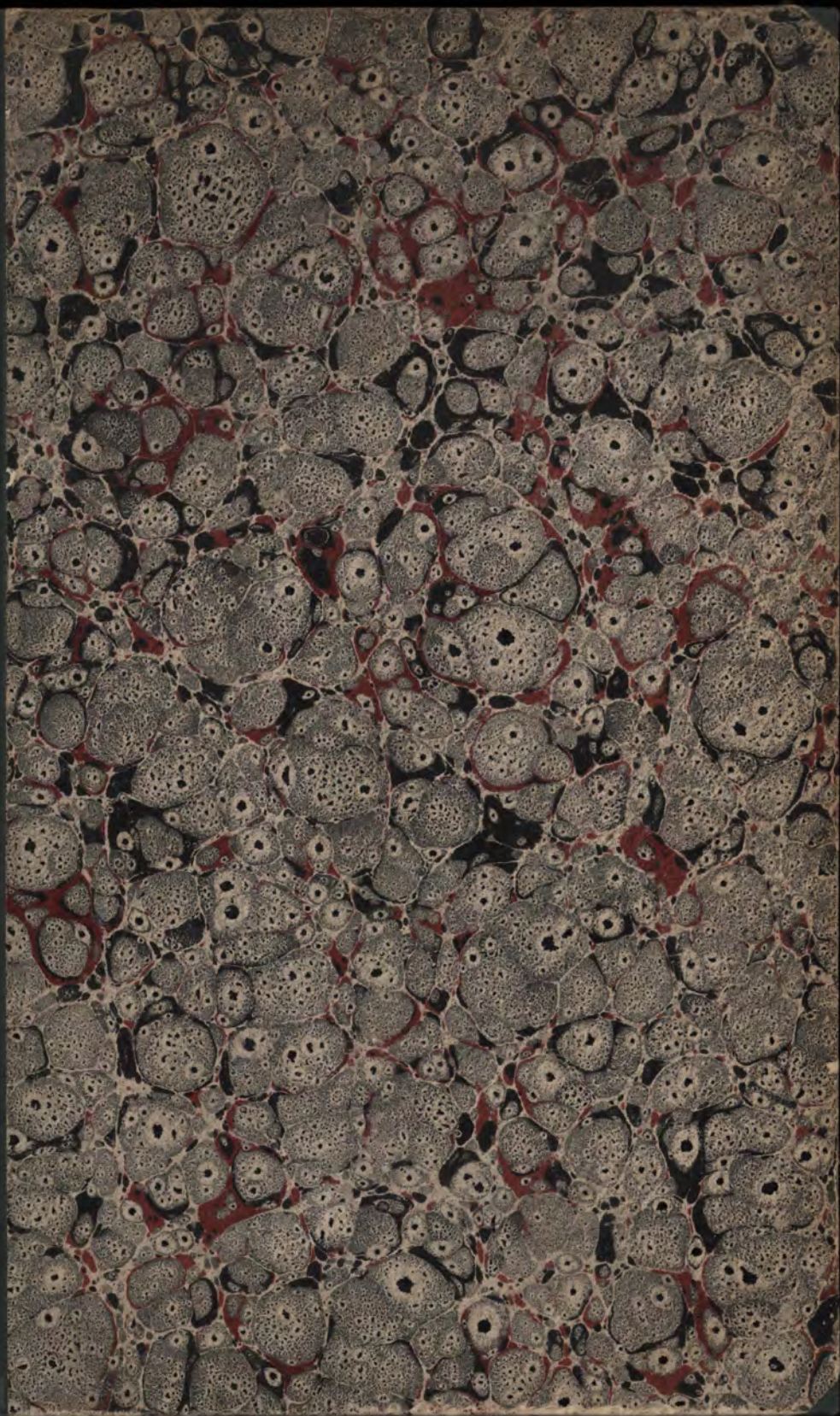
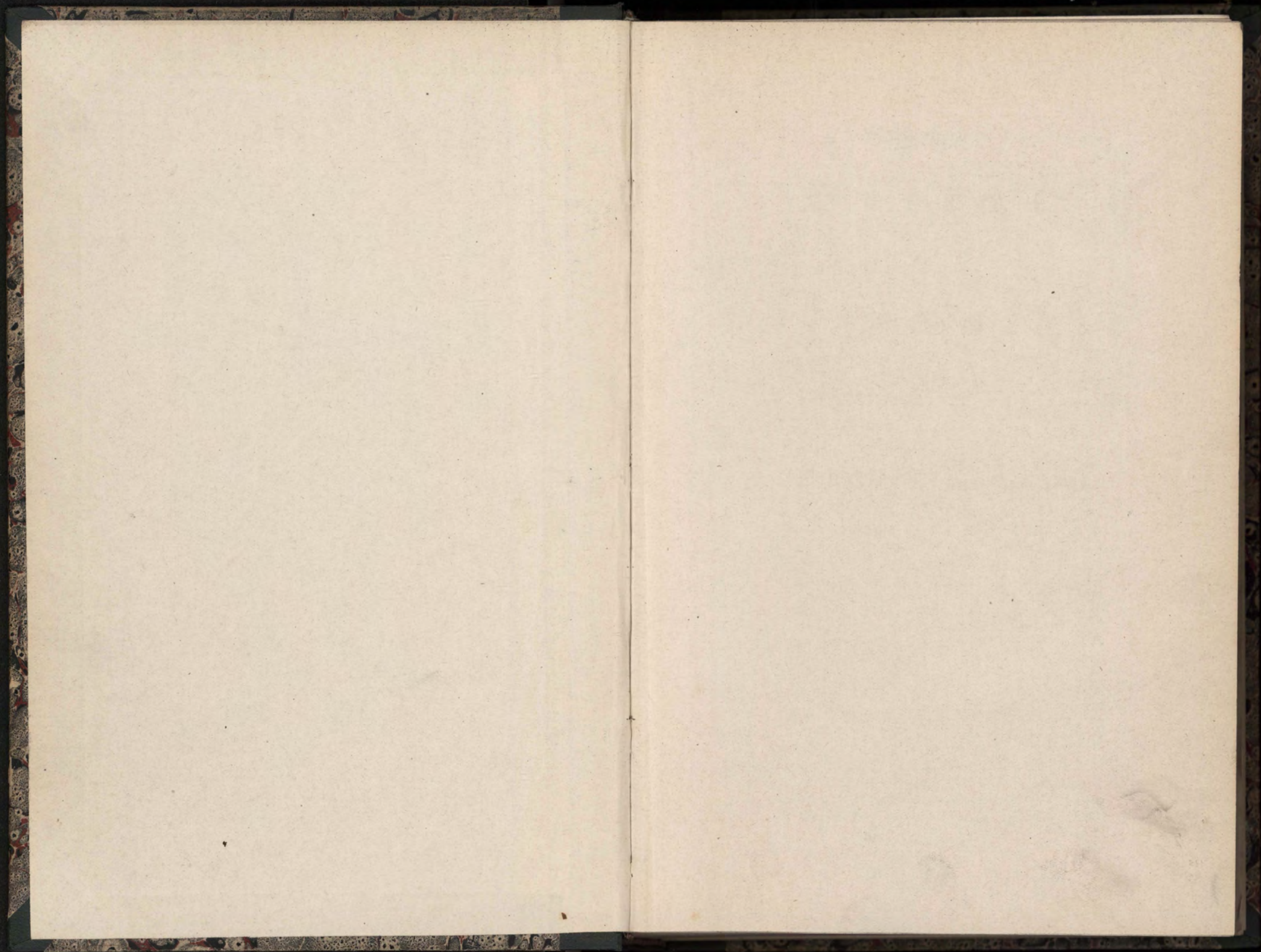


Die

7





fünfzehnter

B e r i c h t

der

Philomathie

in

Meiße

vom März 1865 bis zum Juli 1867.

Meiße.

Verlag von Joseph Gravenr.

Druck von A. Regel.

1867.



06.053/06.055.5 (061.2)/(04) 51

Ber Phil

3303D/IV

EE3

3304.D

Ἐὰν ᾖ φιλομαθής, ἔσθ' πολυμαθής.

Isocrates.

Inhalt.

	Seite
Chronologisches Verzeichniß der Mitglieder	1
Abhandlungen.	
Kritisch-erogeitische Bemerkungen zu den Supplices des Aeschylus von J. Oberdick, Oberlehrer an der Realschule	1.
Beiträge zu der Geschichte der Stadt und des Fürstenthums Reiffe. Von August Kastner, Professor und Gymnasial-Oberlehrer	
A. Lebensfizzi des Marquis Marcus Maria von Bombelles, Pfarrers in Dypersdorf bei Reiffe von 1806 bis 1808	57.
B. Eine Urkunde zur Geschichte der Reiffer Erbvogtei (Reiffe den 23. Mai 1315)	64.
C. Bestallung des Doctors Stanislaus Weiskopff zum Leibbarzte des Bischofs Balthasar von Promnitz (1550)	67.
D. Beispiele früherer Sitte und Rechtspflege	69.
E. Aus der Einleitung des ungedruckten ersten Bandes meiner Geschichte der Stadt Reiffe	73.
Etymologische Beiträge von Dr. Krause, Gymnasial-Lehrer	
1. Das Labyrinth auf Kreia	82.
2. Etymologie des Namens Italia	88.
3. Etymologie von Forctes und Sanates	91.
Ueber die Stellung der Homöopathie in der Preussischen Medicinal-Ver- fassung. Von Dr. Kasper, Kreis-Physikus und Sanitäts-Rath	95.
Ueber die Regierung der Königin Zenobia von Johannes Oberdick, Ober- lehrer an der Realschule	139.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Minengase und ihre Beziehung zur Minenkrankheit von Dr. Theodor Polek	
Einleitung	163.
Der Minenkrieg.	167.
Die Minenkrankheit	174.
Das Auffammeln der Minengase und die Versuchs-Mine	187.
Chemische Untersuchung der Minengase	193.
Analyse des zu den Minensprengungen benutzten Pulvers	220.
Die Zusammensetzung des Schießpulvers und seine Verbrennungs-Produkte	224.
Der chemische und physikalische Proceß bei der Explosion einer Quetschmine	244.
Die Minengase und ihre Beziehung zur Minenkrankheit	268.
Vorschläge zur Verhütung der Minenkrankheit	293.

Verhandlungen.

Verzeichniß der Schriften, welche die Philomathie vom April 1865 bis zum 1. Juli 1867 erhalten hat	310.
Dr. Polek: Wie macht man Feuer?	313.
Dr. Sondhauf: Mittheilungen aus dem Gebiet der Akustik	315.
Dr. Polek: Ueber das Resonanzbodenholz der Urwälder des Böhmerwaldes, über das japanische Stubenfeuerwerk und das Magnesiumlicht	315.
Hauptmann Herring: über den Export schlesischer Wolle nach Süd-Amerika	316.
Oberdick: Beiträge zur vergleichenden Uebersicht der Entwicklung der griechischen und der deutschen Poesie, insbesondere der Lyrik	317.
Dr. Lühe: Ueber Illusion und Hallucination	317.
Dr. Polek: Ueber Liebig'sche Kindersuppe und Fleischextract	319.
Dr. Slawisky: Ueber Recitationen in Rom im ersten Jahrhundert der Kaiserherrschaft	322.
Stöckel: Mikroskopische Demonstration der beweglichen Sporen der Schachtelhalme	325.
Derselbe: Skizzen aus dem Pflanzenleben	325.
Dr. Polek: Ueber Nobel'sches Sprengöl und amerikanische Zündschnur	326.
Dr. Schultsch: Ueber die Pharaonenschlange	327.
Dr. Krause: Mittheilungen aus seinen etymologischen Studien	327.
Dr. Lühe: Ueber die Verbreitung der Cholera im Jahre 1865	330.
Verendt: Ueber zwei großartige Pulver-Explosionen in London und Stockholm	332.
Dr. Zastrow: Ueber die Zigeuner	334.
Dobroschke: Ueber die moderne Theorie der Wärme	334.
Dr. Thilo: Ueber parasitische Thiere	344.
Dr. Polek: Ueber die Verbrennungserscheinung des Schwefelkohlenstoffs in Stickoxyd	344.
von Pläntner: Wie bestimmt man die Zeit?	345.

Engelmann: Ueber Delbrück-Bilder	346.
Kastner: Nekrolog des früheren Sekretairs der Philomathie Oberlehrer Otto	350.
Dr. Polek: Ueber Desinfection	351.
Dr. Sondhauf: Ueber den Plateau'schen Versuch	352.
Dr. Polek: Ueber Vesuv-Thee und Ammonium-Amalgam	352.
Dr. Krause: Ueber den Ursprung der griechischen Götterlehre	353.
Stöckel: Ueber das Chlorophyll der Pflanzen	356.
Oberdick: Ueber die christlichen Grabinschriften Roms und ihre Bedeutung	356.
v. Pläntner: Ueber Meteore, Sternschnuppen und Asterolithenschwärme	357.
Dr. Polek: Ueber den sogenannten Blei- und Silberbaum	359.
Dr. Stern: Ueber Justus von Liebig's Angriffe auf Bacon's Methode der Naturforschung	359.
Francisci: Ueber Dampfessel-Explosionen	362.
v. Pläntner: Ueber das Verschwinden des Kraters Linné im mare serenitatis des Mondes etc.	363.
Dr. Polek: Ueber die neuesten Resultate der Beobachtungen von Voit und Pettenkofer über die Respiration	363.
Dr. Nide: Ueber die Zambonische Säule	363.
von Treskow: Ueber das Zündnadelgewehr im Kriege von 1866	367.

Chronologisches Namens-Verzeichniß der Mitglieder.

- Herr Wermann, Rechnungs-Rath, den 4. Juni 1841.
 „ Kaffner, Professor und Gymnasial-Oberlehrer, den 7. December 1841.
 „ Mauve, Post-Director, Januar 1842.
 „ Kasper, Dr. med., Sanitäts-Rath und Kreis-Physikus, den 16. October 1842.
 „ Weber, Oberst und Festungs-Inspecteur, im November 1844.
 „ Polesch, Dr. phil., Apotheker, den 3. December 1844.
 „ Scholz, Justiz-Rath, den 8. April 1845.
 „ Berliner, Dr. med., practischer Arzt, den 3. Juni 1845.
 „ Stöckel, Hauptmann in der Schles. Artillerie-Brigade (Nr. 6), im Februar 1847.
 „ Gabriel, Justiz-Rath, den 4. Mai 1847.
 „ Rattner, Dr. med., practischer Arzt, den 4. Januar 1848.
 „ Kugen, Oberbürgermeister, März 1848.
 „ Zastra, Dr. phil., Director des Gymnasiums, den 6. Juni 1848.
 „ Hoffmann, Dr. phil., Professor und Gymnasial-Oberlehrer, den 6. Juni 1848.
 „ Bauer, Dr. phil., Oberlehrer an der Realschule, den 10. October 1848.
 „ Ernst, Apotheker und Stadthalter, den 3. Januar 1849.
 „ Krause, Lieutenant a. D. und Rentant der Königl. Pulver-Fabrik, den 8. April 1850.
 „ Schmidt, Gymnasial-Oberlehrer, den 22. Februar 1851.
 „ Stuckenschmidt, Königl. Musik-Director, den 26. März 1851, nach Brandenburg a. H. December 1865.
 „ Jäckel, Schulvorsteher, den 26. März 1851.
 „ Hanuschke, Dr. med., Sanitäts-Rath in Ottmachau, den 29. Mai 1851.
 „ Felsmann, Dr. med., practischer Arzt, den 30. November 1851.
 „ Sondhaus, Dr. phil., Director der Realschule, den 17. September 1852.

II.

