischen Blätter ein und lassen auf diesen vertikale Nachbewegungen entstehen. Das Gebiet der Sötenicher Mulde wird treppenartig nach NO hin gesenkt. Es bildet sich die Nöthener und Arloffer Senke, welche die Mulde quer zum varistischen Streichen durchziehen. (Periode der jüngeren Schollenbewegung).

Nach Ausbildung der niederrheinischen Bruchzone: Ausfüllung derselben mit pliocänen und postpliocänen Bildungen. Außerhalb der Bruchzone weitere Abtragung durch Denudation und Erosion. Verschwinden des Muschelkalks und Keupers im Innern der Bucht von Commern und des größten Teils des im Gebiet der Sötenicher Mulde, südwestlich der Holzheimer Störung, noch vorhandenen Buntsandsteins. Fortschreitende Abtragung des paläozoischen Grundgebirges.

Herr Dr. phil. Carl Renz sprach über:

Die Verbreitung des Tithons in den Hochgebirgen Mittelgriechenlands.

Während Schichten jurassischen Alters am Aufbau des Jonischen Küstengebietes hervorragend beteiligt sind, gelang es erst neuerdings, die Juraformation auch in den östlichen Gebirgen Griechenlands in größerer Verbreitung nachzuweisen.

Die ersten Jurabildungen, die überhaupt aus Hellas bekannt wurden, sind allerdings im Osten des Landes angetroffen worden und zwar in der Argolis.

Hier gelang es der Expédition scientifique de Morée schon 1830 Kimmeridgien nachzuweisen, wenn auch nur in sehr beschränkter Ausdehnung.

Ebenfalls in der Argolis fand dann A. Philippson ein lokales Vorkommen von tithonischen Ellipsactinienkalken, während ich selbst Lias in größerer Verbreitung feststellte.

Die fossilführenden Bildungen des Lias reichen nach weiteren Untersuchungen in Ostgriechenland vorerst nicht über die Argolis hinaus; die Ellipsactinienkalke des Tithons wurden dagegen sowohl auf Euboea, wie im festländischen Mittelgriechenland angetroffen.

Ich selbst konnte inzwischen nachweisen, daß diese oberjurassischen Kalke ein wichtiges gebirgsbildendes Element der zentralen mittelgriechischen Hochgebirge, der Vardussia, der Kiona und des Parnaß darstellen.

So besteht der Gipfelkamm der Vardussia aus mächtigen, sehr harten Sphaeractinienkalken, während an den Flanken des Vardussiastockes auch Ellipsactinienkalke auftreten. Die Vardussia bildet eine steile Falte aus Kreidegesteinen, als deren Kern die Tithonkalke heraustreten. Der langgestreckte Gipfelkamm mit der 2495 m erreichenden höchsten Spitze H. Jlias, fällt daher mit der Achse der Anticlinen zusammen.

Der Mantel der Falte setzt sich, wie gesagt, aus Kreidegesteinen zusammen, als deren höchstes vorhandenes Glied flyschartige Schiefer und Sandsteine erscheinen. Darunter folgen plattige und stärkere Kalkbänke, teils hellrot, teils grau, letztere mit Rudisten (Hippuriten- und Radiolitenfragmenten), so daß über das cretacische Alter dieses Teiles der Schichtenfolge kein Zweifel obwalten kann.

Durch Neigung der Falte gegen Westen werden die Flyschgesteine auf der Westseite des Vardussiastockes im Liwadi von Musonitza als Muldenkern eingefaltet. Am Westrande des Liwadis treten dann in einer weiteren westlicheren Falte wieder die mesozoischen Gesteine des Vardussiagewölbes hervor.

Unter den erwähnten Rudistenführenden Kreidebildungen folgen im östlichen, wie im westlichen Flügel der Anticlinen graue Kalke von teilweise brecciöser Struktur mit Hornstein. Diese grauen Kalke enthalten auf der Ostseite des Vardussia-Kammes oberhalb eines Pyrgos genannten Felsturmes, sowie auf dessen Westseite beim Absturz zum Liwadi von Musonitza Ellipsactinien. Die hier von mir aufgesammelten Exemplare stimmen mit Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann überein und sprechen somit für ein tithonisches Alter der sie führenden Kalke. Der mit der Faltenkuppel zusammenfallende Kalk des Gipfelkammes und des Vardussia-Hauptgipfels H. Ilias ist ein gleicher grauer, in mächtigen Bänken abgesonderter Kalk, der sowohl Sphaeractinien, wie Korallen und Nerineen führt. Die Sphaeractinien gleichen der Sphaeractinia diceratina Steinmann. Die Korallen habe ich im Gelände als Spongiomorphiden betrachtet, es ist hierbei aber zu bemerken, daß sich gewisse Spongiomorphiden, wie Spongiomorpha (Heptastylopsis) gibbosa Frech im Längsschnitt kaum von der jüngeren Actinacis unterscheiden lassen.

Ein tithonisches Alter der Gipfelkalke der Vardussia steht in voller Harmonie mit den tektonischen Verhältnissen und aufgenommenen Profilen. Das Tithon bildet, wie gesagt, den Kern der sonst cretacischen Vardussiafalte, die übrigens im Norden des Hauptgipfels oberhalb Ano-Musonitza von der Verlängerung der auch dem Nordrande des Kionamassivs entlang streichenden Verwerfung abgeschnitten wird.

Hinsichtlich der Geschlossenheit der Schichtenfolge der Kreide und des Oberjura ist allerdings noch zu berücksichtigen, daß zwischen den Ellipsactinienkalken und den Kreidekalken der Flanken eine Längsverwerfung hindurchstreichen dürfte, wodurch die Tithonkalke direkt an die Rudistenkalke angrenzen.

Die Vardussia wäre demnach eine steile, durch Brüche unterbrochene Aufwölbung der Kreide und des Tithons.

Es ist zu erwarten, daß auch die ältere Kreide hier noch entwickelt war und dereinst auch noch palaeontologisch nachgewiesen werden wird.

Ein triadisches Alter der Vardussiagipfel-Kalke würde sich viel schwerer mit den hier kurz skizzierten tektonischen Beobachtungen in Einklang bringen lassen.

Eine große fazielle Ähnlichkeit mit den Gipfelkalken der Vardussia zeigen die Kalke des Kiona-Hauptkammes. Es sind dieselben grauen Kalke, in denen der Durchschnitt einer ähnlichen Nerinea, wie auf dem Vardussiagipfel ermittelt wurde. Sonstige bestimmbare Fossilien sind allerdings aus den Kalken des Kionagipfels nicht bekannt, es finden sich darin nur noch unbestimmbare Korallen. In fazieller Hinsicht sind aber die Kalke der annähernd die gleiche Höhe einnehmenden Gipfelpunkte der Kiona und der Vardussia vollkommen ident.

Bei einem tithonischen Alter der Kionagipfel-Kalke würden sich die Kreidebildungen von Diasselo im Osten an den Hauptkamm anlagern.

Die gleichen Sphaeractinien, wie auf dem Vardussiagipfel habe ich ferner noch in einem gleichen grauen Kalk auf den Höhen des Parnaß-Massivs angetroffen.

Den grauen Kalken des Tithons dürfte daher gerade der Aufbau der höchsten Gipfel von Hellas zufallen.

Es sei hier noch erwähnt, daß die Kalke des Giusigipfels, des Kulminationspunktes des Othrysgebirges, einen gleichen Habitus aufweisen.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

Nekrologe.

Nachrichten über die im Jahre 1912 verstorbenen Mitglieder der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur.

Alphabetisch geordnet.

Louis Burgfeld ist am 2. Januar 1828 in Rosenberg O./Schl. geboren. Er verlor frühzeitig seine Eltern, und war schon im jugendlichen Alter ganz auf seine eigne Kraft angewiesen. — Er trat als Lehrling in ein Breslauer Tuchgeschäft, später ging er zur Strohhutbranche über, in der er Intelligenz und Unternehmungsgeist zeigte. Sein Weitblick führte ihn nach Paris und Italien, um an Ort und Stelle die Fabrikation dieses Artikels kennen zu lernen, und die dortigen Erfahrungen für ein eignes Unternehmen zu verwerten, das er bald darauf gründete und das zu den ersten Strohhutfabriken in Deutschland zählte.

Als er im Jahre 1876 erkrankte, stellte er auf ärztlichen Rat seine geschäftliche Tätigkeit ein und widmete seine Zeit den zahlreichen Ehrenämtern an Wohltätigkeitsanstalten und in der Gemeinde.

Seine edle und menschenfreundliche Gesinnung, die er schon im Leben bekundet, hat er gekrönt durch seine großherzigen letztwilligen Verfügungen in Stadt und Gemeinde, die für alle Zeiten ihm ein ehrendes Andenken sichern. —

Felix Dahn. Soweit die deutsche Zunge klingt, wird die Todesnachricht, welche der Telegraph am Morgen des 3. Januar 1912 von Breslau aus verkündete, schmerzlichen Widerhall wecken. Und wahrlich, das deutsche Volk hat Grund, heute halbmast zu flaggen, denn ein Herz steht stille, wie keines wärmer und treuer für seines Volkes Glück und Größe in guten und in bösen Tagen schlug, eine Sängerharfe zersprang, die stets zum Preise germanischen Wesens, zur Warnung vor allen deutschen Erbfehlern gestimmt war. Wenn Felix Dahn um ein Erinnerungsblatt von seiner Hand angegangen wurde, so liebte er es, die Verse aus seinem Drama „Deutsche Treue“ aufzuzeichnen:

„Das höchste Gut des Mannes ist sein Volk.
Das höchste Gut des Volkes ist sein Staat.“

Bildete es doch recht eigentlich seine Lebensaufgabe, für die Erkenntnis und Vertiefung dieser Lehre zu wirken. Im Jahre 1861 hatte der Münchener juristische Privatdozent den ersten Band der „Könige der Germanen“ erscheinen lassen, jenes gewaltige Forschungswerk, das der berühmte Staatsrechtslehrer in Breslau 1909 mit dem zwölften Bande zum Abschlusse brachte, während er zugleich die frühesten Bände in neuer Bearbeitung herausgab. Es war eine juristische und geschichtliche Aufgabe, den zwischen den Historikern ausgebrochenen Streit über Vorhandensein, Wesen und Aufgaben des Königstums bei den germanischen Stämmen von den ältesten Zeiten bis zur Herrschaft Karls des Großen durch kritische Sichtung des ungeheuren, zerstreuten Quellenmaterials der Lösung zuzuführen. Die Untersuchung über Ursprung, Rechte und Pflichten des germanischen Königtums mußte von selbst zur Betrachtung sämtlicher Staatseinrichtungen bei Ost-, West- und Nordgermanen auswachsen. Eine Reihe von Fragen, die daraus sich entwickelten, drängten zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Aber sie alle, selbst anscheinend fernerliegende, sind doch innerlich mit dem großen wissenschaftlichen Hauptwerke verbunden. Je mehr Dahn das Alter und das Ende herannahen fühlte, mit um so rastloserem Eifer arbeitete er an den letzten Bänden. Daß dem gelehrten Forscher nach fünfzig Jahren noch die Vollendung dieser Lebensaufgabe vergönnt war, dürfen wir als eine der größten Glücksgaben rühmen, durch die er seinen Namen Felix bewährte. Urteilen wir aber aus seinem tiefsten Sinne heraus, so rühmen wir als größere, ja größte Glücksgabe seines Lebens, daß er im Eingange des Mannesalters im vollen Bewußtsein ihrer weltgeschichtlichen Größe die Tage und Taten miterleben durfte, in denen der „Senex Imperator“, den Dahns markiges Lied als „Barbablanka“ begrüßte, nach jahrhundertlanger Witwenschaft Germania die Kaiserkrone wieder aufs hehre Haupt setzte. Das rote Kreuz am Arme blickte Felix Dahn auf Sedans Wälle, als auf ihnen die weiße Flagge den Zusammenbruch des zweiten gallischen Kaiserreichs ankündigte.

Aus dem Kreise der unter Emanuel Geibels Führung aus Süd und Nord in München vereinten Dichterschar lebt heute noch Paul Heyse in geistiger Frische unter uns. Von den deutschen Dichtern, die wie Liliencron, Freytag, Fontane, Julius Wolff, Jensen 1870 im Gefolge des deutschen Heeres mitzogen, war Dahn der letzte. Man kann in mancher Hinsicht sagen, eine Periode findet mit ihm ihren Abschluß, und es bleibt trotz aller Überhebung der Jüngsten eine noch offene Frage, ob das neue Geschlecht auch einstens von der ruhig abwägenden Geschichte als das bessere anerkannt wird.

Von allen Dichtungswerken ist der Roman am meisten der Mode unterworfen. Und Felix Dahn, der sein Bestes als Balladendichter und Sänger schlichter, innig empfundener lyrischer Weisen geleistet hat — von den 25 Bänden seiner „sämtlichen poetischen Werke“ sind fünf mit Gedichten angefüllt — ist ja in weitesten Kreisen schlechtweg der Verfasser historischer Romane. Als solcher wurde er von dem wechselnden Wellenspiel der Mode bald hoch getragen, bald sank er ins Wellental. Auch hier tritt die überraschende Ähnlichkeit hervor zwischen dem dichterischen Schaffen des in den Tagen der Befreiungskriege so hoch gefeierten Romantikers Friedrich de la Motte-Fouqué und Felix Dahns, dessen größte Erfolge noch von der Kriegsstimmung der Jahre 1870/71 getragen wurden.

In seinen „Erinnerungen“, deren fünf Bände in zwanglosem Plaudern von der Geburt in Hamburg am 9. Februar 1834 bis zu der Übersiedelung nach Breslau im Frühjahr 1888 berichten, betont Dahn selber, wie erst durch die Reichsgründung ihm Lust und Mut gestärkt worden seien, die bereits aufgegebene Romandichtung „Ein Kampf um Rom“ (1876; 51. Auflage 1908) wieder vorzunehmen und zu vollenden. Der Zusammenhang des großen Romans wie des Epos „Die Amelungen“ und mancher Balladen mit Band 2 bis 5 der „Könige der Germanen“ und nicht minder die enge Verwandtschaft mancher der sieben „kleineren Romane aus der Völkerwanderung“ mit anderen Abschnitten des wissenschaftlichen Hauptwerkes liegen klar zutage. Forschung und Dichtung entsprießen aber bei Dahn aus ein und derselben Wurzel. Er selbst hat sich gerne als Schüler Jakob Grimms bezeichnet, obwohl er nicht in persönliche Berührung zu unserem großen Altmeister germanischer Altertumskunde getreten war. Wie bei Grimm ging auch bei Dahn alle Tätigkeit aus von grundtiefer Liebe zum deutschen Volkstum. Wie er in dem schönen Liede, das auch in den Kommersbüchern unserer Studenten Aufnahme fand, ermahnt, so hat er selbst unablässig als Gelehrter wie als Dichter danach gestrebt:

„Den Segen deutscher Herrlichkeit,
Die Heldenschaft der Ahnen;
Laßt uns ihn heben allezeit:
Den Volkshort der Germanen!“

Die schwankende literarische Tagesmode hat sich in den letzten Jahren nicht freundlich und kaum gerecht gegen Dahn verhalten. Aber man frage doch einmal bei den Deutschösterreichern nach, was Dahns Dichtung ihnen im Kampfe gegen Slawen- und Magyarentum bedeutet. Ein Siebenbürger Sachse sagte mir einmal: nur wir wissen Dahns Schilderung der letzten Gotenkämpfe voll zu würdigen, die wir selbst den Kampf untergehender Germanen gegen übermütige Fremdvölker zu bestehen haben. Zu abgeklärten Kunstwerken sind bei Dahns raschem Schaffen nur Gedichte, nicht seine umfangreicheren Werke ausgereift; aber er hätte jederzeit mit Goethes Worten von seinem poetischen Schaffen rühmen dürfen: „So fühl' ich denn in dem Augenblick, was den Dichter macht, ein volles, ganz von Einer Empfindung volles Herz!“

Und dieses voll empfindende Herz erfuhr, was die Götter ihren Lieblingen gewähren, Schmerz und Lust, Hoffen und Bangen in überreicher

Fülle. Man hat es als einen Mangel in den Dichtungen der Schwäbischen Schule empfunden und gerügt, daß den Mitgliedern jenes Kreises alle großen Aufregungen und Kämpfe erspart blieben. Felix Dahn ward der Segen einer großen, tiefen Leidenschaft, die sein ganzes Wesen erschütterte, und dem Kämpfer der Liebe wurde der volle Sieg zuteil. Die kleine Prosaerzählung „Sind Götter?“, die der Bayer Dahn dankbar König Ludwig II. von Bayern widmete, ist durchglüht von jenem kraftvollen Sturm des Liebeslogehorns, in dem der Dichter sich sein Liebes- und Lebensglück mutvoll erkämpfte. Und ein ins Leben getretenes, wundervolles Märchen war es, das dann diesen Lebensbund der zwei für einander bestimmten Menschen durch die Stärke dauernder Liebe verwirklichte. In diesem Ineinanderleben war noch mehr Poesie als in der gemeinsamen Sammlung der Gedichte von Felix und Therese Dahn. In Dahns Dichtungen ist Frau Minne eine zu große Rolle zuerteilt, zumal die Gestalten, Schicksale und Gefühle sich zu sehr ähneln. Aber es ist selbst da, wo der kühlere Leser Manier zu finden glaubt, doch echte eigene Empfindung, die den Dichter leitet. Und derselbe Frauenlob, der die Gegensätze von Gut und Böse so scharf und unvermittelt wie Blond und Schwarz einander gegenüberstellt, verkündet doch nicht minder aus eigenem inneren Ringen und Erleben jene Weltanschauung, die er selbst als heroische Entsagungslehre bezeichnet hat.

„Auf Glück nicht und Unglück
Die Welt ist gerichtet;
Das haben nur töricht die Menschen erdacht.
Es muß sich ein ewiger Wille vollenden.“

Was des finsteren Helden Teja Gesänge verkünden, das ist in dem nordischen Romane „Odhins Trost“, vielleicht der tiefstschürfenden und neben „Sind Götter?“ schönsten Dichtung Dahns zum umfassenden gewaltigen Weltbilde geworden. In der germanischen Göttersage fand Dahn, der allem offiziellen Kirchentum alter und neuer Zeit entschiedenste Abneigung entgegenbrachte, seine Ideale. An Zahl und Wort nicht gering ist die Schar gelehrter Germanisten, denen ihre Wissenschaft fruchtbar für ihre Dichtung wurde: zu Ludwig Uhland, Karl Simrock, Wilhelm Hertz, Viktor Scheffel gesellt sich hier Felix Dahn. Erinnern wir uns aber, wie seit Klopstocks Einführung der nordischen Mythologie in die neuere Literatur langsam die versunkene Welt germanischer Vorzeit und deutschen Mittelalters unserem Volke zurückerobert wurde, bis vom Festspielhügel in Bayreuth aus des Rheines verlockendes Gold und die Flammen von Walhalls Brand über alle Lande hin schimmerten, so werden wir Dahn nicht bloß als Zeitgenossen, sondern auch als würdigen Kampfgefährten Richard Wagners feiern dürfen.

Mir werden jetzt, da ich der schmerzlichen Pflicht zu entsprechen suche, dem verehrten Dichter und Menschen, der mehr als zwei Jahrzehnte

in Breslau unter uns lebte, ein letztes Lebewohl zuzurufen, die Stunden wieder lebendig, in denen ich als Gymnasiast und Student zuerst die jährlich neu herauskommenden Dahnschen Dichtungen las. Und ich weiß, daß Tausende mit mir dem Dichter lebenslänglich Dank zollen, der durch seine eigene Begeisterung seinen jugendlichen Lesern freudigen Mut und das Gelöbnis weckte, für ihres Volkes Ruhm und Wohl zaglos in die feindlichen Speere zu springen gleich Totilas und Tejas Gefährten. Und von Herzen wünsche ich, auch die Jugend von heute möchte wieder sich seelisch baden in dem stählenden Jungbrunnen, der in Felix Dahns Dichtung strömt. Blindes Lobpreisen sollte auch bei einem Anlaß, wie er heute vorliegt, ferne liegen; damit verdirbt mancher charakterlose Schmeichler den Schaffenden, aber nicht mit Unwahrheit ehrt man den Toten. Man braucht nicht die Schwächen Dahnscher Dichtung, über die er selbst sich kaum täuschte, zu beschönigen, wo ein so voller, gottbegnadeter Poet zu uns gesprochen hat und noch lange, lange zu einer gesunden deutschen Jugend sprechen wird. Wir geben ihm Liebe für die Liebe zum deutschen Volkstum, die er in uns gepflanzt hat, der deutschen Eiche Ruhmeskranz für den Gesang, den er angestimmt für todverachtendes germanisches Heldentum, treues Gedenken für die Treue, mit der sein Lied den gewaltigen deutschen Helden unserer Zeit in die Verbannung des Sachsenwaldes begleitet hat.

Ein echter, edler Dichter ist aus dieser an literarischer Produktion überreichen, an Herzenswärme und wahrer Poesie bitter armen Gegenwart geschieden. Und wenn das ganze deutsche Volk inner- und außerhalb der Reichsgrenzen sich heute huldigend vor seinem Dichter neigt, so hat das Heimatland Herrn Wolframs von Eschenbach und Wernichers von Tegernsee, die beide von Dahn besungen wurden, so hat Bayern besonderen Grund, den Dichter zu ehren, dessen Liebe stets der Heimat an der grünen Isar und den Bergseen seiner Jugendjahre gehörte, der sich stets als Bayer fühlte. Die letzten zwei Jahrzehnte seines Lebens aber hat Dahn, der von München nach Würzburg, von der Mainstadt, deren alte Feste er im Bruderkriege von 1866 in Brand geschossen sah, nach der äußersten Tule, nach Königsberg, gezogen war, in Breslau zugebracht. Gerne feiert ihn Breslau, das heute um seinen berühmtesten Mitbürger klagt, feiert ihn Schlesien auch als schlesischen Dichter. Die Worte, mit denen einst der in München lebende Lübecker Emanuel Geibel dem Sohne schwäbischer Erde Ludwig Uhland nachrief, die mögen heute auch dem in Schlesien heimisch gewordenen bayerischen Dichter gelten:

„Er schied, es bleibt der Mund geschlossen . . .
Der Mund, draus nie ein Spruch geflossen,
Der seines Volks nicht würdig war.
Doch segnend waltet sein Gedächtnis,
Unsterblich fruchtend um uns her;

Das ist an uns sein groß Vermächtnis,
So treu und deutsch zu sein, wie Er."

Max Koch.

(Abgedruckt aus der „Schlesischen Zeitung".)

Am 24. Oktober 1912 verstarb der Senatspräsident bei dem Breslauer Oberlandesgericht, ordentliche Honorarprofessor an der Universität Dr. Arthur Engelmann. Die Gesellschaft, der er seit 1903 angehörte, verliert in ihm eines ihrer besten Mitglieder, das seit 1911 auch in das Präsidium delegiert war.

Engelmann war Schlesier, mit ganzem Herzen seiner Heimat zugetan; in Schlesien hat sich mit Ausnahme einer einzigen Unterbrechung sein Leben abgespielt. Geboren war er am 28. September 1853 in Neisse, wo sein Vater Justizrat und Landschaftssyndikus war. An seiner Vaterstadt hing er treu; begeistert wußte er die eigenartigen Reize zu schildern, die das Stadtbild Neisses darbietet. Auf dem dortigen Gymnasium vorgebildet, bezog er 1872 die Universität Breslau, die er später mit Leipzig und Berlin vertauschte, um in Breslau seine Studien zum Abschlusse zu bringen. Nach bestandener Prüfung wurde er am 24. Dezember 1875 zum Referendar ernannt. Nach zurückgelegtem Vorbereitungsdienst und bestandener großer Staatsprüfung wurde er Gerichtsassessor mit dem Dienstalter vom 23. Juni 1880 und schon vom 7. Februar 1881 ab Amtsrichter in Ujest. Dorthin führte er dann am 4. Juni 1881 eine Verwandte, Johanna Lindner, Tochter eines Pastors, heim. Gern erzählte er von dem Aufenthalt in dem entlegenen Waldstädtchen; auch an Engelmann bewährte es sich, daß es für den Wirklichkeitssinn des theoretisch vorgebildeten Juristen keine bessere Schule gibt als die Tätigkeit des ländlichen Einzelrichters.

Am 1. Mai 1882 vertauschte er die Stelle in Ujest mit der eines Landrichters in Gleiwitz und bewährte sich als Kollegialrichter derart, daß er vom 1. Oktober 1890 ab als Landrichter an das Landgericht Berlin II versetzt wurde. Dort blieb er — am 23. Juni 1893 zum Landgerichtsrat ernannt — bis zum 1. Dezember 1896, freilich von 1892 ab fast fortwährend am Kammergericht als Hilfsrichter beschäftigt.

Von dem letztgenannten Tage ab kehrte er als Rat bei dem Oberlandesgericht in Breslau in die Heimat zurück. Alsbald wurde er nebenamtlich zum Mitgliede der Kommission für die erste juristische Prüfung bestellt. Als Richter wie als Examinator erwies er sich als ein so hervorragend durchgebildeter Jurist, daß er am 27. Januar 1903 zum ordentlichen Honorarprofessor von der Breslauer Universität ernannt wurde. Gleichzeitig (7. Februar 1903) verlieh ihm deren juristische Fakultät die Würde eines Doctor juris honoris causa.