- Herr Wulke, Gymnasiallehrer, den 30. November 1852, ausgeschieden im Januar 1866.
- „ Pior, Pastor in Ziegenhals, im October 1853.
- „ Henrici, Kreisgerichts-Director, den 2. December 1854.
- „ v. Treskow, Hauptmann im 2. Oberschles. Infanterie-Regiment (Nr. 23), im April 1855.
- „ Herring, Hauptmann in der Schles. Artillerie-Brigade (Nr. 6), im September 1855, nach Berlin im November 1865.
- „ Stenzel, Dr. med., Garnison-Oberstabsarzt, den 10. April 1856.
- „ Beckmann, Apotheker, den 26. October 1856.
- „ Masuch, Special-Commissarius, den 2. October 1857, nach Breslau im Juni 1865.
- „ Schuppe, Fürstbischöflicher Consistorial-Rath, den 2. October 1857, nach Breslau im November 1865.
- „ Meinecke, Dr. med., Ober-Stabsarzt, den 10. October 1857, nach Glatz im April 1865.
- „ Bauch, Hauptmann in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6) den 24. October 1857, nach Breslau April 1866.
- „ Lorenz, Rittergutsbesitzer in Schaberswig, den 15. April 1858.
- „ Gerlach, Staats-Anwalt, den 23. November 1858.
- „ Skutsch, Dr. med., practischer Arzt, den 23. November 1858.
- „ Berendt, Premier-Lieutenant à la suite der Schlesischen Artillerie-Brigade, (Nr. 6) den 23. November 1858, nach Schleswig im April 1866.
- „ von der Marwig, Hauptmann im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23), den 8. April 1859.
- „ Baron v. Eherr-Thoß, Landrath, den 21. September 1859.
- „ Graf zu Stollberg-Wernigerode, Excellenz, Commandeur der 12. Division, im October 1859.
- „ Hummel, General a. D., den 8. Februar 1860, nach Berlin im August 1865.
- „ Hahn, Dr. med., practischer Arzt in Ziegenhals, den 2. April 1860.
- „ Baron von Hundt, Kreisgerichts-Rath, den 25. October 1860.
- „ von Schulzendorff, Hauptmann à la suite der Preussischen Artillerie-Brigade (Nr. 2), den 17. Januar 1861, nach Posen im Juli 1865.
- „ Thilo, Dr. med., practischer Arzt, den 27. Januar 1861.
- „ Kleinschmidt, Wirtschaftss-Inspector in Nitterwig, den 31. Januar 1861.
- „ Otto, Premier-Lieutenant in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6) den 19. November 1861, nach Breslau im September 1865.
- „ v. Pläntner, Oberst-Lieutenant im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23) den 7. December 1861.
- „ Kurfawa, Premier-Lieutenant im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23) den 7. December 1861, nach Bries im October 1865.
- „ Piskemüller, Divisions-Auditeur, den 28. Januar 1862, nach Breslau im November 1867.
- „ Himpe, Hauptmann im 2. Oberschles. Infanterie-Regiment (Nr. 23), den 11. Februar 1861,

III.

- Herr Stern, Dr. med., practischer Arzt, den 6. November 1862.
- „ Welz, Hauptmann in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6) den 4. December 1862, veretzt im Mai 1866.
- „ Röbner, Oberst und Festungs-Inspector, den 5. Januar 1863, nach Königsberg im Juni 1867.
- „ Oberdick, Oberlehrer an der Realschule, den 24. Mai 1864.
- „ Elawigky, Dr. phil., Gymnasiallehrer, den 13. October 1864, veretzt nach Breslau im Januar 1867.
- „ Krause, Dr. phil., Gymnasiallehrer, den 13. October 1864.
- „ Seichter, Gymnasiallehrer, den 13. October 1864.
- „ von Schramm, Hauptmann in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6) den 27. October 1864, nach Breslau im October 1866.
- „ Dombois, Pastor, den 17. November 1864, ausgeschieden im November 1865.
- „ Läche, Dr. med., Assistenz-Arzt im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23), den 7. Januar 1865, nach Hadersleben im November 1867.
- „ Francisci, Fabrik-Director in Tschaußwitz, im April 1865.
- „ Müller, Dr. med., practischer Arzt, im October 1865, nach Berlin im Mai 1866.
- „ Engelmann, Buchhändler, im October 1865.
- „ Dobroschke, Gymnasiallehrer, im October 1865.
- „ Herring, Oberst-Lieutenant a. D., im Januar 1866, nach Brandenburg a. H. im Mai 1866.
- „ von Teczylowski, Hauptmann und Platzmajor, im Januar 1866.
- „ Kirsch, Premier-Lieutenant in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6) im Januar 1866, nach Breslau im October 1866.
- „ von Gropp I., Premier-Lieutenant in der Schlesischen Artillerie-Brigade (Nr. 6), im Januar 1866, veretzt nach Glatz im April 1866.
- „ von Leżyński, Major im Generalstab, im October 1866, nach Dresden im November 1866.
- „ Mücke, Dr. jur., Appellationsgerichts-Referendar, den 29. October 1866.
- „ Hünze, Buchhändler, den 29. October 1866.
- „ von Holleuffer, Oberst und Commandeur des Schlesischen Festungs-Artillerie-Regiment (Nr. 6), den 27. November 1866.
- „ Larisch, Dr. phil., Gymnasiallehrer, den 19. Februar 1867.
- „ Schwahn, Dr. med., Stabsarzt im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23), den 19. Februar 1867.
- „ von Sandrart, General-Major und Commandeur der 23. Infanterie-Brigade, den 15. Juni 1867.
- „ Stolte, Hauptmann im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 23), den 15. Juni 1867.
- „ Schläger, Hauptmann im 4. Oberschlesischen Infanterie-Regiment (Nr. 63) den 15. Juni 1867.
- „ Engelbrecht, Kreisgerichts-Rath, Juli 1867.

Den Vorstand der Gesellschaft bilden gegenwärtig:

Apotheker Dr. Poled, Sekretär.

Justiz-Rath Gabriel.

Kreisgerichts-Director Henrici.

Kreis-Physikus Sanitäts-Rath Dr. Rasper.

Oberlehrer Professor Kastner.

Oberlehrer Oberdick.

Oberst Röhmer.

Justiz-Rath Scholz.

Director der Realschule Dr. Sombhauf.

Druckfehler.

- p. 4 Z. 34 l. schließen konnte.
 p. 7 Z. 19 l. in Minuskeln.
 p. 31 Z. 1 l. Identität.
 p. 33 Z. 20 l. wir.
 p. 39 Z. 4 f. sagt Weil:
 p. 55 Z. 2 v. u. l. πάνολβον.
 p. 87 Z. 11 l. wechselt.
 p. 92 Z. 17 l. Valerius.
 p. 113 Z. 6 l. Expansivkraft.
 p. 113 Z. 17 l. zerstört.
 p. 121 Z. 20 l. inductiven.
 p. 145 Z. 22 l. Ammontus Saccaë.
 p. 148 Note 2 l. Act. Sanct.
 p. 149 Z. 13 l. im Logos.
 p. 155 Note 1 l. Omnino.
 p. 160 Z. 8 l. der Astarte.
 p. 221 Z. 11 l. statt der „oder“.
 p. 321 Z. 12 l. Cuba.
 p. 326 Z. 4 v. u. l. Caentischent.
 p. 339 Z. 16 v. u. l. atherman.

Der Inhalt des Buchs ist folgender:

1. Einleitung
2. Der Danaos und die Danaiden
3. Der Aegypthus und die Aegyptier
4. Der Aegypthus und die Aegyptier

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Der Danaos und die Danaiden
3. Der Aegypthus und die Aegyptier
4. Der Aegypthus und die Aegyptier

1. Einleitung	1
2. Der Danaos und die Danaiden	1
3. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
4. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
5. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
6. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
7. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
8. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
9. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
10. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
11. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
12. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
13. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
14. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
15. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
16. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
17. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
18. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
19. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
20. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
21. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
22. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
23. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
24. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
25. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
26. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
27. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
28. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
29. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
30. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
31. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
32. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
33. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
34. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
35. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
36. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
37. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
38. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
39. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
40. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
41. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
42. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
43. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
44. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
45. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
46. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
47. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
48. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
49. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
50. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
51. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
52. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
53. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
54. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
55. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
56. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
57. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
58. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
59. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
60. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
61. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
62. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
63. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
64. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
65. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
66. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
67. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
68. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
69. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
70. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
71. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
72. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
73. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
74. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
75. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
76. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
77. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
78. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
79. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
80. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
81. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
82. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
83. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
84. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
85. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
86. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
87. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
88. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
89. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
90. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
91. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
92. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
93. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
94. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
95. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
96. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
97. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
98. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
99. Der Aegypthus und die Aegyptier	1
100. Der Aegypthus und die Aegyptier	1

Der Inhalt des Buchs ist folgender:

Kritisch-exegetische Bemerkungen

zu den

Supplices des Aeschylus

von

J. Oberdick,

Oberlehrer an der Realschule.

Den argivischen Sagen von der Io, der Tochter des Inachus, sowie von ihren Nachkommen, dem Danaos und seinen Töchtern entnahm Aeschylus den Stoff zu einer Trilogie, deren einzelne Stücke folgende waren: 1) die Hiketiden, 2) die Thalamoserbauer, 3) die Danaiden. Hierzu kam 4) das Satyrspiel Amymone. — Vollständig sind uns bloß die Hiketiden oder Schutzfliehenden erhalten, während von den übrigen Stücken nur dürftige Bruchstücke auf uns gekommen sind. Daß die Schutzfliehenden das Anfangsstück der Trilogie gebildet haben, wird jetzt wohl allgemein anerkannt und von Keinem angefochten. Schwieriger ist es mit der Feststellung des zweiten Stückes, des Mittel-dramas. Zunächst finden sich für dasselbe zwei Namen, *Θαλαμοποιοί* und *Αἰγύπτιοι*. Für den ersten hat sich Hermann entschieden und zwar mit Recht; nur ist er darin im Irrthum, daß er die Söhne des Aegyptus den Chor bilden läßt und diese als *Θαλαμοποιοί* auffaßt. Dieses ist aber durchaus unmöglich; denn da die Aegyptier nothwendig als roh, ungeschlacht und übermüthig geschildert werden müssen, um ihre Ermordung zu rechtfertigen, wie können ihnen da überhaupt Chor-

lieder in den Mund gelegt werden und wie soll man sich dieselben denken? Wer übernahm ferner nach der Ermordung derselben die Chorpartien; etwa, wie Hermann glaubt, ihre Diener? Ist überhaupt ein solcher Wechsel der den Chor darstellenden Personen möglich? daher faßt Kruse mit vollem Rechte *δαλαροποιοί* als Femininum und versteht darunter die Danaiden, welche den Bau des Thalamos überwachen und zugleich den Chor bilden. — Sehr schwierig ist es ferner, den Inhalt des Stückes zu bestimmen, da die unbedeutenden Fragmente keinen Anhalt geben. Folgende Punkte jedoch haben wir festzuhalten: den Krieg der Aegyptier gegen die Argiver, das Kriegsunglück der Legtern, den Thronwechsel in Argos und als Mittelpunkt des ganzen Stückes die große Hochzeit der Aegyptiaden und Danaiden. — Der Dichter konnte aber nach meiner Ansicht unmöglich alle diese Sachen in einem Stücke zur Darstellung bringen; in die Zeit zwischen dem 1. und 2. Stück müssen nothwendig diejenigen Ereignisse fallend gedacht werden, welche den Hauptgegenstand des Mittelstücks, die Hochzeit, motiviren. Dahin gehören aber augenscheinlich der Krieg der Aegyptier gegen die Argiver, der unglückliche Verlauf desselben für die Legtern und die Thronbesteigung des Danaos. — Während des ganzen Verlaufs des zweiten Stückes muß nothwendig Danaos schon als König von Argos gedacht werden, im vollsten Besitze der Herrscherwürde; denn nur als solcher kann er die Gemeinde von Argos berufen und mit den Aegyptiern Verträge abschließen. Die vorgenannten Ereignisse müssen daher in einem Prologe erzählt worden sein. Das Bedenken Kruses gegen diese Annahme kann ich in keiner Weise theilen und durchaus nicht einsehen, in wiefern Aeschylus, wie Hermann meint, dann inscius und ineptus gewesen sei. Der Dichter soll eine einheitliche, in sich zusammenhängende und abgeschlossene Handlung im Drama darstellen. Nehmen wir aber an, daß sowohl der Herrscherwechsel in Argos, als auch die Hochzeit der Danaiden und der Söhne des Aegyptus in einem Stücke behandelt worden seien, so hätten wir zwei Haupt-handlungen, von denen jede den Stoff zu einem Drama bilden würde. — Den Gang der Ereignisse, die dem 2. Stück vorausgingen, denke ich mir nun folgendermaßen. In Folge des fortdauernden Kriegs-unglücks steht Pelasgus die Unmöglichkeit ein, seine Pflicht gegen die Danaiden, sowie die Satzung der argivischen Gemeinde zu erfüllen und die Jungfrauen gegen ihre wilden Vetter zu vertheidigen. Daher wandert er aus, wie dieses Droysen gut entwickelt hat und zwar nach

der wahrscheinlichen Vermuthung von Klauen nach Thessalien (Suppl. 254—259), während die Königswürde von Argos dem Danaos übertragen wird. Daß Pelasgus aus Feigheit geflohen sei, wie Droysen annimmt und daß derselbe „ganz der Mann dazu gewesen sei, ein Reich zu verlieren“, dafür finden wir in den Schutzlehenden gar keinen Anhaltspunkt, was Weil p. VIII mit Recht hervorhebt. Pelasgus wird vielmehr als ein Mann von bedächtigem, umsichtigem Charakter gezeichnet, dem es zwar schwer wird, sich zu entschließen, den Danaiden Schutz und Hilfe zu gewähren, da er die Noth und das Elend voraussieht, was über sein Volk kommen wird, der aber kühn und entschlossen den Verfolgern der Jungfrauen entgegentritt und diese mit aller Macht vertheidigt, sobald er dieses einmal als seine Pflicht erkannt und das Volk von Argos auf seinen Antrag den Beschluß gefaßt hat, den Schutzlehenden Beistand zu leisten. Am Besten leuchtet dieser mannhafte Charakter des Königs aus dem Dialog zwischen ihm und dem ägyptischen Herold hervor. Worte, wie

οὗτος, τί ποιεῖς; ἐκ ποίου φρονήματος
ἀνδρῶν Πελασγῶν τήνδ' ἀτιμάζεις χθόνα;
ἀλλ' ἢ γυναικῶν ἐς πόλιν δοκεῖς μολεῖν;
κάρβανος ὢν δ' Ἑλλήσιν ἐγγλίεις ἄγαν.
καὶ πόλλ' ἁμαρτῶν οὐδὲν ὀρθώσας φρονέ.
(v. 911 915).

und: ἀλλ' ἄρσενάς τοι τῆσδε γῆς οἰκίστορας
εὐρήσεται οὐ πίνοντας ἐκ κριθῶν μέθυ. (v. 952)
kann kein Feigling sprechen. — Beschützen kann er aber die Danaiden nicht mehr, ausliefern darf er sie nicht, und so entzieht er sich diesem Dilemma durch die Auswanderung, indem er die Königswürde freiwillig niederlegt und dem Danaos überläßt. — Hiermit beginnt nun das zweite Stück. Die ganze Handlung desselben dreht sich um die Hochzeit. Mit Zustimmung der Gemeinde von Argos hatte Danaos den Plan gefaßt, seine Feinde durch List zu vernichten. Die Töchter sollen ihnen zum Scheine vermählt werden, aber in der Hochzeitsnacht sollen diese die jungen Männer erdolden. Es wird nun mit den Aegyptiern Frieden geschlossen, der Thalamos erbaut und die Hochzeit gefeiert. — Der Rede des Danaos an die Argiver, worin er ihnen seinen Plan entwickelt, gehören vermuthlich folgende Verse an:
δεῖναι πλέξιν τοι μηχανὰς Αἰγύπτιοι.
und:

ἀπάτης δίκαιος οὐκ ἀποστατεῖ θεός.