Es folgten Jahre, die den Höhepunkt des Schaffens Engelmanns als Richter, als Lehrer und als Schriftsteller bezeichneten. Vom 1. April 1906 ab wurde Engelmann zum Senatspräsidenten bei dem Oberlandesgerichte ernannt, seit 1907 war er Vorsitzender der erwähnten Prüfungskommission. Seit 1911 zeigten sich die Spuren des tückischen Feindes, der sich in jenes reiche Leben hineinschlich: einer Herzkrankheit, der er im Herbste 1912 erlag — in voller Klarheit das Ende erwartend, mit jener Willensstärke, die den Schlüssel zu seinem innersten Wesen bildete.

Mit treffendem Scharfblick hob das Diplom über Engelmanns Doktorwürde seine beiden bezeichnendsten Eigenschaften hervor. Es nennt ihn einmal „fori experientia et literarum eruditione praeclarum". Jene glückliche Verbindung höchster wissenschaftlicher Durchbildung mit feinem Verständnis für Wesen und Aufgaben der juristischen Praxis machte die eigenartige Bedeutung des Mannes aus und stellte ihn auf eine Höhe, die nur wenige Juristen erreichen. Dann aber preist das Diplom ihn als „legum cupidorum juvenum sagacissimum instructorem" und erkennt damit jene Begabung Engelmanns zum Lehrer an, eine Begabung, die mehr als alle Reformen den Erfolg des akademischen Unterrichts verbürgt. Eng zusammen mit der Lehrtätigkeit hing seine Stellung als Examinator. In ihr verstand er mit seltenem Geschick dem Wissen der Kandidaten auf den Grund zu gehen, den Tüchtigen ermutigend, den Oberflächlichen entlarvend, alle aber mit gleicher Objektivität und mit nie versagendem Wohlwollen beurteilend.

Auf die literarische Tätigkeit Engelmanns kann hier nicht näher eingegangen werden. Die immer neue Auflage seiner Werke (Preußisches Privatrecht in Geschichte und System des Zivilprozeßrechts; das Bürgerliche Recht Deutschlands) sprechen eine beredte Sprache. Tief bedauerlich ist vor allem, daß die von ihm noch mit großer Freudigkeit übernommene Neubearbeitung eines Teiles von Heinrich Dernburgs Lehrbuch des Bürgerlichen Rechts nun den dafür berufensten Händen entglitten ist.

Engelmann war ein Mann von seltenster, namentlich auch philosophischer und geschichtlicher Allgemeinbildung. Er selbst scherzte, er hätte lieber Maler werden sollen; beinahe allsonntäglich zog er hinaus in das Waldrevier des Zobtens, ausgerüstet mit dem Malgerät, um die Reize der Landschaft festzuhalten. Köstlicher Humor, zwangloses Plaudern machten Engelmann zum liebenswürdigsten Gesellschafter im Freundeskreise.

Ich möchte schließen mit den Worten, die das Oberlandesgericht dem Entschlafenen nachrief, und denen unsere Gesellschaft sich nur anschließen kann:

„In unserer Mitte wird der Geist des Mannes fortleben, mit dem zusammen haben arbeiten zu können uns immer eine wertvolle Erinnerung bleiben wird."

Dr. Vierhaus.

Carl Eduard Haupt wurde am 26. Mai 1839 zu Naumburg a./Saale geboren, wo sein Vater eine Kunst- und Möbeltischlerei hatte. Haupt besuchte die Bürgerschule zu Naumburg und erlernte darauf in dreijähriger Lehrzeit die Kunsttischlerei in der Werkstatt seines Vaters. Hierauf ging er auf die Gewerbeschule in Halle a./Saale und bestand die Reifeprüfung mit Auszeichnung. Dann studierte er noch 3 Jahre auf der Gewerbe-Akademie zu Berlin (der jetzigen technischen Hochschule) unter berühmten Lehrern, wie den Professoren Weyerstraß, Dove und Wiebe. Als Einjähriger diente er beim Kaiser - Franz - Garde - Grenadier - Regiment zu Berlin. —

Ausgestattet mit den glänzendsten Zeugnissen trat er als Ingenieur in die Maschinenfabrik von Borsig-Berlin/Moabit ein. Dort blieb er zwei Jahre und führte nach seinen Entwürfen und unter seiner Leitung größere Anlagen aus, wie die Wasserwerke und Fontainenanlagen für den Prinzen Albrecht in Kamenz i./Schl. Dann war Haupt ein Jahr als Direktor der Maschinenfabrik von Gotthard und Kohrig in Brieg tätig, zugleich war er Lehrer an der Gewerbeschule, späteren Ober-Realschule daselbst für Mechanik, Maschinenkunde, mechanische Technologie, beschreibende Geometrie, Linearzeichnen und Elementar-Mathematik. Dieses Lehreramt bekleidete er 14 Jahre. Für seine erfolgreiche Lehrtätigkeit wurde ihm der russische St. Stanislaus-Orden 3. Klasse verliehen. Nebenbei hatte sich Haupt mit der Herstellung von feuerfesten Dinarsteinen beschäftigt, trat nun von seinem Lehramt zurück und gründete mit dem Kaufmann Theodor Lange die Chamottefabrik „Haupt und Lange", die jetzige „Oberschlesische Chamottefabrik". Viele Erfindungen von Haupt auf dem Gebiete der Kessel- und Feuerungsanlagen wurden patentiert. Er blieb 14 Jahre Mitbesitzer und technischer Direktor der Chamottefabrik, trat dann aus und widmete sich nun ganz dem bisher nur aus Liebhaberei betriebenen Gärtnerberuf. Viele hohe Fürstlichkeiten: der König und die Königin von Sachsen, der Erbprinz und die Erbprinzeß von Sachsen-Meiningen, der Herzog von Württemberg und viele andere berühmte und bedeutende Persönlichkeiten besuchten wiederholt die gärtnerischen Anlagen in Brieg. Seine Verdienste um den Gartenbau wurden durch Verleihung des Kronenordens und des Titels „Kgl. Gartenbaudirektor" anerkannt. In Breslau unterhielt er viele Jahre eine Filiale für Binderei, Obst- und Pflanzenverkauf. Die Gewächshäuser baute er nach eigenen Entwürfen und Erfindungen und manche große Gewächshausanlage in Deutschland verdankt ihm seine Entstehung, wie z. B. die der Kaiserin Friedrich in Cronberg. Für den Gewächshausbau unterhielt er eine eigene Tischlerei mit technischem Bureau.

Auch literarisch ist Haupt auf dem Gebiete des Gartenbaus und der Technik vielfach tätig gewesen. „In Anerkennung seiner vielfachen Anregungen und Neuerungen im Gartenbauwesen, besonders in Treiberei", ernannte ihn der „Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preußischen Staaten" zu seinem korrespondierenden Mitgliede. —

Haupt starb am 8. Januar 1912 in Brieg unerwartet am Herzschlag nach kurz vorhergegangener Erkrankung an Rheumatismus.

Am 26. Mai 1912 starb im 67. Lebensjahr der Sanitätsrat Dr. Eduard Juliusburger, Mitglied der Gesellschaft seit 1874. In Breslau, seiner Vaterstadt, wo er seine Bildung empfangen und gelebt und gewirkt hat, hat er auch seine Tage beschlossen. Er war am 12. September 1845 geboren, absolvierte das Matthias-Gymnasium und bezog 1863 die Universität, wo Lebert, Barkow, Spiegelberg, Middeldorpf, Heidenhain u. a. m. seine Lehrer waren. Er promovierte im Sommer 1867 zum Dr. med. und legte im Winter 1867/68 die Staatsprüfung ab. In seine Studienzeit fiel der preußisch-österreichische Krieg von 1866, an dem er freiwillig als Hilfsarzt in einem Feldlazareth in Böhmen teilnahm. Er hatte sich kaum noch in Breslau zur Ausübung der ärztlichen Tätigkeit niedergelassen, und war eben im Begriff, sich einen eigenen Hausstand zu gründen, als das Vaterland beim Ausbruch des deutsch-französischen Krieges aufs neue seine Dienste forderte. Als Assistenzarzt im 1. Niederschlesischen Infanterie-Regiment Nr. 46 hat er den Krieg von Anfang bis zum Ende mitgemacht, hat oft genug mitten im Kugelregen gestanden, hat bei den weltgeschichtlichen Schlachten von Weißenburg, Wörth, Sedan, bei den Kämpfen um Paris mitgewirkt und ist schließlich geschmückt mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse am weißen Bande heimgekehrt. Er ist dann später noch bis zum Stabsarzt avanziert und hat mit diesem Dienstgrad seinen Abschied aus dem Militärverhältnis genommen. Die Kriegsjahre zählten zu seinen liebsten Erinnerungen, von denen er immer wieder gern berichtete, und nirgends fühlte er sich wohler als im Kreise seiner alten Regimentskameraden, an deren geselligen Vereinigungen er teilnahm, so oft es seine Zeit und seine Kräfte erlaubten.

Nach seiner Rückkehr vom Feldzug und seiner unmittelbar darauf folgenden Verheiratung hat er Breslau nur noch einmal und zwar Anfang der 70er Jahre auf längere Zeit verlassen, um in Wien unter Hebra und Kaposi seine spezialistische Ausbildung für Dermatologie zu vervollständigen. Er war wohl einer der ältesten Vertreter dieses Faches in Breslau, aber ein Spezialist, der über seiner Sonderwissenschaft die Fühlung mit den anderen medizinischen Disziplinen nicht verlor. Denn neben seiner dermatologischen Praxis stand gleichwertig seine allgemeine Praxis als Hausarzt, und grade hier hat er am segensreichsten gewirkt. Er war noch der Hausarzt vom alten Schlage, der medizinische Berater und zugleich der Freund seiner Patienten, der durch die Güte und Heiterkeit seines Wesens Beruhigung und Hoffnung in jedes Krankenzimmer brachte, selbst da, wo mit ärztlicher Kunst nicht mehr zu helfen war. Dieser gesunde Optimismus,

diese innere Lebensfreude und die Fähigkeit, die Heiterkeit seines Herzens anderen zu vermitteln, war ihm angeboren, sie hat ihn auch im außerberuflichen Leben nie verlassen und ihm die Sympathieen aller gewonnen, mit denen das Leben ihn zusammenführte.

Schon Mitte der 90er Jahre machten sich bei ihm die ersten Anzeichen eines Herzleidens bemerkbar, das anfänglich nur nervöser Natur zu sein schien, auch lange Zeit gänzlich zurücktrat, schließlich aber doch gelegentlich eines Anfalls im Jahre 1908 als Arterienverkalkung erkannt wurde. Bei sorgsamster Pflege und Schonung seiner Kräfte bewahrte er sich trotzdem fast unverändert seine alte Frische und Rüstigkeit und man durfte auf einen abermaligen Stillstand des Leidens hoffen, als ihn im Mai 1912 ein neuer besonders schwerer Anfall traf und nach kurzem Krankenlager ein Herzschlag seinem Leben ein Ziel setzte. An seiner Bahre trauerten außer den Angehörigen die große Zahl seiner Freunde, die alle in ihm den guten hilfsbereiten, klugen und liebenswürdigen Menschen verehrten.

Am 2. Mai 1912 ist unser langjähriges Mitglied, Sanitätsrat Dr. Wiemar Kleudgen aus Obernigk, seinem schweren, mit mannhafter Geduld ertragenen Leiden erlegen.

Geboren im Jahre 1849 in Koblenz a./Rh., absolvierte er dort das Gymnasium, besuchte dann die Universitäten Bonn, Marburg und Wien, übte nach seinem Staatsexamen im Jahre 1874 ca. 1 Jahr lang allgemeine Praxis aus, um dann als Irrenarzt an die Provinzial-Irrenanstalt Bunzlau zu gehen. Die schon damals trüben Aussichten, in die selbständige Stellung eines Direktors zu gelangen, veranlaßten ihn jedoch, als er inzwischen auch geheiratet hatte, nach fünfjähriger Tätigkeit als II. Arzt diesen Dienst aufzugeben. Kurze Zeit widmete er sich dann tieferen wissenschaftlichen, speziell anatomischen Studien bei Meynert und Obersteiner in Wien und Mendel-Berlin, um dann seine eigne Anstalt in Obernigk zu gründen, die er überraschend schnell zu hoher Blüte brachte.

Ihm nicht zum kleinsten Teil hat der Ort Obernigk es zu danken, wenn sein Name rings in der ganzen Provinz und darüber hinaus den Beinamen der „Irrenstadt" erhalten hat. —

Kleudgen besaß alle Eigenschaften, die einen guten Irrenarzt ausmachen; in erster Reihe eine unermüdliche Pflichttreue und stete Sorge für die ihm anvertrauten Kranken. Wie er selbst jederzeit auf Posten stand, so verlangte er auch peinlichste Sorgfalt von seinen Helfern.