ψευδῶν δὲ καιρὸν, ἔσθ' ὅπου τιμᾷ θεός.

Das einzige sichere Fragment aus dieser Tragödie, welches wahrscheinlich ebenfalls einer Rede des Danaus angehörte, überliefert Pollux, VII, 122.

ἄλλος δέ μοι τις Λέσβιον φανώματι

κῶρ' ἐν τριγώνοις ἐκπεραίνεται ῥυθμῷ.

Es beziehen sich diese Verse aber augenscheinlich auf den Bau des Thalamos. Die Lesart ἄλλος δέ μοι τις statt ἀλλ' ὁ μὲν τις rührt von Hartung. —

Das dritte Stück, die Δαναΐδες enthielt das Gericht über die Hypermnestra. Das blutige Werk war vollbracht; die Bräute haben ihre Gatten getödtet, mit Ausnahme der Hypermnestra, welche den ihr angetrauten Gemahl Lynceus rettete. Die eigentliche That hüllte der Dichter in das Dunkel der Hochzeitsnacht. Unser Stück enthielt einen bloßen Bericht über dieselbe. Danaus klagt nämlich die Hypermnestra vor einem argivischen Gerichte an, ihre Pflicht verletzt und gegen Vater, Schwestern und die Stadt gefehlt zu haben, da sie das Gebot, welches der Vater und die Gemeinde gegeben hatten, nicht erfüllte. Der Schutz der Aphrodite aber rettete die Jungfrau. Die Göttin selbst führte vor Gericht ihre Vertheidigung und hierhin gehört das fgt. 45, worin sie ihre gewaltige Macht schildert. So wird Hypermnestra freigesprochen und nun mit Einwilligung ihres Vaters die Gattin des Lynceus. Hierdurch wird aber auch Hera versöhnt, und die Feindschaft, die sie gegen das ganze Geschlecht der Io hegte, findet so ihr Ende. — Daß Aphrodite, wie Weil meint, am Schlusse dieses Stückes dem Pelasgos befohlen habe, in die nördlichen Theile seines Reiches, also nach Thessalien zu ziehen und dem Danaus die Herrschaft zu überlassen, darüber haben wir nirgends eine Andeutung. Zudem ist es auch durchaus nicht wahrscheinlich, daß die Göttin der Liebe sich mit Staatsangelegenheiten befaßt habe. Schließlich müssen wir, wie ich bereits oben erwähnte, annehmen, daß Danaus während des zweiten Stückes bereits König war, da er sonst unmöglich im Namen des Staates Verträge schließen konnte. Daß endlich in der Entstehung des Danaervolkes die poetische Einheit und der Zielpunkt der Trilogie liege, wie Welcker meint, dem kann ich nicht zustimmen. Hierin kann ich entschieden nur nebensächliche Momente erkennen; die sittliche Grundidee vielmehr ist die Ehe, die gegenfeitige Zuneigung schließt, und die auf fester, sittlicher Grundlage beruht. —

Folgende Bruchstücke aus den Danaiden sind uns erhalten.

I. fgt. 44.

κᾶπειτα δ' εἶσι λαμπρὸν ἡλίου φάος

ἕως ἐγείρω πρεσμενεῖς τοὺς νυμφίους

νόμοισι τέρπων σὺν κόροις τε καὶ κόραις.

(schol. Pind. Pyth. III, 27. δέντων libr. θέλγων

Heyne, νόμοις ἰδόντων Hart. τέρπων Oberd.)

Vermuthlich gehören diese Verse in den Bericht über die Ermordung der jungen Männer. —

II. fgt. 46.

καθαίρομαι γῆρας.

(Hesych.)

Die Freude verjüngt den Danaus.

III. fgt. 45.

Ἐρᾷ μὲν ἄγνός οὐρανὸς τρῶσαι χθόνα

ἔρως δὲ γαῖαν λαμβάνει γάμον τυχεῖν.

ἄμβρος δ' ἀπ' εὐνάεντος οὐρανοῦ πεσὼν

ἔκυσσε γαῖαν. ἡ δὲ τίκτεται βροτοῖς

μήλων τε βοσκὰς καὶ βίον Δημήτριον

δενδρῶτις ὥρα δ' ἐκ νοτίζοντος γάμου

τέλειός ἐστι τῶν δ' ἐγὼ παραίτιος.

(Ath. XIII, p. 600).

An die Trilogie schloß sich endlich als Satyrspiel die Amymone an. Den Stoff erzählen Hygin. Fab. 169. Apoll. II. 1. 4. u. A.

Nach Apollodor schickt Danaus seine Töchter aus, um Wasser zu suchen, da Poseidon die Quellen hatte versiegeln lassen. — Bei dieser Gelegenheit wirft Amymone ihren Speer nach einem Hirsche, trifft aber einen schlafenden Satyr, der nun ihr Ungebührliches zumuthet. — Da erscheint Poseidon und befreit die Jungfrau. Nachdem sich dieselbe darauf ihrem Ketter ergeben hatte, zeigt ihr der Gott zum Dank die Quellen von Lerna. — Etwas anders erzählt Hygin die Begebenheit. — Die uns erhaltenen Fragmente dieses Satyrspiels sind:

σοὶ μὲν γαμεῖσθαι μύριμον, γαμεῖν δ' ἐμοί,

und

κᾶγωγε τὰς σὰς βακχάρεις τε καὶ μύρα.

Beide Verse sprach der Satyr zur Amymone. Zu der Rede des Poseidon an den Satyr gehören schließlich die von Hesychius überlieferten Worte:

ἡρώσων κνώδαλα.

Was die Zeit der Aufführung angeht, so verweise ich hier auf Kruses (Einl. p. 25—30) erschöpfende Untersuchung, der nach meiner Meinung unsere Trilogie im Allgemeinen richtig in die Jahre 461—460 rückt, also dieselbe für ziemlich gleichzeitig mit der *Drestie* erklärt. Die Gründe, welche Weil p. VIII hiergegen anführt, um zu beweisen, daß die Schutzlehenden zu den ältesten Stücken des Dichters gehören, sind nicht stichhaltig und in keiner Weise im Stande, Kruses scharfsinnige Erörterungen zu entkräften. Vorzüglich will er dieses aus der Beschaffenheit der Chorlieder nachweisen. *Haec ita comparata sunt, heist es p. VIII, ut Supplices, si non tempore superstium tragœdiarum antiquissima, quod ut verisimile est, ita affirmari nequit, at forma antiquissimæ tragœdiæ proxima videatur*. Zeigen nun aber nicht die Chorlieder im *Agamemnon*, von dem wir wissen, daß er Ol. 80, 2, also 458 aufgeführt wurde, einen ganz wunderbar alterthümlichen Charakter? Tritt nicht gerade in diesem Stücke der Chor durchaus in den Vordergrund, so daß auf ihn von je 100 Versen, wie Kruse berechnet hat, 50 fallen? Kurz, dieses kann kein Grund sein, die *Supplices* zu den ältesten Stücken zu zählen; wenn wir dieses Kriterium festhalten wollten, so müßten wir die *Drestie* für noch älter halten. — Schließlich widmet Kruse in seiner Ausgabe der *Supplices* auch der Zahl der Chorenuten eine besondere Untersuchung (p. 30—32), während Weil bloß in der Note zu v. 1 ganz kurz diesen Gegenstand berührt. Mit Recht weisen beide die Ansicht zurück, daß dem *Mythus* entsprechend 50 Chorenuten aufgetreten seien. Dieses Menschengewimmel auf der Bühne würde die Zuschauer bloß in Verwirrung gebracht haben. Wahrscheinlich waren ihrer 15, wie dieses Kruse annimmt; Weil hingegen ist geneigt, der Zahl 12 den Vorzug zu geben, ohne jedoch für diese Ansicht besondere Gründe zu entwickeln. Ueber die Dienerinnen und ihr Auftreten im Drama werde ich weiter unten noch sprechen. Hier sei nur soviel bemerkt, daß Schönborn und Kruse wohl Recht haben, wenn sie annehmen, daß dieselben beim Betreten der Orchestra von Seiten des Chors am Eingange derselben stehen blieben. Am Schluß des Stückes besteigen sie dann auf den Ruf ihrer Herrinnen die Bühne und ziehen im Gefolge derselben zur Stadt, indem sie sich am Schlußgesange betheiligen. — Was nun den Text der Tragödien des Aeschylus angeht, so ist derselbe bekanntlich in äußerst verdorbener Gestalt auf uns gekommen. Daher dürfen wir uns nicht wundern, wenn gerade zu diesem Dichter eine Anzahl von Conjecturen

gemacht sind. Ein Kritiker hat dieselben auf 30,000 berechnet. — Wie schwer es daher für Denjenigen ist, der nicht dort seinen Aufenthalt hat, wo er in seinen Studien durch größere Bibliotheken unterstützt wird, auch nur im Allgemeinen sich mit dem ganzen Umfange der Literatur über Aeschylus bekannt zu machen, darüber brauche ich wohl kein Wort zu verlieren. Möge mir dieser Umstand zur Entschuldigung dienen, wenn ich im Folgenden unwissentlich eine Conjectur mittheilen sollte, die schon publizirt ist. — Die Grundlage nun jeder Kritik des Aeschylus bildet der *Codex Medicus* oder *Laurentianus*, plut. XXXII, 9 aus dem Anfange des 11. Jahrh. — Dindorf glaubt, alle übrigen Handschriften seien aus demselben abgeschrieben; indessen hat Reck, Ag. p. 198 nachgewiesen, daß der *Venet. Flor. Farn.* nicht aus demselben stammen und daß sämtliche Handschriften eine gemeinsame Quelle haben, deren treuester und lauterster Abfluß im *Mediceus* enthalten wäre. Diesen alten Codex nennt Reck den *Alexandrinus*, weil er vermuthlich von Alexandrien nach Byzanz gebracht sei. Aus demselben wäre eine Abschrift noch in Uncialen verfertigt, der *cod. Byzantinus*; dieser sei nun die unmittelbare Grundlage des *Mediceus*. — Der *Mediceus* selbst ist in der Minuskel geschrieben, während an den Rand desselben von der Hand des *diopdwtz* die Scholien in Uncialen notirt sind. Dieser *diopdwtz* war ein Grammatiker, welcher den Text des *Mediceus* mit dem Archetypus verglich, ausgelassene Verse hinzufügte und Schreibfehler corrigirte, sowie überhaupt Conjecturen sowohl zum Text, als auch zu den Scholien machte.*) — Da nun die Scholien im Großen und Ganzen auf den exegetischen und kritischen Arbeiten der alexandrinischen Philologen beruhen, was ich weiter unten genauer nachweisen werde, so sind sie natürlich für die Kritik von der größten Wichtigkeit. Die Alexandriner hatten ja bei weitem bessere Handschriften, als wie sie uns vorliegen. Daher repräsentiren die Scholien, soweit sie auf die Alexandriner zurückgehen, den ältesten und besten Text. Es sind nun aber nicht bloß im *Mediceus* Scholien enthalten, sondern auch die übrigen Handschriften bieten dergleichen in reichlichem Maße, namentlich zu *Prometheus*, den *Sieben gegen Theben* und den *Perfern*. Man glaubt nun und namentlich ist durch W. Dindorf diese Meinung aufgebracht worden, daß die Scholien der übrigen Handschriften durchaus auf den Scholien des *Mediceus* beru-

*) cf. Dind. ed. Aesch. Lips. 5. Aufl. pr. IX.

hen, nichts wesentliches Neues bieten und neben dem aus dem Medicus Geschöpften nur unwichtige Bemerkungen der jüngsten byzantinischen Grammatiker enthalten. Dieser Meinung bin ich schon in der Zeitschrift für österr. Gymnasien 1865 p. 641 entgegengetreten, wo ich Pers. 616 aus den sog. byz. Scholien *χερὶν* statt *βίον* corrigirte; auch Heimföth bekämpft in seinem Buche „die Wiederherstellung der Aeschyleischen Dramen“ diese Ansicht an mehreren Stellen. — Es ist nämlich bei Vergleichung der sogen. alten und neuen Scholien durchaus klar, daß beide aus ein und derselben ältern Scholiensammlung geschöpft haben; der einzige Unterschied ist der, daß die Scholien des Medicus ein kürzerer Auszug und im Ganzen weniger durch die oft absurden und kindischen Bemerkungen der jüngern Byzantiner entstellt sind, während die neuern Scholien theils zwar die alte Paraphrase vollständiger bieten, andererseits aber viel planloser zusammengestellt sind und eine große Menge grammatischer und exegetischer Erklärungsversuche der byzantinischen Grammatiker enthalten, so daß es oft schwer ist, die Spreu von dem Korn zu sondern; namentlich rühren die bei Dindorf unter B verzeichneten Noten wohl größten Theils von Thomas Magister her. Zur Begründung dieser Ansicht gestatte ich mir die Scholien zu den ersten Versen der Septem mitzutheilen.

σχολ. παλ.

1) Χρὴ λέγειν] λείπει τὸν ἐκεῖνον· καίρια δὲ τὰ ἀναγκαῖα, παρακαίρια γὰρ τὰ ἄδικα.

Σχολ. νεωτ.

1) Κάδμου πολῖται] ὁ Ἑτεροκλῆς προλογίζει καὶ παρασκευάζων τὸν λαὸν ἅπαντα τῶν Θηβαίων πρὸς φρουρὰν τῆς πόλεως, φησὶν. ὁ Κάδμου πολῖται, ἦτοι ὁ Θηβαῖος, πρέπει λέγειν τὰ καίρια καὶ τὰ ἐνδεχόμενα, ἢ τὰ ἀναγκαῖα, τὸν ἄνθρωπον ἐκεῖνον ὅστις φυλάσσει καὶ ἔχει καὶ φέρει τὸ πρᾶγος, ἦγουν πρᾶγμα καὶ ἐξουσίαν ἐν πρόμνη ἦγουν ἐν τῇ ἀρχῇ, νομῶν καὶ κινῶν καὶ οἰκονομῶν οἷακα πόλεως, ἦγουν τὴν τῆς πόλεως κυβέρνησιν, μὴ κοιμῶν καὶ κομίζων καὶ ἀναπαύων τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐν ὕπνῳ. τροπικῶς δὲ τῷ λόγῳ ἐχρήσατο ὁ ποιητής, πρόμνην μὲν τὴν ἀρχὴν ὀνομάσας τῆς πόλεως, οἷακα δὲ τὴν ταύτης κυβέρνησιν. Α.

2) ἐν πρόμνη] ἐν ἐξουσίᾳ. Offenbar hat sich der Epitomator verschrieben, statt πρᾶγος] ἐξουσίαν und ἐν πρόμνη] ἐν ἀρχῇ.

3) οἷακα νομῶν] τὸν τῆς πόλεως κυβερνήτην. I. τὴν τῆς πόλεως κυβέρνησιν.

4) εἰ μὲν γὰρ εὖ πράξαιμεν] τῆς εὐπραγίας ἢ αἰτία ἐπὶ τοῦ θεοῦ, τῆς δὲ δυσπραγίας ἐπὶ τοῦ ἀρχόντος [ἀναφέρεται add.].

4) εἰ μὲν γὰρ εὖ πράξαιμεν] εἰ μὲν γὰρ καλῶς, φησὶ, πράξαιμεν, τῆς εὐπραγίας ἢ αἰτία ἐπὶ τοῦ θεοῦ ἀναφέρεται, τῆς δὲ δυσπραγίας ἐπὶ τοῦ ἀρχόντος· οὗ καὶ φησιν, εἰ δ' αὖτε καὶ πάλιν συμφορὰ καὶ δυστυχία τύχοι, ἦγουν ἐὰν δυστυχίσωμεν καὶ κακῶς πάθωμεν (ὅπερ εἶπε μὴ γένοιτο) ὁ Ἑτεροκλῆς ἂν (τούτέστιν ἐγὼ) εἰς ὧν πολὺς κατὰ πόλιν ὑμνοῖτο καὶ λοιδороῖτο καὶ ὑβρίζοιτο ὑπὸ τῶν πολιτῶν διὰ κακῶν καὶ πολυστρόφων ὑβρεων καὶ φόνων καὶ βιαιότητων, ὧν τινων τούτων ὁ Ζεὺς γένοιτο ἀλεξήτριος, ἐπώνυμος τῇ πόλει Καδμείων, ἀντὶ τοῦ οὕτως ὀνομαζόμενος ἐν Θήβαις· τοῦτο γὰρ ἔχει ἐπώνυμον ἐν Θήβαις ὁ Ζεὺς καὶ ἐκεῖ Ζεὺς τιμᾶται ἀλεξήτριος. φησὶν οὖν, συμφώνως ἑαυτῷ τιμῶτο. Α.

6) εἰς] ἀντὶ τοῦ μόνος.

7) πολυρρόβοις] λοιδόροις· τὸ ὑμνεῖσθαι μέσον. — Hierfür ist augenscheinlich zu schreiben:

ὑμνοῖσθ'] λοιδοροῖτο· τὸ ὑμνεῖσθαι μέσον.

8) Ζεὺς ἀλεξήτριος] ἀλεξήτριος Ζεὺς ἐν Θήβαις τιμᾶται. φησὶν οὖν, συμφώνως ἑαυτῷ τιμῶτο.

Doch ist es nicht nöthig, daß ich noch mehrere Stellen anführe, da diese wenigen zur Unterstützung meiner oben ausgesprochenen Behauptung genügen; nur auf ein Scholion mache ich beiläufig noch aufmerksam, welches auch in anderer Beziehung wichtig ist, nämlich zu Prom. 1066 πῶς με κελεύεις κακότητ' ἀσκεῖν] πῶς με κελεύεις κακίαν ἀγαπᾶν καὶ μισεῖν τοῦτον; διὰ τινος ἱφικράτην στρατηγόν, λαβὼν γὰρ ὄψρα προῦδωκε τὸν οἰκεῖον στρατὸν τοῖς ἐναντίοις.

Wenn nämlich hierin auch nicht der direkte Beweis für eine spätere

rungsweise blieb für das ganze Zeitalter der alexandrinischen Philologie maßgebend. So erklärte Aristarch den Homer. cf. Schol. zu Jl. β' 435. μηκέτι νῦν δὴθ' αὐθι λεγόμεθα] ὅτῳ αἱ Ἀριστάρχου λέξεις ἐκ τοῦ β' τῆς Ἰλιάδος. δηθὰ πολλὸν χρόνον αὐθι αὐτῷ, λεγόμεθα συναθροίζμεθα. ὁ δὲ λόγος τοιοῦτος· μηκέτι νῦν ἐπὶ πολλὸν χρόνον αὐτοῦ συνηθροισμένοι μένωμεν. Vgl. die Beispiele bei Lehrs, de Aristarchi stud. Hom. p. 156 und Gräfenhahn II, p. 38. In derselben Weise verfaßte Didymus, einer der letzten Vertreter der alexandrinischen Philologie, seine Commentare. Vgl. Aristoph. nub. v. 41. μὴ μαίνοιό γε: Δίδυμος ἀντὶ τοῦ μὴ μανείης· πιθανώτερον δὲ ἀντὶ τοῦ ὑπέλαβε σε μαίνεσθαι ὁ Ἡρακλῆς. "Ἄλλως· μὴ οὕτω μανείης, ὡς ὑπολαβεῖν σε τὸν Ἡρακλέα. Dieses μὴ οὕτω u. s. w. enthält also die Paraphrase dieser Stelle von Didymus. — Vgl. Schmidt, Didymus, p. 214 ff.

Das Fundament nun sämtlicher Scholien zu Aeschylus, sofern sie sich auf die grammatische Exegese beziehen, ist die Paraphrasis, die sich theils in der Umschreibung ganzer Gedanken (Choeph. 61—65, 75, 777) oder einzelner Wörter (ibid. 225, 640, 661) zeigt. Mit der paraphrastischen Erklärungsweise steht in enger Verbindung die Aufzählung ähnlicher Redensarten und Wendungen aus andern Dichtern. Daher wird häufig mittelst ὡς τὸ, παρὰ τὸ eine analoge Stelle hinzugefügt. (Prom. 7, 172, 237.) Zu diesen sprachlichen Erklärungen kommen dann noch einzelne besondere grammatische Notizen zur Erläuterung der Structur, wie λέπει ἐστὶν (Prom. 550), Pers. 3, 4. Ag. 14. ἀπὸ κοινοῦ sc. ῥήματος Eum. 783 und schließlich sachliche Erklärungen, die sich theils auf Metrik und Alterthümer, theils auf Mythologie, Länder- und Völkerkunde beziehen. — Aus diesen allgemeinen Bemerkungen sieht man schon, daß unsern Scholien aus den reichhaltigsten Quellen geschöpft sind und daß ihre Verfasser mit dem ganzen Umfange der hellenischen Literatur bekannt waren. In den Scholien selbst findet sich nun nirgend der Name eines alten Grammatikers genannt; nur an einer Stelle (Pers. 1) werden οἱ ὑπομνηματισσάμενοι erwähnt, mit welchem Ausdrucke gewöhnlich die alexandrinischen Commentatoren bezeichnet werden. Da uns aber in den Scholien zu Homer, Pindar, Sophocles, Euripides, Aristophanes, so wie bei den Lexikographen manche Fragmente der bedeutendsten alexandrinischen Philologen erhalten sind, so ist uns damit zugleich ein Maßstab für die Beurtheilung unserer Scholien gegeben. Zunächst finden wir,

daß viele Bemerkungen aus den Werken des Aristophanes von Byzanz in die Scholien übergegangen sind, wie sich aus der Vergleichung der Fragmente desselben, wie sie Nauck geordnet hat, ergibt.

I. περὶ ὀνομασίας ἡλικίων. fgt. 2. Nauck. p. 99 und Aeschyl. Eum. 473. — fgt. 4 und Suppl. 285. — fgt. 5 und Ag. 54, 137. — Eust. Jl. 772, 58 und Eum. 188.

II. περὶ συγγενικῶν ὀνομάτων. fgt. 7 und Choeph. 75.

III. περὶ προσφωνήσεων. — fgt. XIII und Choeph. 45.

IV. περὶ βλασφημιῶν. fgt. XV und Suppl. 635.

V. Ἀττικαὶ λέξεις. fgt. 27 und Ag. 121. — fgt. 28. καὶ γὰρ οἱ Πόδιοι ἄμβωνας καλοῦσι τὰς ἡφρωῶδεις τῶν ὀρνέων ἀναβάσεις· μέμνηται τῆς λέξεως καὶ Αἰσχύλος καὶ Ἀριστοφάνης, ὁ γραμματικὸς ἐν ταῖς Ἀττικαῖς λέξεσι.

Nauck will ὡς Ἀριστοφάνης lesen, während Nauck über Hesychius p. 101 die handschriftliche Lesart vertheidigt. Wahrscheinlich stand aber παρὰ statt καὶ — Αἰσχύλος καὶ Ἀριστοφάνης x. t. λ. — fgt. 29 und Pers. 44. — fgt. 42 und Pers. 74. — fgt. 53 und Ag. 176. — fgt. 69 und Prom. 628. — fgt. 70 und Choeph. 602, 794. — fgt. 78 und Choeph. 440. Auf andere Spuren Aristophanischer Kritik machte Schneidewin aufmerksam im Philol. IX. a. 1854 und Aeschyl. Agam. p. 205. Es findet sich nämlich in den Venet. Scholien und bei Eustathius die Bemerkung, daß Aristophanes statt ἀάπτους—ἀέπτους geschrieben habe. Da nun Ag. 133 die Handschriften ἀέλπτοις bieten, so vermuthet Schneidewin, es seien an dieser Stelle zwei Lesarten gewesen, ἀάπτους und ἀέπτους, welches durch ΑἸΕΠΤΟΙΣ bezeichnet worden sei. Hieraus wäre ἀέλπτοις entstanden. — Wenn nun so auch manches aus den Werken des Aristophanes in die Aeschyleischen Scholien übergegangen ist, so ist doch damit keineswegs erwiesen, daß derselbe besondere Commentare zu Aeschylus schrieb, wie Gräfenhahn II, 35 und Nauck über Hesychius p. 101 annehmen. Nur das Eine steht fest, daß die meisten ὑποθέσεις von ihm herrühren, cf. Schneidewin, Abh. der Gött. Ges. der Wissenschaften 1854.*)

— Was ferner Aristarch angeht, so ist uns ausdrücklich vom Schol. zu Theoc. X, 18 überliefert, daß er ein Hypommema zum Theurgus des Aeschylus verfaßt habe. Außerdem finden wir in den Scholien mancherlei Reste seiner Gelehrsamkeit. — Vgl. Hesych. s. v. δίστιον Ἄργος und Choeph. 185. — Hesych. v. πάλιν und Choeph. 98 —

*) Dind. Aeschyl. ed. Ox. III, p. V.

Lehrs p. 109 und Suppl. 75. — Lehrs p. 150 ἐπιστάσθαι — δόνασθαι und Eum. 667. — Lehrs p. 152. τέλος — τάγμα und Sept. 251, 1025. — ibid. p. 152 ἀγών statt ἄγορις, συναγωγῇ und Sept. 219. — ibid. p. 153. νέον für νεωτέ und Eum. 359, Choeph. 344, 736 Sept. 803. — ibid. p. 383. — Aristonicus, der aus Aristarch schöpft, lehrt zu Jl. D' v. 306 ἡ διπλὴ ὅτι ἔξωθεν προσληπτέον τὸ ἔστιν, εἰ μὴ ἡ μεταχθὲ ἀντὶ ῥήματος παρελθῇ, βριθυμένη ἀντὶ τοῦ βριθεῖται und Choeph. 645, Eum. 783, Pers. 123, Prom. 550. Außerdem sind in den Aeschyleischen Scholien noch mancherlei Spuren, welche beweisen, daß die alexandrinischen Philologen und namentlich Aristarch sich vielfach mit unserm Dichter beschäftigt haben. Es schreiben nämlich die alten Grammatiker Bücher, welche sich mit der Lösung schwieriger Fragen befaßten (προβλήματα). cf. Lehrs a. a. O. p. 226. So werden genannt προβλήματα Ἀρχιλόχου, Ἡσιόδου. Vgl. Gräfenhahn II, p. 16. Man fragte in diesen Schriften, weshalb irgend etwas so gesagt sei, διὰ τί oder πῶς, worauf man mit ἢ τι antwortete. Vgl. Lehrs, p. 227. Derartig ist das von Gräfenhahn II, p. 15 v. 17 citirte Scholion zu Hesiod. Theog. v. 143 Trinc. Von den Aeschyleischen Scholien gehören hierhin: Sept. 310, Choeph. 236, Eum. 735, Prom. 420. Wie nun ferner Aristarch bei Homer die Diple anwendete, um anzudeuten, daß er über diese Stelle etwas bemerken wolle, so gebrauchte er bei den tragischen und komischen Dichtern das γ. Vgl. Osann. anecd. Rom. p. 68. Schol. ad Arist. av. 76. Wo sich derartige Zeichen finden, rühren sie also wahrscheinlich von Aristarch und sind durch die Schüler desselben Dionysius, Parmeniscus, Didymus erhalten und in die Commentare aufgenommen. — Vgl. Schmidt, Didym. p. 264. Lehrs a. a. O. p. 10, 11. Gräfenhahn II, p. 97. In den Aeschyleischen Scholien findet sich das γ an drei Stellen, Prom. 9, Choeph. 534 und Spt. 79. Das letztere Scholion lautet: τὸ δὲ γ πρὸς τὴν διαφορὰν τοῦ στρατοῦ καὶ τοῦ στρατοπέδου. στρατόπεδον γὰρ καλεῖται τὸ ἐνδιαίτημα τοῦ στρατοῦ. Daß nun Aristarch sich mit der Erklärung von στρατόπεδον befaßt habe, wissen wir aus den schol. Venet. zu Hom. Jl. x. 53, λ, 6. v. 681: ἡ διπλὴ πρὸς τὸ περὶ τοῦ στρατοπέδου διάγραμμα, worin er die Leser auf sein Buch περὶ τοῦ στρατοπέδου verweist. Vgl. Lehrs, p. 229. Vermuthlich ist übrigens das γ überall weggefallen, wo die Scholien mit ἢ beginnen. Vgl. Prom. 222. Sept. 70, 277, Pers. 16, 883. Choeph. 151, 202, 617. Eum. 293, 576. Außer-

dem wurden jene σημεῖα hinzugefügt, wenn ein Ausdruck ἰδίως gebraucht war, oder wenn ein Wort einen andern Sinn hatte, wie gewöhnlich (cf. Suppl. 247, 730, 838, 867 Choeph. 126, 378 Eum. 26 Sept. 114, 255, 461, 489), oder bei Anachronismen, wie Prom. 411, 669, 846. Sept. 277. Suppl. 260. Eum. 566, bei Sprichwörtern, Suppl. 86, bei der Enallage der Casus, Suppl. 254. Dann bemerkte man, wenn der Dichter bei irgend welchen Angaben von andern abwich. cf. Choeph. 733. Suppl. 317 Pers. 776. Sept. 547. Ein anderes kritisches Zeichen war der Asteriscus, welches bei den Stellen bemerkt wurde, die wie die Sterne hervorleuchteten. Vgl. Gräfenhahn I, p. 95 u. 34. Schmidt 267. Wahrscheinlich stand der Asteriscus Sept. 224. πάνυ λαμπρῶς u. s. w. Prom. 28 ἐν ᾗ 85. εὐφρῶς 177 μεγαλοφύας ἄξιον Sept. 107 ἡθικόν 727 ποιητικῶς πάνυ 825 φρονίμως Eum. 42 ἐμψατικῶς 181 τραγικώτερον. Auch findet sich Eum. 95 das Wort παιδευτικός, worüber Schmidt bei der Besprechung der Scholien zu Soph. Ai. 118 O. T. 314, 946 handelt. Vgl. Schmidt p. 265, 266, 267. Gräfenhahn II 92, 93. Lehrs p. 10—16. Frey p. 30. Ferner wissen wir aus dem Schol. zu Jl. X. 445, daß Aristarch mit der Diple auch dasjenige bezeichnet habe, was ihm überflüssig zu sein schien. Aehnlich lesen wir Pers. 563 περισσοὶ οἱ δύο δὲ und Ag. 14 ἡ περισσὸς ὁ γὰρ ἡλείπει τὸ ἄλῶν. — Ebenso spricht Lehrs p. 16 über das von den alexandrinischen Philologen häufig gebrauchte Wort σημειώτεον oder σημειούμεθα oder σημειῶσαι in der gewöhnlichen Bedeutung „es ist zu bemerken“. Hierzu vgl. Prom. 733, 961 Pers. 338, 609, 713, 979. Ag. 120. Schließlich gab es bestimmte metrische Zeichen, wozu namentlich die diple recta $\neg$ und die diple aversa $\angle$ gehören, ἡ ἔσω und ἡ ἔξω νενευχυῖα. Vgl. Isid. orig. I. c. 17. Heph. ench. 15, p. 133. Demetr. Triclin. bei Soph. ed Turn. p. 386. In den Aeschyleischen Scholien finden sich diese Zeichen Choeph. 332 ἔξω 334 ἔσω 345 ἔξω 355 ἔσω. Schließlich ist aus den Scholien ersichtlich, daß die Verfasser derselben eine genaue Kenntniß des Homer hatten, wofür sowohl die zahlreichen Citate aus Homer beweisend sind, als auch die Angaben, daß etwas ὁμηρικῶς gesagt sei. Auch dieser Umstand weist auf Aristarch hin. Es bleibt nur noch die Frage zu erledigen übrig, wer denn die Scholien zusammengestellt und geordnet habe. — Daß nämlich die ursprünglichen Commentare von einer Hand verfaßt wurden, dieses leuchtet bald jedem ein, der die Scholien genauer durcharbeitet. Dafür zeugen die fort-