Sein Regiment war eisern; aber seine Strenge war nicht Brutalität, sondern Sorge für 50—60 Unmündige, Mitgefühl mit den Ärmsten aller Kranken, die nicht wissen, was sie tun. Diese Sorge konnte und wollte er nicht auf seine Helfer abwälzen, ihm persönlich waren die Kranken

anvertraut, und er empfand tief das Verantwortungsgefühl. Rücksicht auf ihr Wohl erforderte seine absolute Alleinherrschaft.

Arzt, Oberin, Oberwärter usw. mußten ihm persönlich mehrmals des Tages Bericht erstatten, — mündlich und schriftlich; — er kümmerte sich um jede Kleinigkeit, traf überall selbst seine Anordnungen und verlangte autoritäre Disziplin von allen.

Wer den eigenartigen Betrieb einer Privatirrenanstalt kennt, kennt auch die Fülle von Ärger und Widerwärtigkeiten, die dem Leiter derselben das Leben verbittern.

Die unausgesetzten Quälereien einsichtsloser Kranker, die täglich ihre Entlassung fordern, wird man, da sie Folgen der Krankheit sind, noch leichter hinnehmen; aber die Verleumdungen und Hetzereien anderer, deren Intelligenz ein formell richtiges Denken noch erlaubt, die also nicht für krank gelten — auch beim Wartepersonal, — und „unschuldig im Irrenhause" sitzen, oder die moralisch Geschwächten, vor allem die Trinker und Morphinisten, bilden ein wahres Kreuz für jeden Anstaltsleiter. Kommen hierzu noch — teils aus Unverstand, meist aber aus Rache — gehässige Denunziationen entlassenen Personals, so wird es den überaus scharfen Augen der Behörden gegenüber klarer Überlegung, zielbewußten Handelns und durchgreifender Energie bedürfen, um jederzeit zur Abwehr gerüstet zu sein. Klarheit in der Erkenntnis, Klugheit im Finden der richtigen Wege, Unbeugsamkeit in der Ausführung des einmal gefaßten Entschlusses, — ohne alle diplomatischen Schliche, — das war Kleudgens Stärke! Er war kein zündender Redner, der fortzureißen verstand; — sachlich, nüchtern, klar und objektiv zwang er seine Umgebung unter seinen Bann, erwarb er sich das Vertrauen seiner Kollegen, die ihn wiederholt zu Kongressen delegierten, widerstand er steifnackig auch den Behörden, wenn das Wohl seiner Kranken es verlangte.

Kämpfe und Schicksalsschläge hatten ihn manchmal im täglichen Verkehr zurückhaltend gemacht, und seine treffliche Gattin mußte manche Härten mildern; aber wer ihm näher trat, — und ich habe 2 Jahre lang mit ihm gearbeitet, — dem enthüllte sich hinter dieser Unnahbarkeit vornehmstes Denken, ein wahrer Seelenadel, Toleranz gegen jedermanns Überzeugung, und stete Hilfsbereitschaft. Seine abgeklärte Wesensart gab der ganzen Anstalt ihr Gepräge, seinen Gehilfen aber Ziel und Richtung für ihr späteres Leben. In schwierigen Situationen habe ich mir oft vorgestellt: Wie würde Kleudgen hier handeln? — Er war auch ein vorzüglicher Organisator und Verwaltungsbeamter. Wie in seiner Anstalt alles am Schnürchen ging, so wurde er bald auch als Bürger im Rate der Gemeinde ein geschätztes Glied; denn überall, sei es in Verwaltungsangelegenheiten, in Steuersachen, Polizeiverordnungen wußte er stets Rat und Hilfe. —

Es war deshalb kein Wunder, daß er früher, als sonst bei Berufsgenossen üblich, das Bedürfnis fühlte, die schwere Bürde des Amtes auf

jüngere Schultern zu legen. Im Jahre 1892 hatte er die Leitung seiner Anstalt seinem einzigen, hochbeanlagten Sohne Dr. Tornier übergeben, dem er mit seiner reichen Erfahrung zur Seite stand, — leider nur für wenige Jahre. Ein trauriges Geschick hat ihm nach kurzer Zeit diese Stütze geraubt, und so übernahm er noch einmal alle Pflichten und Mühen allein, bis zunehmende Beschwerden ihn mit Gewalt zum Rücktritt zwangen.

Ein Jahr später, — da war seinen Kranken ein Vater gestorben, — 62 Jahr alt, — und still und einfach, wie er gelebt und gearbeitet, so hat er gelitten, ist er von uns gegangen; ohn' alles Gepränge, — so hat er es gewünscht, — wurde er beigesetzt. —

Ein wehmutsvolles, dankbares Andenken sei sein Grabmal!

Dr. Hayn-Beuthen O./S.

Carl Ludwig Adalbert Knauer, Fürsterzbischöflicher Notarius, emer. Pfarrer von Grunwald, Kr. Glatz, Jubilarpriester, geb. den 14. Oktober 1832 zu Glatz, gestorben den 16. April 1912 zu Landeck i. Schles., Mitglied der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur seit dem 16. Juni 1881.

Er besuchte die Volksschulen zu Glatz und Rengersdorf, das Gymnasium seiner Vaterstadt, die Universitäten zu Prag und Breslau und wurde am 12. Juni 1858 von Fürstbischof Heinrich Förster zum Priester geweiht. Als Kaplan wirkte er bis 1871 mit außerordentlich großem Erfolge in Altwilmsdorf, Schreckendorf und bei dem interessanten Pfarrer Scherzberg in Oberschwedeldorf, als Kreisvikar bis 1873 in Königshain, Oberhannsdorf, Glatz u. a. O. Vom Oberpräsidenten v. Nordenflycht wurde er im November 1873 für die höchstgelegene Pfarrei Preußens, Grunwald, präsentiert. Mit unermüdlichem Eifer wirkte er hier unter den schwierigsten Verhältnissen, bis eine seröse Kniegelenkentzündung ihn zwang, am 1. Juli 1886 in den Ruhestand zu treten und seinen Wohnsitz nach Glatz zu verlegen.

Da genanntes Leiden sich wieder besserte, die Grafschaft aber seine Hilfe nicht beanspruchte, suchte seine rege Arbeitskraft und -lust anderweitige Betätigung. Ganz entgegen seiner zähen Anhänglichkeit an die Heimat begann für ihn ein „geistliches Nomadenleben". Er wirkte nacheinander als Anstalts-, Haus- oder Aushilfs-Geistlicher in Grulich bei den Ursulinern, in Steinau a. d. O. bei den Barmherzigen Brüdern, in Seitsch bei Guhrau, in Reinbeck und Eppendorf b. Hamburg bei den Grauen Schwestern, in Ilanz in Graubünden, Schrebsdorf beim Graf v. Strachwitz, in Sagan, Pilchowitz, Neuötting, Starnberg i. B., Cappeln i. Westf., Gleiwitz, Obernigk, Misdroy, Dresden. Hier ereilte ihn 1907 ein schweres Augenleiden, das ihn zwang, wieder eigene Haushaltung zu suchen. Er wählte Landeck zu seinem letzten Ruhesitz, wo er, wie auch an den andern Orten, still und zurückgezogen gemäß seiner Tages- und Lebensordnung

lebte, bis ein sanfter Tod nach schmerzlichen Leiden dem regen Wirken und Streben dieser eigenartigen, hervorragenden Persönlichkeit ein Ziel setzte.

Es ist schwer, im Rahmen eines kurzen Umrisses die Grundzüge dieses starken Charakters anzudeuten. Alles an ihm war eigenartig, scharf hervortretend, vom Alltäglichen abweichend und darum für manche scheinbar abstoßend und unverständlich. Nach eigener Überzeugung zum „Silbenstecher und Kritiker veranlagt", war er scharf und logisch im Denken, fesselnd und gewandt im ernsten wie launigen Vortrage. Obwohl er sich selbst „unbeholfen und ohne alles und jedes Erzählungstalent" glaubte, war der persönliche Verkehr mit ihm ein wahrer Genuß. Vom Anfange seiner Studien an hatte er sich daran gewöhnt, seine Gedanken für den schriftlichen Ausdruck sorgfältigst bis in die kleinsten Einzelheiten zu gliedern und anschaulich darzustellen. Demgemäß lösten sich täglich, so lange es möglich war, in bestimmter Ordnung Berufsarbeit, Studium, schriftstellerische Tätigkeit und Erholung ab. Mit allen Gebieten des Wissens war er befreundet, besonders mit asketischer Theologie, Philosophie, Psychologie, Astronomie und Heimatskunde. Da er sich nicht für einen Schriftsteller von Geburt hielt, schrieb er zunächst nur aus idealem Antriebe „für sein Pult". Erst später trat er mit mehreren seiner Geisteskinder an die Öffentlichkeit. Wegen der Eigenart der Gedanken und ungewohnten Form fanden dieselben nicht immer den verdienten größeren Freundeskreis. Eine ganze Anzahl Schriften über asketische Gebiete der Theologie sind von ihm fast druckreif hinterlassen worden. Er suchte und fand in deren Abfassung und Umarbeitung die schönste Befriedigung seines unermüdlichen Schaffensdranges. Besonders hervorzuheben ist, daß er eine Vorliebe für ortsgeschichtliche Studien hatte. Fast überall, wohin ihn der Lebensweg führte, befaßte er sich eingehend damit. Er schrieb sehr ausführlich die Geschichte der Pfarrei Grunwald und die Chronik seiner Zeit und regte durch seine geschichtlichen Leitartikel im Gebirgsboten die Herausgabe der bekannten Vierteljahresschrift der Grafschaft Glatz an. Mit peinlichster Genauigkeit, Übersichtlichkeit und scharfer Kritik zeichnet er seine eigenen Lebensschicksale und gibt ihnen als Motto den Scheidegruß Kaiser Friedrichs III.: „Lerne leiden, ohne zu klagen." — Als er infolge seines schweren Augenleidens seinen Gedankenreichtum nicht mehr in die interessante Form seiner kleinen Mücken-Schriftzüge prägen konnte, hielt er sich eine besondere Sekretärin, der er täglich bis zu seiner letzten Krankheit in die Feder diktierte. Alles Schriftliche fand sich bei seinem Tode in musterhafter, sachlicher Ordnung vor, von seinen 1700 Predigten bis zu seinen sorgfältig geführten Tagebüchern mit den täglichen Ein- und Ausgängen, Besuchen und Handlungen.

Seiner vielseitigen Geistes- und Willensrichtung entsprechend war er Ehren- bezw. lebenslängliches Mitglied des deutschen Priester-Unterstützungs-

Vereins zu Görz, des Charitas-Verbandes zu Freiburg i. Br., der Görres-Gesellschaft in Bonn, der deutschen Gesellschaft für christliche Kunst in München, des Bayrischen Preßvereins in Passau; ordentliches Mitglied des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens und unserer Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau. In seinen Aufzeichnungen bedauert er besonders lebhaft, daß sein Wanderleben ihm in seiner literarischen Betätigung für die Geschichte seiner geliebten Heimat hinderlich gewesen sei.

Für seine praktische Heimatliebe zeugen seine Stiftungen, auf deren Begründung er die Ersparnisse seiner anspruchslosen Lebenshaltung verwandte: Ein Bett im Krankenhause zu Reinerz, eine Armenstiftung, eine Stiftung für zwei Waisenkinder und eine Studienstiftung am Gymnasium zu Glatz im Gesamtwerte von 34 000 Mark mit ausdrücklicher Bevorzugung von Nutznießern aus Grunwald. Außerdem äußerte sich seine Selbstlosigkeit noch in vielen Einzelgaben zum Besten der Kranken- und Waisenpflege.

Im Schatten der Friedhofkapelle zu Landeck ruht sein müder Leib aus von den irdischen Wanderfahrten, sein Geist aber lebt fort in seinen Werken, die ihm ein dankbares Gedenken auch bei den kommenden Geschlechtern sichern.

A. Heinze, Pfarrer.

Am 28. Oktober 1912 verschied zu Breslau der Kunsthändler Arthur Lichtenberg. Er ward 1845 zu Neustadt O./Schl. geboren, wo sein Vater die Apotheke besaß, besuchte die Realschule zum heil. Geist in Breslau, und trat danach bei seinem Vater, der inzwischen die Musikalienhandlung von Bote u. Bock in Breslau übernommen hatte, als Lehrling ein. Zu weiterer Ausbildung ging er nach Leipzig, um nach 3 Jahren in das väterliche Geschäft zurückzukehren. 1867 gründete er ein Pianoforte-Magazin, das er bald darauf mit einem Kunstsortimentsgeschäfte verband.