laufende, in derselben Weise angefertigte Paraphrasis, die sich wiederholenden Erklärungen Choeph. 350, Suppl. 997 Sept. 206, 287, 387, 410, 577, Pers. 767, Eum. 783 Choeph. 645, Suppl. 105. Choeph. 646 Ag. 14, Pers. 563, Ag. 1095, 1114 Sept. 80, Ag. 1072, Prom. 568 Suppl. 82, 359, 530 Ag. 131), die ähnliche Sprache und Ausdrucksweise (Suppl. 404, 561). Der Grammatiker nun, welcher die Hypomnemata zu Aeschylus abfasste, war Didymus Chalcenterus, der Schüler des Aristarch. Er war im Jahre 63 v. Chr. unter dem Consulate des Cicero und Antonius Hybrida geboren. (cf. Suidas s. v. Δίδυμος und meine Bemerkungen zu dieser Stelle in der Zeitschrift für österr. Gymnasien 1865 p. 467). Das Hauptverdienst dieses wegen seines ausdauernden Sitzfleischs Chalcenterus zubenannten Philologen besteht darin, daß er die Arbeiten seiner Vorgänger, namentlich des Aristarch kurz zusammenzog und in den λέξεις τραγικαί und κωμικαί, sowie in besondern Commentaren niederlegte. Vgl. Schmidt, Didym. p. 12, 13. Wolf p. 127. Schneid. p. 97. Bernh. Gr. Lit. I, 386. Gräfenh. II, p. 45. — Er zeichnete sich demnach mehr als fleißiger Sammler, wie durch selbstständige Arbeiten aus. Seine eigenen Bemerkungen, namentlich über Dichtkunst, sind unbedeutend und werthlos. (cf. Eurip. Hec. 830. Andr. 329, 363 Pind. Pyth. I, 56.) Sein Fleiß übrigens war bewundernswürdig. Nach Seneca hat er 4000 Bücher geschrieben, nach Suidas 3500. — Daß Didymus Commentare zur Ilias und Odyssee verfaßt und hierbei hauptsächlich Aristarch benutzt habe, ist hinlänglich bekannt. Vgl. Schmidt, Didym. p. 179. Gräfenhahn, II, p. 46. — Ebenso haben Schmidt und Wolf gezeigt, daß derselbe die Scholien zu Sophokles und Euripides geschrieben habe. Daher ist schon früher die Vermuthung aufgestellt worden, daß auch die Aeschyleischen Scholien denselben Ursprung hätten. In der That läßt sich diese Hypothese durch die bündigsten Beweise begründen. Zunächst wissen wir, daß Didymus eine genaue Bekanntschaft mit den Aeschyleischen Tragödien hatte, cf. Arist. Ran. v. 716. ib. 992. 1028. Eurip. Phoen. 748. Dann läßt sich von vielen Scholien direkt nachweisen, daß sie von Didymus stammen. Vgl. Phot. bibl. p. 352, 19 (Schmidt, p. 40) und Choeph. 378. — Schmidt p. 66 Ίουλος und Sept. 534. Macrobian. Sat. v. 18 (Schmidt, p. 85) und Pers. 869. Eusthat. 1431, 60 ἄργεμος νόσος θυμάτων. (Schmidt, p. 88) und Prom. 499 Choeph. 665. — Soph. Trach. 223. Hesych. I, 402 ἀντίπρωρα und Sept. 533. Aiac. 21 (Schmidt,

p. 96) und Choeph. 815. — Oed. T. 308 ἐριπίους: ἐν τοῖς πτόμασι Pers. 425. ἐρίπια κυρίως τὰ πτόματα τῶν οἰκῶν. Nun wissen wir aus dem Etym. M. 372, 29, daß Didymus für ἐρίπια — ἐρίπια geschrieben habe. — Auf dieser Schreibung des Didymus beruht wahrscheinlich auch der Fehler in dem Scholion zu Choeph. v. 791. ἐπεὶ νιν μέγαν ἄρας] ἐπάρας γὰρ τὸν Ὀρέστην διπλάσιον (libr. δυνήσῃ) καὶ τριπλασίονα ποινὴν εἰσπράξασθαι τὸν Ὀρέστην δυνήσῃ (libr. ποιῆσαι). Vermuthlich stand im Text die Didymeische Schreibung ἐπὶ νιν μέγαν ἄρας und demgemäß im Scholion ἐπὶ ἄρας statt ἐπεὶ, woraus spätere Scholiasten ἐπάρας gemacht haben. — Oed. T. 715 (Schmidt 101) und Sept. 897. Oed. T. 412 πόροι: ποταμοὶ Hesych. s. v. Choeph. 72. — Eurip. Hec. 405 τὸ γὰρ ὑπέγγυον Choeph. 38. Ferner beweist G. Wolf seine Behauptung, daß Didymus der Urheber der Sophokleischen Scholien sei, dadurch, weil im Oed. Col. der Verfasser der Scholien die Leser auf seinen Commentar zum Marikas des Eupolis verweist, der nachweislich von Didymus herrührt. Ähnlich zeigt auch der Verfasser der Aeschyleischen Scholien, daß er im Marikas des Eupolis hinreichend bewandert war. Vgl. Pers. 65. κωμῶδεται τὰυτα. Εὐπολὶς ἐν Μαρίκῃ „Πεπέρακε μὲν ὁ περσέπτολις ἦδη Μαρίκας. Dann behauptet Schmidt, p. 272 mit vollem Recht, daß alle Scholien, in denen οἱ ὑπομνηματιστάμενοι erwähnt würden, von Didymus herrührten. Demgemäß ist das Scholion zu Pers. 1 auf denselben zu beziehen. οἱ ὑπομνηματιστάμενοι φασιν ὅτι ἑαυτοὺς λέγουσι πιστώματα Περσῶν οἱ κατὰ τὴν χορὸν ἀγνοοῦσι δὲ ὅτι πόλις ἔστι Περσικὴ Πίστειρα, ἣν συγκόψας Πιστὰ ἔφη. Eine ähnliche Erklärung finden wir auch Phot. 436, 14. ποδοκάκη — ἣ κατὰ συγκοπήν ὥς φησι Δίδυμος, οἷον ποδοκατοχή. Schließlich haben Ranke, Welcker und Schmidt nachgewiesen, daß Hesychius bei der Abfassung seines Lexicons aus Diogenian und dieser aus Didymus geschöpft habe. Da nun die paraphrastischen Erklärungen in den Aeschyleischen Scholien sich fast sämmtlich bei Hesychius wiederfinden, — die Stellen, die Frey gesammelt hat, lassen sich noch bedeutend vermehren — so folgt auch hieraus, daß Didymus der Urheber der Scholien sei. Die Ansicht Lobeds nämlich, daß Hesychius erst aus den Scholien sein Lexikon zusammengetragen habe, ist von Schmidt gründlich widerlegt worden. Obgleich nun Didymus viele eifrige Schüler und Verehrer hatte, so fand er doch auch manche Widersacher. Dahin gehört vor Allen König Zuba, der, wie Suidas überliefert, viele

Σχρίften gegen Didymus verfaßt hat. — cf. Suidas, s. v. Ἰδίας. Schmidt, Didym. p. 11. Nach Zuba trat ein anderer Grammatiker heftig gegen Didymus auf. Vgl. Suidas, s. v. Ἡρακλείδης Ποντικός, ἀπὸ Ἡρακλείας τῆς Πόντου, γραμματικός. ὅστις Διδύμῳ τῷ πάνυ κατὰ τὴν Ἀλεξανδρέων ἐφοίτησεν· οὗτος ἐπειδὴ ἤκουσεν Ἀπερος [Ἀντέρωτος West.] τοῦ Ἀριστάρχου μαθητοῦ εὐδοκιμοῦντος κατὰ τὴν Ῥώμην πολλά τε τὸν Διδύμον διασύροντος, ἔγραψε μέτρῳ Σαπφικῷ ἥτοι Φαλακίῳ βιβλία γ' δυσερμηνεύτα καὶ πολλὴν τὴν ἀπορίαν ἔχοντα προβαλλομένων ζητημάτων. ἅτινα Λέσχας ἐκάλεσεν· εἰς Ῥώμην δὲ κομίσας καὶ τοῦ Ἀντέρωτος καρτερὸς φανείς κατέμεινε σχολαρχῶν ἐν αὐτῇ ἐπὶ Κλαυδίου καὶ Νέρωνος. Der Name desselben ist unrichtig überliefert; wahrscheinlich war es Anteros, wie Westermann vermuthet hat. Vgl. Zeitschr. für österr. Gym. 1865 p. 468. — Es sind nun mehrere Scholien überliefert, die die Ansichten des Didymus heftig bekämpfen, und die also von einem Gegner desselben herrühren. Vgl. schol. Arist. Thesm. 31. οἱ περὶ Ἀριστάρχου καὶ Διδύμον φασὶ τοιοῦτον εἶναι τὸν Ἀγάθωνα. ἐγὼ δὲ οὐκ ἔρομαι, ἀλλ' ἐπειδὴ βούλεται κωμῶδειν τὸν Ἀγάθωνα ὡς μήτε καρτερὸν μήτε μέλανα τοῦτο εἶπεν ἢ ἄσημόν τινα. ibid. 169 τὸ δὲ λεγόμενον ὑπὸ Διδύμου πρὸς Ἀριστοφάνην, ὅτι οὐ δύναται Ἀλκαίου μνημονεύειν (οὐ γὰρ ἐπεπόλαζε φησὶ τὰ Ἀλκαίου διὰ τὴν διάλεκτον) λεληρηται ἀντικρὺς. Ähnlich ist die Bemerkung des Schol. B. zu Aesch. Pers. v. 1, wo Didymus πιστὰ durch Synkope aus Πίστειρα erklärt: οἱ δὲ λέγοντες τὸ πιστὰ ἀντὶ τοῦ Πίστειρα κατὰ συγχοπὴν παντὶ ὀκλον ὅτι ληροῦσι. Ebenso verhält es sich mit Eum. v. 378. κνέφας] σκότος φρενῶν. λείπειν φασὶ διὰ δὲ μύσος. οὐκ ἔστι δὲ αὐτὸ γὰρ τὸ μύσος κνέφας εἶρηκεν. Ueberhaupt aber geht aus den Aeschyleischen Scholien mit unzweifelhafter Gewißheit hervor, daß außer dem ursprünglichen Commentare, der die Grundlage der Scholien bildet, bei der Zusammenstellung derselben noch ein zweiter benutzt wurde, der von einem Gegner des Didymus herrührte. Wir finden nämlich außer den schon erwähnten Scholien, in welchen die Ansicht des Didymus direct bekämpft wird, häufig noch zu ein und derselben Stelle zwei Erklärungen, von denen die eine die Paraphrasis enthält, die andere mehr grammatischer Natur ist und lediglich die Structur erklärt. Die Scholien der letztern Art beginnen mit τὸ ἐξῆς. Vgl. schol. zu Choeph. 75.

1) πρέποντά μοι ἐστὶ καὶ ὀφεί- 2) τὸ ἐξῆς· ἐμοὶ δὲ πρέποντα

λόμενα, ἐξότε τοῦτον ἐπανήρημαι καὶ ὀφειλόμενά ἐστιν ἀπ' ἀρχῆς τὸν βίον, τὰ τῶν πρὸς βίαν κα- βίου τὰ τῶν βίᾳ με φερομένων αἰ- κτημένων ἐπαινέσαι, καλυπτούσῃ νέσαι πικρὸν φρενῶν στόχος κρα- τήν κατ' αὐτῶν ἀποστόγησιν καὶ τούσῃ. ἀνάγκην γὰρ μοι οἱ θεοὶ μηδὲ παρρησίᾳ τὸν δεσπότην προσήνεγκαν. κλειούσῃ.

Aus der Vergleichung dieser beiden Scholien mit einander ergibt sich ein Doppeltes: 1) Der Verfasser der Paraphrasis hat das zweite Scholion, welches den Zusammenhang erklärt, nicht hinzugefügt. Einmal wird nämlich die Structur hinlänglich klar in der Paraphrasis auseinandergesetzt; dann aber würde derselbe, hätte er zum Ueberflusse noch die Structur erklären wollen, sich damit begnügt haben, die Worte des Dichters zusammenzustellen, keineswegs aber solche Worte, die er schon einmal in der Paraphrasis angewendet hatte, wie καὶ ὀφειλόμενα wiederholt haben. 2) Haben wir aber hier zwei Grammatiker zu unterscheiden, so folgt mit zwingender Nothwendigkeit, daß der Verfasser des zweiten Scholions jünger war, als der des ersten, da er die Erklärung desselben offenbar vor Augen hatte. — Als zweites Beispiel will ich noch das Schol. zu Suppl. 82 hier anführen.

1) καὶ τοῖς ἐκ πολέμου δὲ 2) ἢ οὕτως. καὶ τοῖς ὑπὸ πο- τειρομένοις καὶ φεύγουσιν ὁ βωμὸς λέμου τειρομένοις καὶ τετραμμέ- νους εἰς φυγὴν ὁ βωμὸς Ἀρης διὰ τὸ τῶν θεῶν σέβας ῥῦμα τῆς ἐστίν. ὑπερμαχεῖ γὰρ αὐτῶν καὶ βλάβης ἐστίν. οὐδὲν πάσχουσι διὰ τὸ σέβας τῶν θεῶν.

Das erste Scholion enthält zweifelsohne die Paraphrasis; zum zweiten ist zwar nicht τὸ ἐξῆς hinzugeschrieben, aber trotzdem und obgleich verstümmelt, scheint es doch dem Verfasser dieser Scholiengattung anzugehören. Nun erklärt der 1. Scholiast mit τῆς βλάβης das verdorbene Wort des Medic. ἄρης, und las also vermuthlich ἄτης mit der Messung υ—, da βλάβη als stehende Paraphrasis von ἄτης erscheint, während der 2. Ἀρης liest und dadurch seinen jüngeren Ursprung verräth. — Hieraus ergibt sich nun, daß sämtliche Scholien, die mit τὸ ἐξῆς eingeleitet werden, aus den Commentaren des 2. Grammatikers, der nach Didymus lebte, in unsere Scholiensammlung aufgenommen sind. Es sind dieses: Suppl. 34. 54. 168. 609. Sept. 348. 745. 835. 888. Pers. 316. 563. 923. 924. Ag. 205. 1142. Choeph. 27. 75. 99. 156. 205. 403. 484. 558. 574. 604. 619. 681.

697, 798, 945, 951. Eum. 298, 882. Uebrigens ist der Verfasser dieser Scholien von keiner besondern Bedeutung. So verbindet er z. B. Pers. 316. ἔτεγγεν mit χρῶτα, welches durchaus unstatthaft ist. Vgl. Pers. 503. Choeph. 558, Ag. 205, 1142. Suppl. 82. Außer diesen mit τὸ ἐξῆς bezeichneten Scholien giebt es noch andere, die ebenfalls deutlich verrathen, daß ihr Verfasser den Commentar des Didymus vor Augen hatte. So giebt die Paraphrasis zu Choeph. v. 940. ἤλασε δὲ εἰς τὸ τέλος τοῦ δρόμου, ὃ ἐστὶν ἡνους τὸν ἀγῶνα. Hierzu findet sich das zweite Scholion ἀφίκετο, φησὶν, εἰς τὸ τέλος τοῦ ἀγῶνος. Aehnlich sind Sept. 111, 261, 336, 756, Prom. 25, 170, 182, 330, 712. Wahrscheinlich rühren auch diese Scholien von dem so eben besprochenen 2. Grammatiker. Vgl. Sept. 348. βλαχαὶ δ' αἰματόεσσαι: ἐπὶ τῶν ἄσκημα φθεγγόμενων νέων τὴν βληχὴν ἔθηκεν ὥσπερ, φησὶ, τὰ νεογνὰ οὐδέπω τὴν φωνὴν ἐναρθρον ἔχοντα ἐπαγόμενα πρὸς τῶν πολεμίων αἰμάσσεται, ὥστε αὐτὰ ἀναρθρον φωνὴν καὶ ὥσπερ προβατώδη προΐεσθαι. τὸ δ' ἐξῆς, βλαχαὶ βρέμονται. — cf. 745. Andere Spuren dieses zweiten Commentars finden sich an den Stellen, wozu zwei Scholien überliefert sind, von denen das eine entweder etwas Neues bringt, oder bei der Erklärung andere Worte wählt. Vgl. Pers. 5, 39, 71, 79, 74, 80, 103, 114, 396, 657, 767, 801. Eum. 109, 372, Sept. 114, 139, 145, 164, 282, 678, 698, 745, 750, 756, 1025. Prom. 31, 99, 186, 275, 330. Schließlich gibt es noch Scholien, in denen zwei verschiedene Erklärungsweisen angegeben werden, so zwar, daß die abweichenden Deutungen mit τινές, οἱ δὲ, ἄλλοι, ἄλλως, ἢ angereicht werden. Wahrscheinlich sind diese aber nicht dem 2. Grammatiker, sondern Didymus zu vindiziren und unter τινές die οἱ ὑπομνηματισάμενοι zu verstehen. Vgl. Suppl. 3. τινές τῆς Φάρου Αἰγύπτου προπάροιθε γὰρ ἐστὶν ἄμεινον δὲ τὰ στόμια ἀκούειν, πλεοναζούσης τῆς πρὸ. διὰ γὰρ τοῦ Ἡρακλεωτικοῦ στομίου τὴν φωνὴν ἐποιήσαντο. cf. Prom. 234, 603, 330. Pers. 80, 131, 316. Eum. 276, Sept. 197, 273, 371, 703, 902. Choeph. 239, 317, 777. — Wahrscheinlich lebte der 2. Grammatiker zur Zeit des Nero. Es werden nämlich an zwei Stellen in den Scholien Schriftsteller erwähnt, die unter Nero lebten, Strabo, (Prom. 420) und Epaphroditus (Eum. 16). Ob nun der oben genannte Anteros, der Gegner des Didymus, mit der Abfassung dieses 2. Commentars in Verbindung steht, darüber lassen sich bloß Vermuthungen aufstellen; als sicher läßt sich eben bloß die Existenz eines

zweiten Commentars erweisen. — Diese beiden Commentare nun wurden von einem spätern Grammatiker kurz zusammengezogen und mit den eigenen Notizen desselben vermehrt. Daß derselbe ein Christ gewesen sei, ergibt sich aus Choeph. 65. ἀντὶ τοῦ αἰώνιος θάνατος. Uebrigens sind die Bemerkungen dieses Epitomators ohne alle Bedeutung. Oft zeigt derselbe, daß er weder die Worte des Dichters, noch die alten Scholien verstand; in der Regel hat er ferner schon denselben verdorbenen Text, wie er im Medicus sich findet. Vgl. Choeph. 645. Mitunter schöpft er seine Bemerkungen aus den alten Scholien. Vgl. Choeph. 262, 644, 649, 827. Auf diesen Epimotor sind nun fast alle Scholien zu beziehen, die mit ἀντὶ τοῦ, λέγει, οἶμαι angereicht sind. Vgl. Eum. 176, 238, 302, 303, 319, 516. Choeph. 616, 696, 71, 805, 590. Suppl. 764. Sept. 101, 981. Ueber die Zeit, in welcher derselbe lebte, ist nichts bekannt und es finden sich keine weitere Andeutungen in den Scholien. Vermuthlich war es ein Grammatiker der östlichen Schule zu Constantinopel, vielleicht aus dem 5. Jahrhundert, der die Scholiensammlung, aus der die sogenannten neuern Scholien sammt den medicischen stammen, zusammenstellte. Daß damals dort die klassischen Studien blühten, ist bekannt. Vgl. Suidas s. v. Εὐγένιος, Τροφίμου, Αὐγουστοπόλεως τῆς ἐν Φρυγίᾳ, γραμματικός· αὐτὸς ἐδίδασκεν ἐν Κωνσταντίνου πόλει καὶ τὰ μάλιστα διαφανῆς ἦν πρεσβύτης ἥδη ὢν ἐπ' Ἀναστασίου βασιλέως ἔγραψε κωλομετρίαν τῶν μελικῶν Αἰσχύλου, Σοφοκλέους καὶ Εὐριπίδου ἀπὸ δραμάτων ιε'. Περὶ τοῦ τί παιωνικόν, παλιμπαγκειακόν (Westphal, Allg. Gr. Metrik p. 51) κ. τ. λ. —

In den Codex Medicus nun wurden die Scholien von dem schon oben erwähnten διορθωτῆς eingetragen. Derselbe verkürzte den ihm vorliegenden Commentar von Neuem und fügte wahrscheinlich wieder eigene Bemerkungen hinzu. Jedoch lassen sich die Notizen des I. und II. Epimotors nicht mehr von einander unterscheiden. Möglicherweise ist, daß eine Reihe der mit οἶμαι u. a. eingeleiteten Scholien von dem διορθωτῆς herrühren, wie dieses Dindorf glaubt.

Ob nun die Scholien zur Kritik des Aeschylus verwendet werden können, müssen sie selbst erst sorgfältig durchgearbeitet werden. In vielen Scholien finden sich nämlich offenbare Fehler; andere sind unrichtig zu Versen geschrieben, wohin sie nicht gehören. Im Folgenden will ich nun einige Verbesserungen zu denselben mittheilen.

I. Septem contra Thebas.

10) καὶ τὸν ἐλλείποντ' ἔτι] καὶ τὸν νέον καὶ τὸν ἔξω ἡλικίας, τὸν γέροντα, ἀδελφόντα τὴν βλάβησιν τοῦ σώματος (libr. Διός).

424. γίγας δδ' ἄλλος: πᾶν ῥητορικὸς ὁ Αἰσχύλος· ῥητορικὸν δὲ λέγω ὅταν τοῖς ῥήτοσι λόγος ᾗτοι ἐπαινετικὸς ἢ ψεκτικὸς περὶ τινων δύο τοῦ μὲν ἑνὸς εἶπη ἐπαινόντων ἢ φόγον, παραλείπει δὲ τοῦ ἑτέρου. (Dind.) πανηγυρικὸν δὲ καὶ ὀριμὸν περὶ τοῦ Τυδέως λέγει (libri λέγων), οὐκ εἰπὼν κ. τ. λ.

494. αἰόλην δὲ τὴν εὐκίνητον (libr. ἀκίνητον) καὶ ταχεῖαν. Bgl. Diefh. αἰόλος, ποικίλος ἢ εὐκίνητος ἀπὸ τοῦ αἰολεῖν, ὃ ἐστὶ κινεῖν.

581. καὶ λέγειν μεθυστέροις] τοῖς μεθ' ἡμᾶς ὑστέροις (libr. ὑστερον) λέγειν ταῦτα καλὸν ἐστὶν ὥστε περὶ σοῦ λέγειν.

745. Ἀπόλλωνος εὐτε Λαῖος: τὸ φιλόανθρωπον τοῦ θεοῦ ἐμφαίνεται διὰ τοῦ τρις (libr. τούτου). ὅταν, φησὶν, ὁ Ἀπόλλων τρις εἶπη τῷ Λαίῳ

μὴ σπεῖρε τέκνων ἄλοκα δαιμόνων βίᾳ·

εἰ γὰρ τεκνώσεις παῖδ' ἀποκτενεῖ σ' ὁ φύς.

(Eurip. Phoen. prol.)

773. τοσόνδ' ἐθαύμασαν] παρὰ τὸ (libr. τοῦτο) „ἦν (libr. οὖν) Οἰδίπους τὸ πρῶτον εὐδαίμων ἀνὴρ.“

933. ὁμόσποροι δῆτα καὶ πανώλεθροι: ἀδελφοὶ καὶ πανώλεθροι γεγόνασιν, ἀλλήλοις διατεμόντες ἐν μαινομένῃ ἔριδι πρὸς τῷ τέλει τῆς φιλονεικίας.

937. πέπαυται δ' ἔχθος] ἀποθανόντων γὰρ πέπαυται τὸ ἔχθος (aus schol. 933.)

II. Persae.

34. ἄλλους. Νεῖλος ἐπεμψεν] Αἰγυπτίους· ὑποχείριον γὰρ ἦσαν τότε Περσῶν οἱ Αἰγύπτιοι. (37.)

97. φιλόφρων] ἡ θεῶν ἀπάτη· ἡ γὰρ ἐκ θεοῦ, φησὶν, ἀμαύρωσις καὶ δόλωσις ἀφυκτός ἐστιν. ἅμα γὰρ δολοῖ καὶ προσαίνει καὶ κακοποιεῖ. (95.)

131. ἄλιον πρῶνα] τὸν Ἑλλήσποντον, τὸν κοινὸν ἐκατέρως γῆς· μεταξὺ γὰρ ἐστὶν Ἑδρώπης καὶ Ἀσίας· οἱ δὲ, ὅτι Ταῦρον τὸ ὄρος, τὸν προνεύοντα εἰς ἄμφω τὰς ἡπείρους.

232. δυσμῶν: ἡ τῶν δύσεων ἢ τῶν ἐκλείψεων. ὅτε γὰρ δύει ὁ ἥλιος, ἐκλείπει. ἔνθεν καὶ λίψ ὁ ἄνεμος ἀπὸ δυσμῶν.

φθινασμάτων: τῶν λήξεων.

316. πυρσὴν] ἔβρεχε τῷ αἵματι . . . τινὲς ἀντὶ τῆς γενικῆς πυρρᾶς γενειάδος· καὶ τὸ ἐξῆς, ἔτεγγεν χροῶτα.

384. καὶ νῦξ ἐχώρει] καὶ νῦξ ἀπεγένετο (libr. ἐγένετο) καὶ οὐδεὶς Ἑλλήνων ἠξίωσεν (378).

419. ναυαγίον] ναυαγία αὐτὸ τὸ πάθος, ναυάγιον δὲ αὐτὸ τὸ ναυαγήσαν σκεῦος. διὰ τοῦτο οὖν ναυαγίων βαρυτόνως τῶν πτωμάτων. (libr. σωμαίων). cf. Schol. B und schol. zu Soph. Ai. 308.

437. ῥοπή] τῇ κακῶν δηλονότι. (libr. κακῇ) cf. schol. A.

571. στένε καὶ δακνάζου] περὶ τῶν τεθνηκότων ἐν Σαλαμῖνι. (568).

577. τὸ ἐξῆς τούτου ἐστὶ, σκύλλονται πρὸς ἀναύδων. (568.)

641. δαίμονα] τὸν καταχθόνιον. (642. schol. A.)

818. ὕνες: οἱ σωροὶ καίπερ φωνὴν μὴ ἀφιέντες δεῖξουσιν τῷ γένει. (libr. τὸ γένος).

858. πρῶτα μὲν εὐδοκίμου: πρῶτα μὲν κατὰ πόλεμον διὰ στρατιᾶς εὐδοκιοῦμεν καὶ ὁρμῶμεν κατὰ νενομισμένα ἔθη ταῖς πόλεσι ταῖς πυρραινόμεναις (libr. πορθουμέναις), οὐ τεμένη θεῶν πορθοῦντες, οὐ τάρους ἀνασπῶντες, ὥς Ξέρξης τολμήσας ἐποίησεν.

894. Σαλαμίνα] τὴν ἐν Κύπρῳ· ἀποικοὶ γὰρ εἰσιν οἱ ἐν Κύπρῳ Σαλαμίνοι τῶν ἐν τῇ Ἀττικῇ.

900. καὶ τὰς..ἐκράτυνε] τῇ ἀρετῇ Ἑλλήνας ὑπέταξεν, οὐκ ἀνάγκη ὁ Δαρείος. (864.)

922. τὰν ἐγγαίαν] ἡ γῆ ἡμῶν τὴν ἔξω τῆς γῆς ἥβην σεσαγμένην ὑπὸ τοῦ Αἰῶδος καὶ διὰ τὸν Ξέρξην καταμένην αἰάζει. — τὸ ἐξῆς, ἥβαν Περσῶν . . . τοῦτ' ἐστὶ τὴν ἐγγωρίαν . . .

923. Ξέρξην καταμένην] ὅτι δι' αὐτὸν ἀπέθανεν. (924.)

926. φύστις] ἐκφυσις, γονή. τοῦτο διὰ μέσου.

929. Ἀσία δὲ χιθῶν] ἡ πεφυρμένη καὶ ἐπὶ γῆς πεσοῦσα. — γαίης ἐπὶ γόνυ τὸ ἐξῆς.

III. Supplices.

80. ὕβριν] τὴν τῶν Αἰγυπτιαδῶν. (78.)

105. πυθμῆν: ἡ ῥίζα τῶν πεντήκοντα παιδων, ὃ ἐστὶν αὐτὸς ὁ Αἰγύπτιος. cf. Choeph. 646.

118. εὐ γὰρ κωνεῖς] καλῶς (libr. ὥς) γῇ νοεῖς καὶ τὴν βάρβαρον φωνήν.

299. βοῦν τὴν γυναῖκα] τὴν Ἰώ. (libr. τὴν διὰ).

Ἀργεῖα θεός] τὴν γενομένην ὑπὸ Διὸς μεταμόρφωσιν τῆς Ἰοῦς τῇ θεᾷ προσήψας.

309. ἤλασεν] διὸ (libr. δις) αὐτὴν ἤλασε μακρῷ ὁρόμῳ.
 433. ἐπιλαβὰς ἐμῶν] τὰς ἐπιλήψεις τῶν πέπλων μου· ἀπὸ κοινοῦ τὸ μὴ τλαίης ἰδεῖν. (434.)
 538. εἰς ἴχνος] εἰς Ἄργος.
 730. βοῇ· νῦν τῇ βοηθείᾳ.

IV. Choephoroi.

42. ἄχαριν] τοῖς ὀριζομένοις νεκροῖς ἄχαριν ἢ ἐμοὶ ἀηδῶς ὑπηρετούσῃ αὐτῇ. (libr. αὐτῷ)
 75. ἀμφίπολιν· τὴν ἐκ διαφόρων πόλεων ἀνάγκην, ὅ ἐστι πολέμων. (libr. πόλεμον)

506. φελλοί] ἐκείνοι γὰρ ἐπιπλέοντες (libr. ἐπιπλέον) σημαίνουσι τὴν ἐν βυθῷ σαγήνην· οὕτω καὶ ἡμεῖς ζῶντες σὲ τὸν θανόντα. cf. Zosim. I, 58. εἰ δὲ ἄδεκτα καὶ ἀπόβλητα, αὐτὰ τε ἦν ἰδεῖν ἐπιπλέοντα τῷ ὕδατι τὰ ὑφάσματα.

512. τὰ δ' ἄλλα] τὰ κατὰ τὴν σφαγὴν Αἰγίσθου.
 ἔρδοις] ὦ Ὠρέστα.
 602. ἴστω] γινωσκέτω δ' ὅστις ὁ παιδευθεὶς οὐχ ὑπόπτερος (libr. ὑποπτέροις) φροντίσιν, ἢ ἢ τὸ ὅς ὑποτακτικὸν ἀντὶ τοῦ ὁ προτακτικοῦ.

644. τὸ μὴ θέμιστον οὐ . . . πατούμενον] τὸ γὰρ μὴ δίκαιον οὐ δεῖ ἀμελεῖσθαι οὐδὲ παρασιωπᾶσθαι ἀλλ' ἐκδικήσεως τυγχάνειν. — λείπει ὁ γὰρ καὶ ἐστὶ μετοχὴ ἀντὶ τοῦ ῥήματος, ὡς τὸ „καρπῷ βριθομένη“.