Über die geräuschlosere kaufmännische Tätigkeit hinaus errang Lichtenberg Bedeutung durch seine Kunstausstellung, die er im Jahre 1870 einrichtete und die noch heute unter seinem Namen fortgeführt wird, nachdem der Gründer bereits im Herbst 1911 aus Gesundheitsrücksichten von der Leitung zurückgetreten war. Die günstige Aufnahme einer im November 1870 unternommenen Ausstellung von Bildern aus Privatbesitz, zum Besten von Witwen und Waisen in Frankreich gefallener Schlesier, hatte zur Fortsetzung ermutigt. Anfänglich fanden diese Veranstaltungen noch in den Räumen der Lichtenbergschen Kunsthandlung statt, sodann nach Errichtung des Schlesischen Museums der bildenden Künste in einigen Sälen des Obergeschosses; und nach vollzogener Verschmelzung mit der Ausstellung des Schlesischen Kunstvereins erfolgte die Übersiedlung in die Säulenhalle des I. Stockes.

Hier nun ließ Lichtenberg die wichtigsten Kunstschöpfungen von Makart und Böcklin an bis auf die verstiegensten Attraktionen der Franzosen vor den Augen des noch nicht verwöhnten Publikums vorüberziehen. Das Publikum, das früher fast nur auf literarischem Wege mit den Bestrebungen und Kämpfen der modernen Kunst bekannt geworden war, sah jetzt Kampfobjekte lebhaft vor Augen und ward angeregt zu eigener Urteilsbildung; die Sammellust ward belebt, die Sammler zu Kennern erzogen. Und darüber hinaus: wie manches heimische Talent verstand Lichtenberg heranzuziehen, zu fördern und zu ermutigen, wie manchem jungen Landsmann hat er die Wege zur Kunst geebnet, sei es indem er Mäcene zu interessieren wußte, sei es daß er in diskreter Weise persönlich eintrat.

Als der schon lange Kränkelnde von seinen Leiden erlöst ward, schloß sich wohl bald die Lücke, die dieser Tod verursachte — hatte doch auch der Verstorbene selbst für Ersatz vorgesorgt —, aber der Ruhm bleibt doch an seiner Person haften, hier in Breslau als Anreger und Bahnbrecher gewirkt zu haben.

Janitsch.

Die Wehmut unerfüllter Hoffnungen, mit der die medizinische Wissenschaft den vorzeitigen Verlust schon so manchen jugendlichen, noch viel verheißenden Forschers — eines Bichat, eines Schimmelbusch, eines Schaudinn — beklagen mußte, bleibt der Trauer um Joseph Lister fern. Derjenige, dessen sterbliche Hülle man im Februar 1912 hinaustrug, hatte das Große, was er der Welt zu geben hatte, restlos vollenden können; als der harmonische notwendige Abschluß alles irdischen Seins und Strebens nahte ihm der Tod. — Desto abgeklärter, losgelöst von rein Menschlichem erscheint uns darum schon heute sein Lebenswerk, das wie kaum ein zweites sich segensreich für die ganze Menschheit gestaltete. —

Wer in unseren Tagen die Bedeutung von Listers Wirken im ganzen Umfange ermessen will, muß im Geiste zurückkehren zu jenen Stätten, in denen unsere Vorgänger Chirurgie trieben — in die Zeit des Beginns der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Die Klagerufe der unglücklichen Menschen, denen man dort bei voller Erhaltung des Bewußtseins das zuckende Fleisch, Nerven, Bänder und Knochen mit Skalpell und Säge durchtrennt, die Blutung mit dem Glüheisen gestillt hatte, waren endlich verstummt unter der Einführung der Allgemeinnarkose — sonst aber hatte die operative Chirurgie noch nichts von ihren früheren Schrecken verloren. Mochte am Tage die Operation vor dem staunenden Amphitheater noch so schnell und elegant ausgeführt worden sein — von Glück konnte der sagen, dem nicht schon am Abend der Schüttelfrost des beginnenden Erysipels, der Pyämie durch die Glieder fuhr; zahllose Opfer forderte der heute nur noch dem Namen nach gekannte Hospitalbrand, und wer nicht starb, verließ meist erst nach langem Fieber und Siechtum die chirurgischen Säle. Auch der kleinste operative Eingriff bot keine völlige Sicherheit für einen ungestörten Wundverlauf.

Selbst ein Billroth hatte — um einige Zahlen hier anzuführen — während seines Wirkens in Zürich (1860—1867) unter den komplizierten Gelenkfrakturen resp. offenen Luxationen eine Mortalität von 60 % (von 39 Pat. 23 †) zu beklagen; die Amputation der krebsigen Brustdrüse, wobei 7 von 38 an Erysipel resp. Sepsis starben, galt demgegenüber als eine „nicht so sehr gefährliche" Operation; von 20 Kropfexstirpationen endeten 8 (= 32 %) durch foudroyanteste Sepsis tödlich. Aber die Züricher Klinik war damals eine Musteranstalt und an anderen Stellen war es sicher noch schlimmer. Man lese einmal ältere zeitgenössische Schilderungen, — so aus dem alten stets überfüllten Hôtel-Dieu in Paris — und Bilder eines Inferno steigen auf, wie sie auch die Phantasie eines Dante nicht grauenhafter hätte ersinnen können. —

Es hat etwas Tragisches, sich heute zu vergegenwärtigen, wie auch die besten unter den vorantiseptischen Chirurgen, die getreulich und in ernstem Bemühen durch Verbesserung der Ventilation, durch Aderlaß, diätetische Vorschriften u. dergl. eine Besserung dieser Zustände anzustreben suchten — gerade selbst diejenigen waren, die ahnungslos mit ihren eigenen Händen, nachdem sie etwa vorher eine septische Sektion vorgenommen, eine hochvirulente Pflegmone inzidiert hatten, das belebte Gift einimpften in die frisch angelegten Operationswunden, das gleiche Gift, das an ihren alten von eingetrocknetem Blut und Eiter starrenden Arbeitsmänteln haftete, an der von unreinen Händen gezupften Scharpie und den berüchtigten von einer Wunde zur anderen verwandten Wundschwämmchen — man denkt an das Faustische Wort:

„. . . . die Patienten starben
Und niemand fragte, wer genas.
So haben wir mit höllischen Latwergen
. . . . Weit schlimmer als die Pest getobt."

Das neue Moment, das Lister zur Lösung des heißumstrittenen Problems einer rationellen Wundbehandlung hereinbrachte, beruhte im wesentlichen auf einer prinzipiellen Änderung der Methodik — an Stelle der rein spekulativen aprioristischen Konstruktion tritt mit ihm die nüchterne naturwissenschaftliche Beobachtung auf den Plan. Die Gedankengänge, die ihn hierbei leiteten, sind von einer wahrhaft klassischen Einfachheit: Pasteur hatte den Nachweis erbracht, daß eine in einem Glasgefäß aufgekochte — an und für sich gärfähig bleibende — Zuckerlösung sich dauernd unzersetzt erhält, wenn man vor Eintritt der Abkühlung den Flaschenhals so abbiegt, daß zwar die Luft frei hinzutreten kann, daß aber in ihr suspendierte Keime nicht in die Lösung hineinfallen können. Also nicht die Luft als solche bewirkt die Gärung, sondern die in ihr schwebenden kleinsten Lebewesen. Sollte nun ein Gleiches nicht auch für die putride Wundeiterung gelten? Lehrte nicht in der Tat die bekannte Erfahrung, daß ein bei subkutaner Rippenfraktur mit gleichzeitiger Lungenverletzung

entstehendes Hautemphysem ebenso regelmäßig nicht vereiterte, wie es damals fast mit Sicherheit bei offener Verletzung der Suppuration anheimfiel — lehrte dies nicht eindringlich genug, daß nicht die Luft als solche es ist, welche die Gefahr der komplizierten Frakturen bedeutet, sondern die in ihr enthaltenen Mikroorganismen, welche bei dem erstgenannten Beispiel einfach dadurch nicht zur Wirkung kommen, daß sie innerhalb der Luftwege festgehalten, geradezu abfiltriert werden?

War dieser Gedankengang aber richtig, so mußte es leicht sein, die Probe auf das Exempel zu machen — es mußte also genügen, eine frische komplizierte Fraktur mit einem stark antiseptischen Mittel — etwa einem in Karbolöl getauchten Lintstreifen — zu bedecken, damit unter diesem Wundschutze eine komplizierte Fraktur genau so heilen würde wie eine subkutane.

Und in der Tat, der Versuch gelang. 1867 berichtete Lister über 10 Fälle von komplizierten Frakturen, die ohne Todesfall — wenn auch nach heutigen Begriffen nicht ohne jede Wundkomplikation — zur Heilung gelangten. Nur einmal wurde die Amputation notwendig; ein 11. Patient starb infolge von Gefäßarrosion durch Druck der Fragmente.

Es gibt in der Geschichte der Medizin wohl keine zweite Beobachtungsreihe von solcher Tragweite wie jene wenigen Krankengeschichten aus der Glasgower Klinik. —

Neue weitere Beiträge für die Wirksamkeit der angewandten Methode erscheinen in rascher Folge. Kalte Abszesse, das noli me tangere der alten Chirurgie werden unter dem Karbolschutz mittels Stichinzision entleert — und heilen aus: „Die Caries hat aufgehört," schreibt Lister, „ein wunder Punkt der Chirurgie zu sein."

Und bald darauf kann er den klinischen und mikroskopischen Nachweis erbringen, daß der mit Karbol getränkte Ligaturfaden nicht wie bisher zur Wunde hinausgeleitet zu werden braucht — mit ständiger Gefahr einer septischen Nachblutung — sondern, daß es möglich ist, ihn kurz abgeschnitten zur Einheilung zu bringen: „Ich für meinen Teil würde es nun ohne Zögern unternehmen," — heißt es weiterhin — „die Innominata zu unterbinden in der Überzeugung, daß dieses eine ganz gefahrlose Prozedur sein würde." —

Glücklicher als Semmelweis, sein großer tragischer Vorgänger, hat Lister es erleben dürfen, wie zwar anfangs langsam, dann aber in stetigem Fortschreiten seine Lehre zum Allgemeingut aller Chirurgen wurde*) — wie die Hoffnungen, die er an seine Entdeckung geknüpft hatte, sich verwirklichten, glänzender als man es je hätte voraussehen können, wie das Furchtbare

*) Mit besonderer Genugtuung erinnern wir daran, daß gerade hier in Breslau von dem noch lebenden hochverdienten Geheimrat Hermann Fischer einer der ersten Versuche auf dem Kontinent mit der Anwendung des Listerschen Verfahrens angestellt wurde.

der chirurgischen Tätigkeit allmählich verblaßte und an Stelle des brutalen Zufalls, der bis dahin das Gelingen der Operationen beherrscht hatte, eine fast mathematisch zu bestimmende Sicherheit des Erfolges trat, wie der Kreis der ursprünglich zunftmäßigen von Bartscherern ausgeübten Wundheilkunde sich weitete zur modernen Chirurgie der inneren Organe, des Zentralnervensystems und therapeutische Möglichkeiten eröffnete, die der internen Medizin versagt bleiben mußten.

Gewiß ist im Laufe der Zeit von dem ursprünglichen Listerschen Verfahren infolge der allmählichen Wandlungen der Antisepsis zur Asepsis dem Buchstaben nach wohl kaum etwas übrig geblieben; wir wissen auch heute, daß die ursprüngliche Bewertung der Luftkeime sich nicht als stichhaltig erwiesen hat — daß vielmehr fast ausschließlich in der direkten Übertragung von Mensch zu Mensch vermittels infizierter Hände, Instrumente, Verbandmaterial die Gefahr der Wundstörungen begründet liegt — der Bedeutung der Listerschen Entdeckung tut dies keinen Abbruch. Der Weg war einmal gewiesen — und an rüstigen Kräften, auf diesen Bahnen weiter zu schreiten, fehlte es nicht.

So bildet der stolze, für die Menschheit so unendlich segensreiche Bau der modernen Chirurgie ein gigantisches, unvergängliches — weil stets sich verjüngendes — Denkmal für Joseph Lister.

Eduard Melchior.

Am 8. März starb nach kurzer schwerer Krankheit Herr Apotheker Julius Saft. Er wurde am 4. Juni 1861 in Bernstadt geboren und genoß seine Kindheitserziehung in Rosenberg O.-S. Im Jahre 1872 bezog er das Elisabeth-Gymnasium in Breslau, das er 1877 verließ, um sich dem Apothekerberufe zu widmen. Er absolvierte seine Lehrzeit in Groß-Strehlitz, seine Gehilfenjahre in verschiedenen Apotheken des Reiches und besuchte dann die Universität Breslau, an der er auch die Staatsprüfung als Apotheker bestand. Im Jahre 1888 erwarb er die Alte Apotheke in Beuthen, siedelte 1892 nach Inowratzlaw über und wurde 1898 Besitzer der Adlerapotheke und 1907 der Humboldt-Apotheke in Breslau. Hier in Breslau verstand er es sich Ansehen und Achtung im Kreise seiner Berufsgenossen zu erwerben, unter denen er eine führende Rolle zu spielen berufen war. Sein zielbewußter Tätigkeitsdrang, seine rednerische Begabung verbunden mit seinem konzilianten Wesen veranlaßte seine Kollegen, ihn an die Spitze ihres Berufsvereines zu wählen, und in diesem Ehrenamte hat er sich hervorragende Verdienste erworben, die ihm ein dauerndes Andenken in der Geschichte des „Vereines der Apotheker von Breslau und Umgegend“ sichern. Die letzten Jahre widmete er seine reiche Arbeitskraft der hiesigen Firma F. Reichelt G. m. b. H.