παρεκβάντες] τὸ γὰρ πᾶν τοῦ Διὸς σέβας παρεξέβησαν ἀθεμίτως οἱ περὶ Αἰγίσθου. παρεκβάντες ἀντὶ τοῦ παρεξέβησαν.

676. ἀπεζύγην] τῆς ὁδοῦ πόδας (libr. τῆς ὁδοῦ τῆς ὁδοιπορίας) ἀπέλυσσα, ἐπὶ τῷ ξενισθῆναι παρ' ὑμῖν. ἐκ μεταφορᾶς τῶν ἀπολυομένων τοῦ ζυγοῦ ἵππων καὶ ἐπὶ φάτνην ὁρμώντων.

777. οὐπω· κακὸς γε μάντις] τοῦτο ἀκριβοῦς μάντεως εἰπεῖν· τινὲς στίζουσιν εἰς τὸ οὐπω, ἢ ἢ, οὐπω ἐλπίς οἰχεται δόμων. ταῦτα δὲ καὶ ὁ τυχὼν μάντις γνοίη.

804. λύσασθ' αἶμα] διὰ τὸν φόνον Αἰγίσθου.
 842. γένοιτ' ἂν] ἐν γὰρ τοῖς θρήνοις ἀμύσσουσιν αὐτῶν τὰ στήθη. (843.)

V. Eumenides.

167. πάρεστι γὰς ὀμφαλὸν] ὥστε τὸν ὀμφαλὸν (libr. ὀφθαλμὸν) ἔχειν αἱμάτων ἄγος ἐπαίροντα.

535. ἐκ δ' ὕγείας φρενῶν· ἐκ τοῦ ὀρθῶς ἔχειν φρένας· νόσον

δὲ φρενῶν τὴν δυσσέβειάν φησιν, ὕγειαν δὲ [τὴν ὀρθότητα add.), ἐξ ἧς ἂν εἴη τιμὴ· ἐξ ἐκείνης δὲ ὕβρις.

582. εἰσάγω τὴν δίκην] ὁράται (libr. ὅρα τὴν) δικαστήριον.
 604. τί δ' οὐκ ἐκείνην] οὐκ, εἰ τέθνηκε, (libr. τέθνηκας), τοῦτου αἰτία εἰ σύ; πῶς ἂν ἐδίωκες· ὥστε οὐδὲ ἀποθανοῦσα διὰ τὴν σὴν αἰτίαν ἀπέθανεν.

682. πρώτας δίκας] ὅτι πρώτη ἐπὶ Ὠρέστῃ γέγονε δίκη ἐν τῷ Ἀρείῳ πάγῳ. (687).

689. ἐνθεν ἔστ' ἐπώνυμος] ὅθεν Ἀρείος πάγος ἐκλήθη. (687).

741. νικᾷ δ' Ὠρέστῃς] καὶ ἴσαι δὲ γένωνται αἱ ψῆφοι, ὁ κατηγορούμενος νικᾷ. (753).

VI. Prometheus.

328. οὐκ οὐκ πρὸς κέντρα] γνωμικῶς δὲ φησιν. (316).
 472. πέπονθας αἰκὲς πῆμ'] τοῦτο διὰ τὸ φιλονεικῆσαι Διὶ μεσολαβοῦσι δὲ αἱ τοῦ χοροῦ τὴν ἐκθεσιν τῶν κατορθωμάτων, διαναπαύουσαι τὸν ὑποκριτὴν Προμηθέως. (libr. Αἰσχόλῳ.)

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir dazu übergehen, einzelne Stellen der Supplices näher zu betrachten. Im Allgemeinen werde ich mich auf das I. Stasimon beschränken und soviel es geschehen kann, andere Stellen anreihen.

Der Vater Danaus ist in Folge der Aufforderung des Königs in die Stadt gegangen, um sich den Bürgern als Schutzfleher zu zeigen und so den Antrag des Königs an die Gemeinde der Argiver um Hilfe gegen die Aegyptier vorzubereiten. Darauf entspinnt sich zwischen dem Könige und dem Chor ein Dialog, der, wie Kruse richtig hervorhebt, dadurch scenisch motivirt ist, daß er das Hinabsteigen desselben in die Orchestra vermittelt. Der Chor bittet nämlich den König, auch ihm anzugeben, was er nunmehr thun solle. Dieser ertheilt ihm die Weisung, die heiligen Zweige auf dem Altar niederzulegen und hinab in den offenen Wiesenplan [λευρὸν κατ' ἄλσος] zu steigen, der die Orchestra bildete. Dort solle er mit frommer Bitte an die Landesgötter sich wenden und um Erfüllung seiner Wünsche flehen. Der Chor äußert darauf sein Bedenken, an einen profanen Ort zu gehen, wo er schutzlos wäre und den Angriffen von Feinden ausgesetzt sei, die schlimmer wären, als der Drachen Brut. Nachdem nun der König die Furcht der Jungfrauen beschwichtigt hat, indem er ihnen vorstellt, daß der Vater nur kurze Zeit sie allein lassen werde, während er selbst hineinleite, um das Volk zu berufen und dasselbe zu bewegen, den

Schutzflehenden Hilfe zu leisten, begeben sich dieselben auf die Wiese und nehmen dort ihre Aufstellung.

Darauf beginnen sie ihren Gesang, der das erste Stasimon bildet. Es ist ein Bittgebet an Zeus, den sie anflehen, ihnen Schutz zu gewähren, wie er vordem ihrer Stammutter Io lindernde Hilfe gebracht habe.

str. α' ἄναξ ἀνάκτων, μακάρων
μακάρτατε καὶ τελέων 525
τελειότατον κράτος, ὅλβιε Ζεῦ,
πέσθου τε καὶ γενέσθω·
ἄλευσον ἀνδρῶν ὕβριν εἰς στυγῆσας·
λίμνα δ' ἔμβαλε πορφυροειδεῖ 530
τὰν μελανόζυγ' ἄταν.

antistr. α' τὸ πρὸς γυναικῶν ἐπιδὼν
παλαίφατον ἁμέτερον
γένος φιλίας προγόνου γυναικὸς
νέωσον εὐφρον' αἶνον·
γενοῦ πολυμνήστωρ ἐφάπτωρ Ἰοῦς· 535
δίας τοι γένος εὐχόμεθ' εἶναι
γᾶς ἀπὸ τᾶσδ' ἔνοικοι.

Der Chor beginnt mit einer feierlichen Anrufung des Zeus und indem er dessen Macht hervorhebt, bittet er ihn, den Frevel der Aegyptier abzuwehren und ihre Schiffe in die Meerfluth zu versenken. Mehr als alle andern aber haben sie ein Anrecht auf des Zeus Schutz, da sie von seinem Geschlechte sind.

527. πέσθου τε καὶ γενέσθω. — Statt πέσθου liest Stanley mit Recht πιθοῦ, wie das Metrum der Antistrophe $\vee \text{ — } \vee$ νέωσον erfordert. Zwar findet sich im jambischen Metrum die irrationale Thesis, aber wo die Verbesserung so auf der Hand liegt, wie an unserer Stelle, da sollte man dieselbe nicht verschmähen, wie Kruse gethan hat. Weil hingegen hat die Wichtigkeit der Stanleyschen Conjectur erkannt. — Das folgende γενέσθω ist durchaus nicht zu erklären. Lobed schreibt γένει σῶ, welches Kruse und Weil aufgenommen haben. Die Conjectur ist geistreich, aber nichts desto weniger verfehlt. Einmal erfordert die Conzinnität des Strophenbaues nach γενέσθω eine Interpunction, wie sie die Antistrophe bietet; alsdann widerspricht es dem Gedankengang, dem Chor hier in den Mund zu legen, daß sein

Geschlecht von Zeus abstamme. Dieses geschieht erst in der Antistrophe, worin die Bitte, welche am Schlusse der Strophe ausgesprochen ist, motivirt wird. Auf jeden Fall stand hier also ein Imperativ, der eine genauere Angabe dessen enthielt, um was sie Zeus bitten. Daher vermute ich πιθοῦ τε καὶ μ' ἀνόρθου. In der übertragenen Bedeutung „aufrichten, retten“ findet sich das Wort z. B. O. R. 46.

Ἰθ', ὃ βροτῶν ἄριστ', ἀνόρθωσον πόλιν
und ibid. 51.

ἀλλ' ἀσφαλεῖα τήνδ' ἀνόρθωσαν πόλιν.

Ähnlich findet sich ὀρθόω Antig. 162.

Ἄνδρες, τὰ μὲν δὴ πόλεος ἀσφαλῶς θεοί.

πολλῶν σάλῳ σείσαντες, ὥρθωσαν πάλιν.

Hiermit ist zu vergleichen Eurip. Suppl. 1228.

οὐ γὰρ μ' ἀνορθοῖς, ὥστε μὴ ἑαμαρτάνειν
und ibid. 1230.

μόνον σὺ με

εἰς ὀρθὸν ἵστη·

530. τὰν μελανόζυγ' ἄταν. Nicht ganz genau erklärt Weil diese Worte durch „pestem nigro remigio impulsam“, während sie doch nichts anders besagen, als das mit schwarzen Ruderbänken ausgerüstete Verderben.“ ἄταν ist nämlich metonymisch für ναῦν gesetzt, weil dieses den Danaiden Unheil und Verderben bringt, also die Ursache ihrer Leiden ist. So faßt der Scholiast richtig die Stelle auf, indem er sagt: τὴν ναῦν, ἐν ᾗ βλαβήσονται. Mit Unrecht spricht Weil von einem Scholion non optimum. Nichts liegt ferner, als mit Hermann und Stanley an die dunkelfarbigen Aegyptier zu denken, von denen v. 719 die Rede ist: προπύσει δ' ἄνδρες νῆοι μελαγχίμοις γούραι λευκῶν ἐκ πεπλωμάτων ἰδεῖν, da das Attribut μελανόζυγα zu deutlich auf die dem Dichter vorstehende Vorstellung des Schiffes hinweist. Heimsoeth (Wiederherst. p. 14) glaubt, aus dem oben citirten Scholion folge, daß ναῦν, μελανόζυγ' ἄταν die ursprüngliche Lesart gewesen sei; so werde auch der unrichtige Artikel τὰν entfernt, welche Ansicht auch Weil mißbilligt, indem er bemerkt „Heimsoeth ναῦν, μελανόζυγ' ἄταν, cui non assentior“. Wir müssen uns zuerst erstaunt fragen, warum der Artikel unrichtig gebraucht sei. Die Danaiden weisen vielmehr hiermit auf das Schiff ihrer Verfolger als ein bestimmtes hin und demgemäß steht der Artikel völlig gesetzmäßig. (Kr. 50, 2.) Andererseits geben nun freilich die Scholien häufig wörtlich die richtige



Lesart, die im Text verdunkelt ist. So ergibt sich aus den Schol. zu Eum. 783: „σταλαγμὸν δὲ τὴν κατὰ βραχὺ φθορὰν“ mit Evidenz, daß im Text des Scholiasten μεθεῖσα καρδίας . . . χλοὶ φθορὰν stand, wie ich dieses schon in einer Arbeit über die Aeschyleischen Scholien 1859 nachwies. Auch Heimsöth hat dieses erkannt, der überhaupt die ganze Stelle richtig behandelt hat, indem er statt σταλαγμὸν — σταλάζω verbessert; ein verbum finitum kann nämlich durchaus nicht fehlen und wenn die Scholiasten μεθεῖσα erklären als μετοχή ἀντὶ τοῦ ῥήματος, so verwirft dieses Burgard, diss. de μὲν et δὲ p. 48 mit Recht und bemerkt: omnes loci in quibus participium pro verbo finito videtur positum esse, aut emendandi videntur aut alia ratione explicandi, wenn er auch in der Erklärung der vorliegenden Stelle unglücklich ist. Er will nämlich statt βαλεῖ — βαλῶ lesen und ἐκ δὲ τοῦ u. s. w. parenthetisch fassen, was aber unmöglich ist. Die Scholien zu der vorliegenden Stelle scheinen folgendermaßen erklärt werden zu müssen: ἰδὼν] τὸν εἰς τὴν γῆν φερόμενον, während das vorhergehende σταλαγμὸν u. s. w. in dieser Form einer spätern Zeit angehört.

Mit dem in Frage stehenden Scholion zu unserer Supplicesstelle verhält es sich aber ganz anders, da τὴν ναῦν nichts anders ist, als die Erklärung von ἄταν. Ueberdies ist die Verbindung ναῦν μελανόζωγ' ἄταν so prosaisch als möglich und ich zweifle, ob so ein Dichter schreiben kann. Beiläufig ist noch die Erklärung des Scholiasten ἐν τῇ βλαβήσονται zu bemerken. Ähnlich heißt es zu v. 359: ἴδουτο δὴτ' ἀνατον φυγὰν: τὴν μὴ ἐπὶ βλάβῃ τινος γενομένην, so daß also βλάβῃ als stehende Paraphrasis von ἄτῃ erscheint. Da nun zu Suppl. 83.

βωμὸς ἄρης (sic. Med.) φυγᾶσιν
das Scholion καὶ τοῖς ἐκ πολέμου δὲ τειρομένοις καὶ φερόουσιν ὁ βωμὸς διὰ τὸ τῶν δαιμόνων σέβας ῥῆμα τῆς βλάβης ἐστὶν überliefert ist, so hat es den Anschein, als ob der Scholiast ἄτῃς mit der Messung — gelesen habe, wie es handschriftlich wenigstens Agam. 131 und 729 geschrieben steht. Daß jedoch die fehlerhafte Schreibung ἄρης sehr alt ist, beweist der zweite Scholiast zu dieser Stelle: καὶ τοῖς ὑπὸ πολέμου τειρομένοις καὶ τετραμμένοις εἰς φυγὴν ὁ βωμὸς ἄρης ἐστὶν ὑπερμαχεῖ γὰρ αὐτῶν καὶ οὐδὲν πάσχει διὰ τὸ σέβας τῶν θεῶν. Uebrigens läßt sich ἄτῃς weder hier, noch im Agamemnon halten. An unserer Stelle hat man ἄρης geschrieben, was auch Weil

aufgenommen hat. Jedoch ist weder die Form zu billigen, noch die Konstruktion zu erklären und mit Recht pflichtet Kruse der Conjectur von Ahrens ἄρος bei. Strophe und Antistrophe sind nun folgendermaßen zu schreiben:

str. γ' τῶς καὶ ἐγὼ φιλόδοτος Ἰαονίοισι νόμοισι
δάπτω τὰν ἀπαλὰν νελοθερῇ παρσιὰν 70
ἀπειρόδακρὸν τε καρδίαν
γρεδνὰ δ' ἀνθεμίζομαι
δειμαίνουσα φίλους, τᾶσδε φυγᾶς
Ἀερίας ἀπὸ γᾶς 75
εἴ τις ἐστὶ κηδεμών.

antistr. γ' ἀλλὰ θεοὶ γενέται, κλύετ', εὖ τὸ δίκαιον ἰδόντες,
ἦβ' μὴ τέλειον δόντες ἔχειν παρ' αἶσαν 80
ἔβριον δ' ἐτόμως στυγούντες· οὐ
πέλοιτ' ἂν ἐνδίκως γάρρος.
ἔστι δὲ καὶ πολέμου τειρομένοις
βωμὸς ἄρος· φυγᾶσιν
ῥῆμα δαιμόνων σέβας.