Als stets mit Rat und Tat hilfsbereiter Mensch hat er es auch verstanden, in allen Kreisen sich treue Freunde zu erwerben, so daß nächst seinen

Angehörigen eine große Zahl Freunde und Berufsgenossen als wahrhaft Leidtragende seine Bahre umstanden.

Otto Schlesinger.

Simon Schweitzer ist am 7. April 1831 zu Schwientochlowitz, Kr. Beuthen O.-S., geboren. Er besuchte das Gymnasium in Gleiwitz. Später trat er in ein größeres Breslauer Geschäft als Volontär ein, kehrte, nachdem er in Breslau mehrere Jahre konditioniert hatte, nach Schwientochlowitz zurück, um das väterliche Geschäft zu übernehmen und gründete Ende der 60er Jahre mit seinem älteren Bruder hier ein Kohlen-Engros-Geschäft. 1873 verkaufte er seine Schwientochlowitzer Besitzung an die Gräfl. Donnersmarcksche Verwaltung und siedelte mit seiner Familie — 1857 hatte er geheiratet — nach der benachbarten Stadt Kattowitz über. Hier lebte er 20 Jahre als Kaufmann. Durch Fleiß und Tüchtigkeit sowie durch seine persönliche Beliebtheit brachte er das von ihm fortgesetzte Kohlengeschäft zu einer hohen Blüte. Der geachtete Kaufherr wurde durch das Vertrauen seiner Mitbürger bald in das Stadtverordneten-Kollegium gewählt, dem er bis zu seinem Wegzuge nach Breslau — Juli 1892 — angehörte. Als im Jahre 1889 die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur in Kattowitz tagte, trat er derselben als Mitglied bei. Im Jahre 1892 zog er sich, der inzwischen zu Wohlstand gelangt war, vom Geschäft zurück und lebte fortan als Rentier in Breslau.

Einen schweren Schmerz erlitt der Greis, den ob seiner vornehmen Gesinnung und seines liebenswürdigen Wesens und wegen seiner vielen Wohltaten alle seine Bekannten hochschätzten und verehrten, durch das Ableben seiner Gattin (März 1901). Von dieser Zeit ab bis zu seinem Tode (Februar 1912) lebte er, umgeben von der Liebe seiner Kinder, nur seiner Familie.

Auf der Höhe seines Lebens und seines Wirkens ist unserer Universität einer ihrer beliebtesten und erfolgreichsten Lehrer am 29. September durch ein tückisches Leiden entrissen worden: der ordentliche Professor der klassischen Philologie Franz Skutsch. In voller Frische schloß er Anfang August seine Vorlesungen nach einem sehr arbeitsreichen Semester, als unheilbarer Kranker kehrte er aus den Ferien zurück, und schon nach vierzehn Tagen bangen Wartens machte eine Herzschwäche plötzlich seinem Leben ein Ende und bewahrte ihn vor den Qualen eines unabsehbaren Siechtums. Erschüttert steht die Familie und die große Schar seiner Freunde und Kollegen, seiner früheren und jetzigen Schüler an dem Sarge des edlen, geliebten und verehrten Mannes und kann das Unfaßliche nicht verstehen.

Sein äußerer Lebensgang ist schlicht und gerade verlaufen, ein stilles Gelehrtenleben. Geboren am 6. Januar 1865 als Sohn eines

praktischen Arztes in Neiße, hat Franz Skutsch sein ganzes Leben hindurch seiner Heimatprovinz und zum größten Teil der Stadt Breslau angehört. Hier hat er ebenso wie in Leipzig, Heidelberg und Bonn studiert, hier sich mit 25 Jahren habilitiert, hier nach sechs Jahren mit Überspringen der Zwischenstufe des Extraordinarius die höchste Staffel der akademischen Laufbahn erreicht. Reiche Anerkennung auch von außen fehlte nicht, die Akademien in München und Athen machten ihn zum Mitgliede, sein Weltruf war begründet. Aber allen Lockungen nach auswärts widerstand er, so im Winter 1910/11, einem äußerst ehrenvollen Rufe nach Straßburg. Zu fest wurzelte er in der Heimat, zu fest war er hier mit alten Freunden und Schülern verbunden, mit der eigenen Familie wie der seiner Frau. Ach, er blieb in der Heimat, um in ihr zu sterben. Bestrebungen wie die des Humboldtsvereins, fanden in ihm einen regen Förderer; in diesem, dem Verein für Volkskunde, der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, und in der Provinz hielt er zahlreich besuchte Vorträge unter ungemeinem Beifalle. Aber sein patriotischer Blick war auch in die Nachbarmonarchie gerichtet, und als Vorsitzender des Deutschen Schulvereins hat er kräftig und segensreich gewirkt. Überall wird sein Verlust sehr schwer empfunden werden.

Ein warmherziger Mensch, ein gottbegnadeter Lehrer, eine sprachgewaltige Künstlernatur und ein in die Tiefe dringender Forscher ist in ihm dahingegangen, ehe er noch sich ganz ausgelebt und große Pläne voll verwirklicht hatte. Von seinem überaus glücklichen Familienleben möge hier nur gesagt sein, daß die Liebe zu seiner Gattin und seinen drei, jetzt in zartem Alter verwaisten Kindern ihren sonnigen Schein über sein ganzes Leben breitete. Seine vielen Freunde haben es erfahren und bezeugen es, daß er Treue mit Treue vergalt, immer zu raten, zu helfen, sich aufzuopfern bereit, daß er in zarter Anteilnahme ihren Kummer und ihre Sorge teilte und ihre Freude als eigene Freude empfand. Sein praktischer Blick, seine Erfahrenheit in der Universitätsverwaltung, das allgemeine Vertrauen der Kollegen befähigte ihn vor anderen zum Dekanate und zu besonderen Vertrauensstellungen. Enge Fühlung hatte er auch mit den Studierenden. Wie nahm er sich eines jeden von ihnen an, der ernstlich arbeiten wollte und seine Leitung suchte! Wie hat er sich weit über ihre Studienzeit hinaus um jeden tüchtigen ehemaligen Schüler gekümmert! Wie hingen sie an seinem Unterricht und seiner Person! Freilich gibt es auch nur wenige Lehrer, die ihre Zuhörer so hinzureißen vermögen, wie er, die aus dem sprödesten trockensten Felsen — und als solcher wird die Grammatik den meisten Laien erscheinen — einen frischen Quell lebendigster Anregung mit seinem Aronsstabe herauszuschlagen wußten. Eine Vorlesung, ein Vortrag von Skutsch, auch über entlegene und scheinbar uninteressante Stoffe, war eine spannende, packende Erzählung, ein Hinführen der Hörer aus schwankenden Problemen zu ihrer allmählich sich entschleiernden

Lösung, zu immer stärkerer Begründung, zur Ausschließung jeder anderen Möglichkeit, zur Erreichung der Gewißheit. Nicht nur ein Genuß war es, seinen beredten Worten zu lauschen, wie im Privatgespräche, sondern der Hörer wurde über sich hinausgehoben und fühlte etwas wie die Befreiung der Seele beim Anschauen eines Dramas.

Der so aus ihm sprach, war nicht nur der geborene Lehrer, der vielseitige Gelehrte, der zielbewußte Forscher, sondern auch der formvollendete Künstler, der mit den Mitteln seiner Kunst die Hörer in seine Zauberkreise zwang. Der Forscher ist immer ein Stück Künstler, ohne schöpferische Phantasie ist überhaupt keine transzendentale Forschung denkbar. Aber in Skutsch zeigte sich auch bei der Wiedergabe der in ihm lebenden Gedanken seine seltene und ausgeprägte Vereinigung von pädagogischem Takte und künstlerischer Gestaltungskraft. Sie tritt auch in seinen Büchern und Aufsätzen hervor: überall ein bewundernswertes Formtalent, das um so tiefer ist, als man es oft kaum merkt über den wichtigen sachlichen Gesichtspunkten. Deutlicher zeigte sich der Künstler in eigenen Dichtungen aller Art, die er spielend beherrschte, und in meisterhaften Übersetzungen und Bearbeitungen antiker Werke, z. B. von altlateinischen Lustspielen des Plautus und Terenz, die dann bei mehrfachen Gelegenheiten (wie der Posener Philologenversammlung im vorigen Herbste) aufgeführt worden sind. Als Dichter wie als Gelehrter verfügte er über eine ungemeine Belesenheit in moderner Literatur, besonders französischer neben der deutschen. Überall wußte er Anregung zu schöpfen und in reichem Maße zu spenden, ungesucht, fast ungewollt. Denn der Mund ging ihm über von dem vielen Schönen, von dem sein Herz voll war.

Mit allen Fasern hing aber sein Herz an seiner Wissenschaft, sie war der Mittelpunkt seines stets wachsamen Sinnens und Denkens; und das eigentliche Geheimnis seiner zündenden Rede war doch, daß er stets aus dem Vollen schöpfte und stets sein Bestes mit flammender Begeisterung gab, ganze Hingabe an den Gegenstand leistend und fordernd. Er beschränkte sich auch niemals darauf, zusammenzufassen und darzustellen, was andere gedacht und gesammelt, sondern stets war er schöpferisch tätig, auch das ererbte und überkommene Gut mehrend und zu neuer Erkenntnis ausgestaltend, rastlos in seiner Forschung von Etappe zu Etappe weiter schreitend und dabei doch gern auf die gewonnenen Positionen zurückschauend. Alles, auch das Kleinste und Unscheinbarste, fügte sich seinem ordnenden Geiste zu einem einheitlichen Bilde zusammen, und er konnte es kaum begreifen, wenn er in Dingen, die er selbst so gründlich durchdacht und so überzeugend vorgetragen hatte, auf Unglauben und Widerspruch stieß, in denen er bösen Willen oder Unfähigkeit erkennen zu müssen glaubte. Dann folgten wohl leidenschaftliche oder resignierte Äußerungen über die Schwere des Kampfes, ohne den es kein Leben gibt.

Man muß auch eingestehen, daß er oft tiefer gesehen hat als seine Gegner und mit der Zeit vielfach Recht bekam. Aber auch wo eine Einigung nicht zu erzielen oder er im Unrecht war, hat er doch stets der Forschung neue fruchtbare Anregungen gegeben. Eine von ihm aufgeworfene Hypothese hat die ganze Philologie in zwei Lager gespalten, nämlich die Cirisfrage: während die in zahlreichen Wandlungen an Vergil anklingende Elegie „Ciris“ allgemein als eine jüngere, mit Vergilreminiszenzen verfaßte Dichtung galt, behauptete er, sie sei von dem Elegiker Cornelius Gallus gedichtet und von Vergil, der dadurch in der Wertschätzung sehr sinken mußte, ausgeplündert worden, und widmete der Beweisführung außer mehreren Aufsätzen zwei glänzend geschriebene Bücher, die ein ganz neues Bild der augusteischen Dichterepoche zeichneten und nach vielen Seiten neues Licht zu verbreiten suchten. In einigen Punkten ging er zu weit oder irrte sich, aber die Hauptsache ist trotz zahlreicher Untersuchungen pro und contra noch nicht entschieden. Ob eine sichere Entscheidung mit unseren Mitteln einmal möglich sein und wie sie ausfallen wird, steht dahin; aber unter allen Umständen wird sein Anteil ein Markstein in der Geschichte dieser Forschung bleiben. Von anderen literarhistorischen Arbeiten sei nur die mit W. Kroll unternommene Neubearbeitung der Teuffelschen Literaturgeschichte erwähnt, die noch im Drucke ist: er hat die Korrekturen nicht mehr erledigen können.

Im Mittelpunkte der wissenschaftlichen Arbeit stand für Franz Skutsch die Erforschung der lateinischen Sprache, namentlich des ältesten Latein, sowohl die Erklärung der erhaltenen Sprachdenkmäler der Römer und der italischen Dialektinschriften, wie die Rekonstruktion der prähistorischen Zustände, aus denen Lautgesetze, Formen und syntaktische Verbindungen ihre historische Ableitung erfahren haben. Sein Lehrer und Vorbild auf diesem Forschungsgebiete war der vor wenig Jahren verstorbene Altmeister der Philologie, Franz Bücheler in Bonn, den sein Schüler in einer Beziehung sogar noch übertraf, nämlich in der innigen Vertrautheit mit der vergleichenden Sprachwissenschaft, wie sie sich seit Mitte der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts gefestigt hatte. Skutsch selbst war so durch und durch sprachwissenschaftlich geschult und von dem Geiste dieser relativ jungen Disziplin erfüllt, daß er leicht eine Professur dieses Faches hätte versehen können, wenn er der Philologie hätte untreu werden wollen. Aber er wollte beides vereinigen. Die von ihm später mit P. Kretschmer in Wien gegründete „Glotta“, eine Zeitschrift für griechische und lateinische Sprache, zeigte welche große Aufgabe er sich gestellt hatte, aus intimen Kenntnissen und quellenmäßigen Studien seiner Lieblingssprache heraus die Sprachwissenschaft zu befruchten, damit die neue Erkenntnis wieder der schwierigsten aller älteren indogermanischen Sprachen zugute käme. Denn das Latein und seine italischen Verwandten haben so starke Veränderungen durchgemacht, und zwar in der Hauptsache schon in vorliterarischen Zeiten,

daß manches in ihr bis zur Unkenntlichkeit entstellt, anderes durch den Einfluß fremder Sprachen ersetzt worden ist, ohne daß die Grenzen überall klar hervortreten. So wurden in der Verbalflexion die Tempusbildungen auf -bam und -bo (amabam, amabo) längst von demselben Stamme wie fore, fui (φύω) abgeleitet; aber erst Skutsch bewies, daß hier das Hilfsverbum „werde, wachse“ mit dem Partizipium amans zusammengesetzt, wie calefio aus calens-fio entstanden ist, und daß audiebam (aus audiens-fam) die ältere Form ist, nicht audibam.

Eine andere Untersuchung zeigte, unter welchen Bedingungen im Altlatein gesetzmäßige Silbenkürzungen eingetreten sind; die Anregung dazu empfing Skutsch durch den von ihm hochverehrten Gymnasialdirektor und ordentlichen Honorarprofessor C. F. W. Müller, aber er stellte erst die genauen Bedingungen dieses „Jambenkürzungsgesetzes“ fest, die auch für die Metrik der altlateinischen Dichter ungeahnte Folgerungen ergaben. Alles drängte auf eine Geschichte der lateinischen Sprache, die er wie kein anderer hätte schreiben können. Wenigstens zwei gediegene Skizzen zeigen, was wir zu erwarten hatten. Auch ein etymologisches Wörterbuch zu schreiben hatte er versprochen, und als Vorarbeit bereits eine Fülle etymologischer Worterklärungen geliefert, in denen er überraschende Aufschlüsse durch seine gediegenen Kenntnisse, seinen wunderbaren Spürsinn und seine unermüdlichen Folgerungen gab: wenn er z. B. qui-cum-que in seine Elemente „wer und wann“ zerlegte und damit den stehenden Gebrauch des Indikativs in Temporalnebensätzen zusammenbrachte, oder wenn er odium aus der ursprünglichen Bedeutung „Geruch“ ableitete und ihre Entwickelung zu „Haß“ aufzeigte. Manche Worte, wie das uns allen geläufige persona, konnte er überzeugend aus dem Etruskischen herleiten, einer Sprache, die nicht indogermanisch ist und uns lauter Rätsel aufgibt. Skutsch hat auch in ihr vieles erklärt (seine Arbeit wurde ins Italienische übersetzt) und den Einfluß des Etruskischen auf das Lateinische vielfach nachgewiesen, noch in diesem Sommer auf die alte lateinische Wortbetonung im Wortanfange. Aber seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Sprache und Metrik sind zu zahlreich, um hier aufgeführt werden zu können, ihre Beweisführung zu schwierig und ihre Tragweite zu bedeutend, als daß sie außerhalb der Fachkreise voll gewürdigt werden können. Er war auf der Doppelwarte der Philologie und Sprachwissenschaft eine einzigartige Persönlichkeit, sein Name wird in beiden Zweigen der Wissenschaft fortleben, so lange sie besteht. Alfred Gercke.

(Nach einem Separatabdruck aus der „Schlesischen Zeitung“.)

Dr. med. Wilhelm Spiegel wurde am 7. April 1862 in Breslau geboren, besuchte hier das St. Elisabeth-Gymnasium bis Michaeli 1882, dann die Universität in Breslau und bestand 1887 das ärztliche Staatsexamen. 1889 promovierte er in Leipzig. Im Januar 1889 ließ er sich

in Breslau als Arzt nieder und übte eine umfangreiche Tätigkeit aus, bis ihn unvermutet im Oktober 1911 eine tückische Krankheit befiel, die am 9. August 1912 zu seinem Ableben führte.

Einfach wie sein Lebenslauf war sein Wesen; aber das schlichte, anspruchslose Äußere barg einen edlen Kern. Nur ideale Interessen konnten ihn fesseln. Seine ungewöhnliche musikalische Begabung und sein feines musikalisches Verständnis verschönte ihm und seiner Umgebung zeit seines Lebens alle Mußestunden. Vor allem aber war er mit jeder Faser seines Herzens Arzt. Selbstlos, menschenfreundlich und grundgütig war er für diesen Beruf wie geschaffen und verkörperte den Helfer am Krankenbette in wirklich idealer Gestalt. Keine Nachtstunde war ihm zu spät, kein Wetter zu schlecht, kein Gang zu beschwerlich, um auch dem Ärmsten der Armen beizustehen. Er selbst war zu bescheiden, um von seinem Wirken zu erzählen. Wieviel Tränen er aber getrocknet, wieviel Schmerzen er gelindert hat in den 23 fleißigen Jahren, in denen er in der Ohlauer Vorstadt der Freund und Arzt der Armen gewesen war, das ließ die Trauer ahnen, die seinen leider so frühen Heimgang begleitete.

Hier wurde des Dichters Wort wach:

„Die Tränen, die Du gestillt im Leben,
Sie werden bei Deinem Tode fließen."

Dr. Weiß.

Am Morgen des 3. Januar 1912 verschied unerwartet der Rechtsanwalt Dr. Franz Treuenfels zu Breslau. Eine plötzlich auftretende Herzlähmung — als deren Grund die Autopsie eine Kranzarterienverstopfung ergab — setzte dem Leben des blühenden Mannes, der erst im 36. Lebensjahre stand, ein jähes unerwartetes Ende. Mit ihm ist ein Mensch dahingegangen, der in weiten Kreisen Freunde gefunden, und der im Berufe wie im Leben einen glänzenden Aufstieg zu erwarten hatte. — Die äußeren Umstände seines Lebens sind in Kürze festzustellen: er wurde als Sohn einer alten Breslauer Familie am 23. Februar 1871 geboren, absolvierte das Elisabeth-Gymnasium und studierte nach Beendigung seines Militärjahres in Breslau die Rechte. Nach dem Referendarexamen promovierte er in Erlangen auf Grund einer Dissertation über „Gemeingebrauch und Sonderrechte an öffentlichen Flüssen nach gemeinem Rechte" und ließ sich nach Vollendung der großen juristischen Staatsprüfung als Rechtsanwalt bei dem Kgl. Landgerichte in Breslau nieder. Sein scharfer Verstand und seine ausgezeichnete juristische Veranlagung verhalfen ihm schon in jungen Jahren zu einer ausgebreiteten Tätigkeit, die er besonders als Syndikus einiger kaufmännischer Vereinigungen erfolgreich ausübte. Was ihn aber über den Berufsmenschen hinaushob, was ihm als Mensch Bedeutung verlieh, ihm die Schätzung, Anerkennung und freundschaftliche Zuneigung seiner Kollegen wie aller derer verschaffte, die mit ihm in Beziehung traten, das

waren seine ungewöhnlichen geistigen Fähigkeiten, seine sprühende Beredsamkeit, sein epigrammatischer Witz, sein sonniger Humor. Er hatte schon in seiner Studienzeit einer literarischen Studentenverbindung angehört, getrieben durch seinen liebevollen Hang zur Literatur, der seinen Niederschlag in Dichtungen und Gedichten fand, die weit über das Banale und Gewandte hinausgingen, die in pointiertem Humor glitzerten oder reiche Ideen in vollendeter Form zum Ausdruck brachten. Diesem Hange zu den schönen Künsten war er auch im Berufsleben treugeblieben, und wie er seine erstaunliche Belesenheit in den Dienst seiner glänzenden Rednergabe stellte, so wurden hier und da von ihm Dichtungen bekannt, die aus dem Innersten entquollen oder durch Gelegenheiten zumeist festlicher Art veranlaßt, sich doch stets hoch über die gewöhnlichen „Gelegenheitsdichtungen" erhoben und immer den Nagel auf den Kopf trafen. All diesen zu vielen Hoffnungen berechtigenden Gaben hat der Tod die Entfaltungsmöglichkeit genommen.

Dr. Paul Oppler.

Am 22. April 1912 starb in Magdeburg das Ehrenmitglied unserer Gesellschaft, Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Heinrich Unverricht an den Folgen eines chronischen Nierenleidens, das ihn schon seit einigen Jahren genötigt hatte, seine Berufstätigkeit einzuschränken.

Unverricht war am 18. September 1853 in Breslau geboren, wo er auch den größten Teil seiner Studienzeit verbrachte. Er war ein Schüler Biermers, unter dessen Einfluß sein Interesse sich frühzeitig der inneren Medizin zuwandte. Auf Grund einer von der medizinischen Fakultät preisgekrönten Arbeit: „Studien über Lungenentzündung" wurde er 1877 promoviert. Als Assistent veröffentlichte er dann einige Arbeiten über Pleuraergüsse und Pyopneumothorax, ein Thema, das ihn auch später noch in besonderem Maße beschäftigte. In einer seiner Veröffentlichungen lehrte er ein neues diagnostisches Zeichen für diese Krankheit kennen, das sog. „Wasserpfeiffergeräusch". Am 25. April 1883 habilitierte er sich in Breslau als Privatdozent für innere Medizin. Seine Habilitationsschrift „Experimentelle und klinische Untersuchungen über Epilepsie", in der er die Lehre von dem kortikalen Ursprung der epileptischen Krämpfe vertrat, erregte durch die Vielseitigkeit und Gründlichkeit seiner Beobachtungen und die Originalität seiner Auffassungen allgemeines Interesse. Im Jahre 1886 folgte er einem Rufe nach Jena, wo er 2 Jahre als außerordentlicher Professor die Medizinische Poliklinik leitete. Aus dieser Zeit stammen seine Arbeiten über das Fieber, in denen er hauptsächlich der von Liebermeister vertretenen Fieberlehre entgegentrat. 1889 wurde er als Direktor der Medizinischen Klinik nach Dorpat berufen, wo er an der damals noch in hoher Blüte stehenden deutschen medizinischen Fakultät erfolgreich wirkte. Die Dorpater Zeit bildete den Höhepunkt seines wissenschaftlichen Schaffens. Neben weiteren Studien über Erkrankungen des

Zentralnervensystems, die sich an seine früheren Arbeiten über die Epilepsie anschlossen, waren es hauptsächlich Fragen aus dem Gebiete der Physiologie und Pathologie der Respirationsorgane, die von ihm und von seinen Schülern bearbeitet wurden.

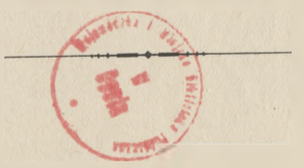
Die fortschreitende Russifizierung der Dorpater Universität machte ihm den dortigen Aufenthalt unerträglich, und so entschloß er sich im Jahre 1893 nach Deutschland zurückzukehren, wo ihm an der neu erbauten großen Krankenanstalt der Stadt Magdeburg ein Wirkungskreis sich eröffnete, dem er bis kurz vor seinem Tode treu blieb. Hier erwarb er sich sehr bald einen großen Ruf als vielgesuchter und beliebter Konsiliarius, dessen diagnostische Fähigkeiten ganz besonders geschätzt wurden; dabei blieb er seinen Assistenten und Kollegen ein anregender klinischer Lehrer und bekundete nach wie vor seine wissenschaftliche Produktivität durch eine größere Zahl von wertvollen Publikationen und Beiträgen zu größeren Sammelwerken, von denen hier nur seine Bearbeitung des Pneumothorax für die „Deutsche Klinik", der Krankheiten des Brustfells und des Mittelfells für das Handbuch der praktischen Medizin von Ebstein-Schwalbe, sowie seine Monographie „über Myoklonie" genannt seien. In den Kreisen, die mit ihm persönlich in Berührung kamen, erfreute er sich eines hohen Ansehens und großer Beliebtheit, und es herrschte allgemeines Bedauern, als er sich durch seine fortschreitende Krankheit veranlaßt sah, ein Jahr vor seinem Tode von der Direktion der Krankenanstalt Magdeburg-Sudenburg zurückzutreten, nachdem er schon vorher verschiedene Ehrenämter, die er mit größter Pflichttreue bekleidet hatte, niederzulegen genötigt war. Seine Arbeiten und Leistungen, sowie der ganze Eindruck seiner Persönlichkeit sichern ihm ein dauerndes Andenken!

Minkowski.

Der am 23. Oktober 1912 hierselbst verschiedene Oberlandesgerichtsrat a. D., Geheime Justizrat Hermann Viol war der zweite Sohn des als Augenarzt sowie als Musikrezensent seinerzeit hochgeschätzten Sanitätsrates Dr. Wilhelm Viol und seiner Ehegattin Charlotte geb. Hollé. Klein, zart und schwächlich wie seine Mutter so war er, aber desto stärker an Willenskraft. Das zeigte sich schon in der Schule. Geboren am 23. April 1854, besuchte er zuerst die Kallenbachsche Spielschule, dann die Wankelsche Knabenschule. Mit 10 Jahren trat er in die Quarta des hiesigen Magdalenäums ein. Ostern 1871, also mit 17 Jahren, absolvierte er das Abiturientenexamen unter Erlassung der mündlichen Prüfung. Er wandte sich der juristischen Laufbahn zu. Mit Ausnahme des Sommersemesters 1872, das er in Leipzig zubrachte, studierte er in Breslau. Genau nach 3 Jahren bestand er das Referendarexamen. Am 30. Juni 1874 wurde er vereidigt. Nach knapp 5 Jahren, am 8. März 1879, wurde er zum Gerichtsassessor ernannt. Bis zum 1. April 1880 war er bei der Staatsanwaltschaft in Ratibor tätig; von 1880 bis 1886 war er Amtsrichter in Schwetz i./Westpr., von 1886—1891 Landrichter in Thorn; von 1891 bis 1900 erst Landrichter, dann Landgerichtsrat in Magdeburg. Am 1. August 1900 wurde einer seiner sehnlichsten Wünsche erfüllt. Er wurde in seine Vaterstadt versetzt und zwar als Oberlandesgerichtsrat. Diese Stelle bekleidete er 10 Jahre. Ein immer mehr um sich greifendes Leiden, die Anzeichen der Arterien-Verkalkung, nötigten ihn, den Abschied zu nehmen. Er tat's mit schwerem Herzen, mit Tränen in den Augen. Zwei Jahre noch — und die Kräfte verfielen immer mehr, bis ein sanfter Tod allen Qualen ein Ende setzte.

Er war nicht verheiratet, stand immer allein da. Desto festere Gemeinschaft hielt er mit seinen Geschwistern. Reisen war sein Hauptgenuß. Viel Schönes hat er gesehen. Immer aber wählte er seinen Weg so, daß er seine Geschwister in Brandenburg und Sachsen wiedersah. Auch seinen Bruder in New York hat er besucht. Nächst der Liebe zu seinen Geschwistern zeichnete ihn ein treues Zusammenhalten mit seinen Freunden aus. Überall, wo ihn sein Amt hingeführt, hatte er bald einen Freundeskreis gefunden. Auch nach dem Wechsel des Wohnsitzes blieb er mit ihm in inniger Beziehung. Hier in Breslau war es ihm heilige Kindespflicht, der Schöpfung seines Vaters, der Schlesischen Blindenanstalt als eifriges Vorstandsmitglied seine Kräfte zu weihen. Was sonst noch von freier Zeit ihm übrig blieb, gehörte seinen Spaziergängen und seinen Freunden, die er bald auch hier gefunden hat. Alle behalten ihn in gutem Andenken als einen ehrlichen, pflichttreuen, opferwilligen Mann. Schriftstellerisch war er nicht tätig, aber ins Herz seiner Freunde, insbesondere seiner alten aus der Schulzeit her, hat er hineingeschrieben: Treu bis an den Tod! — Ehre seinem Andenken!

E. Jacob.



Verzeichnis

sämtlicher von der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur herausgegebenen Schr.

1. Einzelne Schriften.

Zwei Reden, gehalten von dem Reg.-Quartiermstr. Müller und Prof. Reiche bei der ersten des Stiftungstages der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Sch. am 17. Dezember 1804. 8°. 48 Seiten.

An die Mitglieder der Gesellschaft zur Beförderung der Na... sämtliche Schlesier, von Rector Reiche, 1809. 8°. 3 ...de und Industrie Schlesiens u...

Oeffentlicher Aktus der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cul... ihres Stiftungsfestes. 8°. 40 S. ...halten am 19. Dezbr. 1810 zur

Joh. George Thomas, Handb. der Literaturgesch. v. Sc... 824. 8°. 372 S., gekrönte Preisse...

Beiträge zur Entomologie, verfasst von den Mitgliedern ...entom. Sektion, mit 17 Kpft. 182...

Die schles. Bibliothek der Schles. Gesellschaft v. K. G. N... ack. 8°. 1885 oder später ersch...

Denkschrift der Schles. Gesellschaft zu ihrem 50jähr. Bestehen, ... alter... die Geschichte de... Gesellschaft und Beiträge zur Natur- und Geschichtskunde Schles... Tafeln. 4°. 282 S.

Dr. J. A. Hoennicke, Die Mineralquellen der Provinz Schlesien. 1857. 8°. 166 S., gekr. Preisse...

Dr. J. G. Galle, Grundzüge der schles. Klimatologie, 1857. 4°. 127 S.

Dr. J. Kühn, Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs, 1859. 8°. 242 S., gekr. Preisschrift.

Dr. H. Lebert, Klinik des akuten Gelenkrheumatismus, Gratulationsschrift zum 60jähr. Do... Jubiläum des Geh. San.-Rats Dr. Ant. Krocker, Erlangen 1860. 8°. 149 S.

Dr. Ferd. Römer, Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oel... Schlesien, mit 6 lithogr. und 2 Kupfer-Tafeln. 1861. 4°. 70 S.

Lieder zum Stiftungsfeste der entomologischen und botanischen Sektion der Schles. Gesellschaft, Manuskript gedruckt. 1867. 8°. 92 S.

Verzeichnis der in den Schriften der Schles. Gesellschaft von 1804—1863 inkl. enthaltenen Aufsätze alphab. Ordnung von Letzner. 1868. 8°.

Fortsetzung der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1864 bis 1876 ... enthaltenen Aufsätze, geordnet nach den Verfassern in alphab. Ordn. von Dr. Schneider.

General-Sachregister der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1804 bis ... incl. enthaltenen Aufsätze, geordnet in alphab. Folge von Dr. Schneider.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. I. Die Hundertjahrfeier (125 S.). II. Geschic... der Gesellschaft (149 S.). Breslau 1904.

2. Periodische Schriften.

Verhandlungen der Gesellschaft f. Naturkunde u. Industrie Schlesiens. 8°. Bd. I, Hft. 1, 218 S., H... 112 S. 1806. Desgl. Bd. II, 1. Heft. 1807.

Correspondenzblatt der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 4°.

Jahrg. I, 1810, 96 S. | Jahrg. III, 1812. 96 S. | Jahrg. V, 1814, Hft. 1 u. 2 je
„ II, 1811, do. | „ IV, 1813, Hft. 1 u. 2 je 96 S. | „ VI, 1815, Hft. 1, 96 S.

Correspondenz der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 8°. Bd. I, 362 S. mit Abbild., 1819 u. Desgl. Bd. II (Heft I), 80 S. mit Abbild., 1820.

Bulletin der naturwissenschaftl. Sektion der Schles. Gesellschaft 1—11, 1822, 8°.
do. do. do. 1—10, 1824. 8°.

Übersicht der Arbeiten (Berichte sämtl. Sectionen) u. Veränderungen der Schl. Ges. f. vat. Cultu...

Jahrg. 1824. 55 Seiten 4°.
- 1825. 64 • 4°.
- 1826. 65 • 4°.
- 1827. 79 • 4°.
- 1828. 97 • 4°.
- 1829. 72 • 4°.
- 1830. 95 • 4°.
- 1831. 96 • 4°.
- 1832. 103 • 4°.
- 1833. 106 • 4°.
- 1834. 143 • 4°.
- 1835. 146 • 4°.
- 1836. 157 • 4°.
- 1837. 191 • 4°.
- 1838. 184 • 4°.
- 1839. 226 • 4°.
- 1840. 151 • 4°.
- 1841. 188 • 4°.
- 1842. 226 • 4°.
- 1843. 272 • 4°. nebst 41 S. meteorol. Beob.
- 1844. 232 Seiten 4°.
- 1845. 165 • 4°. nebst 52 S. meteorol. Beob.
- 1846. 320 Seiten 4°. nebst 74 S. meteorol. Beob.
- 1847 404 Seiten 4°. nebst 44 S. meteorol. Beob.
- 1848. 248 Seiten 4°.
- 1849. Abth. I, 180 S., II, 39 S. u. 44 S. meteorol. Beob.
- 1850. Abth. I, 204 S. II, 36 S.
- 1851. 194 Seiten 4°.
- 1852. 212 • 4°.
- 1853. 345 • 4°.
- 1854. 288 • 4°.
- 1855. 286 • 4°.
- 1856. 242 • 4°.
- 1857. 347 • 4°.
- 1858. 224 Seiten 4°.

Jahrg. 1859. 222 • 4°.
- 1860. 202 • 4°.
- 1861. 148 • 8°. nebst Abhandl. 492 Seiten.
- 1862. 162 Seiten 8°. nebst Abhandl. 416 Seiten.
- 1863. 156 Seiten 8°.
- 1864. 266 Seiten 8°. nebst Abhandl. 266 Seiten.
- 1865. 218 Seiten 8°. nebst Abhandl. 69 Seiten.
- 1866. 267 Seiten 8°. nebst Abhandl. 90 Seiten.
- 1867. 278 Seiten 8°. nebst Abhandl. 191 Seiten.
- 1868. 300 Seiten 8°. nebst Abhandl. 447 Seiten.
- 1869. 371 Seiten 8°. nebst Abhandl. 236 Seiten.
- 1870. 318 Seiten 8°. nebst Abhandl. 85 Seiten.
- 1871. 357 S. 8°. n. Abh. 252 S.
- 1872. 350 S. 8°. n. Abh. 171 S.
- 1873. 287 S. 8°. n. Abh. 148 S.
- 1874. 294 Seiten. 8°.
- 1875. 326 • 8°.
- 1876. 394 • 8°.
- 1877. 428 • 8°.
- 1878. 331 • 8°.
- 1879. XX. u. 473 Seiten 8°.
- 1880. XVI u. 291 • 8°.
- 1881. XVI u. 424 • 8°.
- 1882. XXiV u. 432 • 8°.
- 1883. XVI u. 413 • 8°.
- 1884. XLI u. 402 • 8°.
- 1885. XVI u. 444 Seiten 8°. n. Erg.-Heft. 121 S. 8°.
- 1886. XL u. 327 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 121 S. 8°.
- 1887. XLII u. 411 Seiten 8°.

Jahrg. 1888. XX u. 317 Seiten
- 1889. XLIV u. 287 Seiten
- 1890. VII u. 329 Seiten n. Erg.-Heft 272 Seit.
- 1891. VII. u. 481 Seiten n. Erg.-Heft 92 Seit.
- 1892. VII u. 361 Seiten n. Erg.-Heft 160 S.
- 1893. VII u. 392 Seiten
- 1894. VII u. 561 Seiten n. Erg.-Heft 265 S. 8
- 1895. VII u. 560 Seiten 8 n. Erg.-Heft 57 Seit. 8
- 1896. VIII u. 474 S. 8° n. Erg Heft V, 56 Seiten 8
- 1897. VIII u. 486 S. 8° n. Erg Heft VI, 64 Seiten 8
- 1898. VIII u. 492 Seiten 8
- 1899. VII u. 380 S. 8°, n. Erg Heft VII. 85 Seiten 8
- 1900. VIII u. 668 Seiten 8 n. Erg.-Heft 36 Seit. 8
- 1901. IX u. 562 Seiten 8
- 1902. VIII u. 564 Seiten 8
- 1903. VIII u. 601 Seiten 8
- 1904. X u. 580 S. 8°. n. Erg Heft VIII, 152 Seiten 8
- 1905. VII u. 730 Seiten 8
- 1906. VIII u. 664 S. 8° n. Erg Heft VIII, 186 Seit. 8
- 1907. X und 600 Seiten 8
- 1908. XI und 650 Seiten 8
- 1909. X und 844 Seiten 8
- 1910. Bd. I: VI u. 332 8°. • II: VIII u. 472 8°.
- 1911. Bd. I: VI u. 518 8°. • II: VIII u. 210 8°.
- 1912. Bd. I: VI u. 602 8°. • II: VI u. 250 8°.

Mitglieder-Verzeichnis in 8° von 1805 und seit 1810 alle zwei Jahre erschienen.