Unrichtig erklärt Weil v. 73. ff. Querelaram florem carpo (nach dem schol. τῶν γῶν τὸ ἀνθος ἀποδρέπομαι) metuens amicos, si quis eorum a terra Aeria (Aegyptum dicunt v. Steph. Byz. Ἀερία, Apoll. Rhod. IV, 207, A. Gellius XIX, 6, 4) fugae nostrae curam gerit, nos persequitur, ut Procnen amicus i. e., qui amicus esse debebat, persequitur, indem er unter φίλους die Aegyptiaden versteht. Vielmehr haben wir hier mit Schwerdt an die Argiver zu denken und die Structur mit Meffert, diss. „Quaest. Aeschyl., Bresl. 1861 p. 8 zu erklären: δειμαίνουσα, εἴ τις φίλων ἐστὶ κηδεμών. Daß aber τᾶσδε φυγᾶς Ἀερίας ἀπὸ γᾶς zusammengehören, zeigt die Wortstellung. Durchaus richtig aber faßt Weil Ἀερίας als Eigennamen auf für Aegypten, indem er Steph. Byz. und Apoll. Rhod. für den Gebrauch des Wortes zitiert. — Der Scholiast freilich betrachtet ἀερίας als Abjektivum, indem er erklärt: σκοτεινῆς· μέλαινα γὰρ ἐστὶν ἢ ὅτι ταπεινὴ καὶ τοῖς ἀπὸ θαλάσσης ὡς ὑπόγειος φαίνεται; die erste Erklärung σκοτεινῆς gründet sich auf Aristarch, der so ἄρῃ an einigen Stellen bei Homer deutet. cf. Lehrs, de Arist. stud. Hom. p. 109. Entstanden ist dieses Wort aus dem Aegyptischen Namen Iri. In den Hieroglyphen wird nach Meinisch (Pault), Keilene. v. Aegyptus) dieses durch das Auge ausgedrückt, welches ägyptisch iri

hieß nach Plut. de Js. c. 10. Nach jenem Forscher ist dasselbe eine theologische Bezeichnung, welche, wie die des Nilstromes Saro, in engster Beziehung zum höchsten ägyptischen Landesgotte Iri oder Ra steht. Ueberhaupt zeigt Aeschylus in diesem Stücke eine genaue Bekanntschaft mit Aegypten. Das Aegyptische Schiff wird βάρις genannt; so sagt v. 836 der Herold:

σοῦσθε σοῦσθ' ἐπὶ βάριν ὅπως τάχος

wie Heimsöth richtig statt des hdschrftl. ποδῶν corrigirt, und ebenso v. 873.

ἴωζε καὶ λάκαζε καὶ κάλει θεούς

Αἰγυπτίαν γὰρ βάριν οὐχ ὑπερβορεῖ.

Auch im Aegyptischen bedeutet hari das Schiff und zwar besonders das Nilschiff; das Wort ist hier ebenfalls gen. fem. — Uebrigens soll damit nicht gesagt sein, daß βάρις aus hari gebildet wäre; vielmehr liegt jenem die bekannte Wurzel bhar, niederd. hören = ferre die sich auch in Bahre u. s. w. findet, zu Grunde. — Nur beabsichtigt hier Aeschylus eine Anspielung auf den ägyptischen Ausdruck. Hierher gehört auch die Erwähnung des Nilgottes in v. 879;

ὅς ἐρωτᾷς ὁ μέγας Νεῖ-

λος ὑβρίζοντά σ' ἀποτρέ-

ψειεν ἄιστον ὕβριν.

Der Nilgott, den Uhlemann als identisch mit Neptun (II p. 181) unter die 12 Zodiakalgötter einreicht und zum Beherrscher des Zeichens der Fische macht, hatte seine besondern Priester und wurde vorzüglich in Nilopolis verehrt, wo ihm ein Tempel geweiht war. Ihm zu Ehren wurden die Niloen gefeiert, welches Fest mit Opfern, Tänzen, Schmausereien, Festzügen und Trinkgelagen begangen wurde. (Uhlem. Aeg. Alterth. II, p. 146.) In der oben angeführten Stelle ist aber ὅς ἐρωτᾷς völlig verdorben. Schwerdt schreibt ὅς ἐπωπᾷ σε μέγας Νεῖλος, welches Weil in ὅς ἐπωπᾷ σ' ὁ μέγας Νεῖλος umändert; indessen haben wir hier wohl an ein auszeichnendes Beinwort zu denken; daher vermuthet ich ὁ δ' ἐπώπας „der Aufseher“, welches nach Hesych. eine andere Form für ἐπόπις ist. Auch Heimsöth hat a. a. O. p. 363 ἐπώπας geschrieben; nur versteht er die Stelle unrichtig, wenn er bemerkt: Was soll aber der Nil jetzt in Argos? er kann hier nicht im Nominativ gestanden haben, wohl aber der den Hileiden und den Aegyptiern gemeinschaftliche Gott, der erhabene Hort des Nils: ὁ δ' ἐπώπας ὁ μέγας Νεῖλου. Wer war aber dieser Hort? Davon ist

uns durchaus nichts bekannt. Halten wir vielmehr die Identität des Nilgottes mit Neptun fest, wodurch dergleichen Einwänden die Spitze abgebrochen wird und schreiben:

ὁ δ' ἐπώπας ὁ μέγας Νεῖλος

und im Folgenden mit Schwerdt und Heimsöth

ὑβρίζοντος ἀποτρέ-

ψει' ἀθέμιστον ὕβριν.

Ferner beschreibt Aeschylus die heranrudern den Aegypter: (719)

πρέπουσι δ' ἄνδρες ναῖσι μελαγχίμοις

γυίοισι λευκῶν ἐκ πεπλωμάτων ἰδεῖν.

Bekannt ist aber, daß die gewöhnliche Tracht der Aegyptier ein kurzärmeliger, unsern Hemden ähnlicher Leibrock aus Leinwand oder Baumwolle war, der aber immer ganz rein und weiß gewaschen sein mußte. — Hierher gehört noch schließlich v. 952.

ἀλλ' ἄρσενάς τοι τῆσδε γῆς οἰκήτορας

εὐρήσεται οὐ πίνοντας ἐκ κριθῶν μέθυ.

Herodot überliefert II, 77, daß die Aegyptier eine Art von Bier, Gerstenwein getrunken hätten: οἶνον ἐκ κριθῶν πεποιημένον διαχρέωνται. Auch Diodor berichtet dasselbe (I, 34): κατασκευάζουσι δὲ καὶ ἐκ τῶν κριθῶν Αἰγύπτιοι πόμα.

Um nun zur Antistrophe v. 77 zurückzukehren, so habe ich statt des überlieferten ἡ καὶ, welches Weil festhält, mit Dindorf ἡβᾷ geschrieben; die Richtigkeit dieser Emendation beweist einmal der Gedankenzusammenhang, dann die L. A. des Paris. ἡ βᾷ, welche die deutlichsten Spuren der ursprünglichen Ueberlieferung zeigt. Im folgenden Verse supplirt Weil richtig οὐ; nur darf nicht πέλοιτ' ἂν ἐνδίκους γάμος gelesen werden, sondern ἐνδικός. Weil eben die Heirath eine ungerechte ist, drum bitten sie den gerechten Zeus, sie vor derselben zu bewahren.

531. τὸ πρὸς γυναικῶν ἐπιδὼν

παλαίφατον ἀμέτερον γένος

φιλίας προγόνου γυναικὸς

νέωσιν εὐφρον' αἶνον.

Hermann notirt zu γυναικῶν: Patet hoc non solum propter γένος γυναικὸς ferri non posse, sed etiam propterea, quod Jupiter, qui pariter ut Jo generis eorum auctor est, excluderetur. Quare in τὸ πρὸς γενάρχῃν mutavi. — Indessen bezieht Hermann πρὸς γυναικῶν falsch auf παλαίφατον, während doch τὸ πρὸς γυναικῶν

ἐπιδῶν zusammengehört, wie es richtig Kruse übersetzt: „D nimm der Frauen dich gnädig an.“ Auch Weil stimmt dieser Deutung bei: Recte τὸ πρὸς γυναικῶν Paley et Kruse interpretantur aspiciens feminarum ius, id, quod a feminarum parte stat. cf. Sept. 501 πρὸς τῶν κρατούντων δ' ἐσμέν.

Dagegen verändert er unnöthig ἀμέτερον γένος in ἀμετέρου γένους und erklärt: Veterem, quam genus nostrum ex avia tibi amata ducit, instaura favoris gratiam. — νεώω ist hier vielmehr nach Analogie der Verba ἐνδύειν, ἀμφιεχνύνα. u. s. w. mit dem doppelten Accusativ construirt. Jenes προγόνου γυναικός erinnert an v. 52 τὰ τε νῦν ἐπιδέλω. Statt des verdorbenen τὰ τε νῦν hat man hier, den Sinn richtig treffend, τὰ γένους oder γονέων geschrieben. Das ursprüngliche Wort aber enthält das Scholion zu dieser Stelle: τὸ ἐξῆς ὃν ἐπικαλουμένη νῦν ἐν Ἀργεὶ δεῖξω πιστὰ τεκμήρια, ὡς οὐ ξένος ὢν ἐλεύσεται (?), ἀλλ' εἰς προγόνων γῆν. Da dieser II. Scholiast so viel als möglich die Worte des Autors beibehält, so dürfte auch hier wohl προγόνων ἐπιδέλω, die ursprüngliche Lesart sein. So bestätigt auch der II. Scholiast die Conjectur von Brund zu Sept. 392.

μάχης δ' ἐρῶν,
wo die Handschriften blos μάχης ἐρῶν lesen: τὸ δὲ ἐξῆς οὕτως ἀσθμαίνει δὲ καὶ σπεύδει ὡς ἵππος κ. τ. λ.

536. δίας τοι γένος εὐχόμεθ' εἶναι
γὰρ ἀπὸ τᾶςδ' ἐνοικοί.

δίας ist eine alte Lesart, welche schon der Scholiast kannte, der es auf Aegypten bezog: τῆς δίας Αἰγύπτου, τῆς τοῦ Διὸς ἱερᾶς γῆς. Weil hat nicht wohl daran gethan, dieser Erklärung beizustimmen, indem er folgende unmögliche Construction angibt: Δίας τοι γῆς γένος εὐχόμεθ' εἶναι, ἐνοικοί ἀπὸ τῆςδὲ τῆς γῆς. Eine solche Verbindung ist nämlich gar nicht statthalt. Unter γὰρ ἀπὸ τᾶςδ' ist offenbar Argos zu verstehen, was Hermann richtig erkannt hat und welches sich aus dem τῆςδὲ mit Nothwendigkeit ergibt; dann ist es aber auch grammatisch unmöglich, δίας auf γῆς zu beziehen. Daher haben Porson, Dindorf und Enger δι' ἄς geschrieben; allein diese Conjectur ist aus zwei Gründen abzuweisen; erstens erfordert die Gleichmäßigkeit des Strophenbaues eine Interpunction nach ἴοος; zweitens verlangt das Metrum die Messung — —, dem λίαν in der Strophe entsprechend. Aus dem letztern Grunde ist auch die Conjectur von Schwerdt, Δίος zu verwerfen. Ob nämlich vor μν eine kurze Silbe

stehen könne, ist zweifelhaft trotz der entgegengesetzten Ansicht von Keck, Ag. p. 447. Das einzige Beispiel bei Aeschylus ist Ag. 990 τὸν δ' ἄνευ λόρας ὅμως ὕμνωδεῖ, während ibid. 1459 die Lesart unsicher ist. — An unserer Stelle ist aber, wie Kruse mit Recht bemerkt, eine jambische Basis überhaupt unzulässig. Wahrscheinlich stand hier δῖόν τοι γένος εὐχόμεθ' εἶναι „göttlichen Stamms rühmen wir uns also zu sein“. Aehnlich heißt es Il. 9, 538 von der Artemis:

ἢ δὲ χολωσαμένη, δῖον γένος, ἰοχέαιρα ὤρσεν κ. τ. λ.

Was schließlich die Verbindung γὰρ ἀπὸ τᾶςδ' ἐνοικοί angeht, so ist dieselbe völlig unstatthalt. ἐνοικοί sind die Einheimischen im Gegensatz zu den fremden Ankömmlingen, wie v. 611.

καὶ μὴτ' ἐνοίκων μὴ τ' ἐπηλύδων τινὰ — ἄγειν.

Daher wäre es eine arge Tautologie, „Einwohner aus diesem Lande“ zu sagen, die freilich in der Kruseschen Uebersetzung „Rühmt doch unser Geschlecht sich, aus Argos heiligem Lande zu stammen“, nicht so sehr hervortritt. Dann würden wir auch den bloßen Genitiv erwarten und nicht die Präposition. Schließlich können sich die Danaiden auch durchaus nicht zu den Einwohnern von Argos rechnen, wenn sie auch dorthier stammen, was Weil ebenfalls bedenklich findet. Daher vermute ich γὰρ ἀπὸ τᾶςδ' ἐποικοί, „wie Ankömmlinge, die aus diesem Lande stammen.“

538. παλαιὸν δ' εἰς ἔχνος μετέσταν —

Zu bemerken ist, daß das Lemma zu dem Scholion nicht μετέσταν sondern εἰς ἔχνος ist. εἰς ἔχνος] εἰς Ἀργος. Das folgende ἐπωπᾶς erklärt Weil mit Kruse richtig als die Plätze, wo Io von Argos beaufschlagt wurde.

549. περὶ δὲ Τεύδραντος ἄστυ Μουσῶν — In der Strophe heißt es λειμῶνα; demgemäß corrigirt Heimsöth p. 488 mit Recht πείρει δὲ, wozu er Od. 8, 183 χόματα πείρων vergleicht.

Weil findet diese Conjectur zwar probabel, hat sie aber nicht in den Text aufgenommen. —

550. Λόδια τε γόαλα — Das Metrum erfordert — — — — —. Daher schreibt Hermann τ' ἄγ γόαλα, welche Conjectur die meisten Herausgeber aufgenommen haben. Jedoch ist einmal die Form nicht besonders empfehlenswerth, und andererseits ist wahrscheinlich, daß der Dichter auch in diesem Verse den bloßen Accusativ setzte, wie im vorigen ἄστυ. Indessen weiß ich nichts anders zu schreiben. Sollte sich die Form εἰλόπεδον nachweisen lassen, so würde ich Λόδια δ'

εἰλόπεδα corrigiren, da sich Λύδια θειλόπεδα wegen des Asyndetons nicht empfiehlt, wenn auch ähnlich v. 548 μηλοβότου Φρυγίας διαμπαῖς ohne Verbindung angereicht ist.

In dem Folgenden Παμφύλων τε διορνυμένα γὰς ποταμούς αἰεάους καὶ βαθύπλουτον χθόνα καὶ τὰν Ἀφροδίτας πολύπυρον αἶαν ist ein offener Fehler, auf den Hartung und Burgard (dissert. p. 48, n. 32. zuerst aufmerksam gemacht haben. Es fehlt hier nämlich das Verbum finitum, da das bloße Participium διορνυμένα nicht genügt. Hartung schreibt nun χθόν' ἐκελσ' εἰς; indessen ist abgesehen von dieser gewaltsamen Aenderung das Wort κέλλω hier durchaus unpassend. Burgard läßt die Antistrophe β' unverändert und setzt blos hinter αἶαν ein Komma, indem er das folgende ἐκνεῖται δ' als Apodosis faßt. Gegen diesen Gebrauch von δέ in der Apodosis, indem ein Partizipialsatz die Protasis vertritt, läßt sich nicht nur nichts einwenden, sondern derselbe ist durchaus statthaft. Derartig ist z. B. Pers. 748 zu erklären: θνητὸς ὢν, θεῶν δὲ πάντων ὦσ' οὐκ εὐβουλία καὶ Ποσειδῶνος κρατῆσειν. Aber an unserer Stelle können wir unmöglich str. γ' mit antistr. β' verbinden. — In str. β' durchirrt Io Europa, während in der antistr. β' ihre Irrfahrten durch Asien und in str. γ' ihre Ankunft in Aegypten geschildert wird. Am Ende einer jeden Strophe muß also ein Punkt stehen, da jede ein abgeschlossenes Ganze bildet. Daher haben wir auch in str. γ' denselben Anfang, ἐκνεῖται δ', wie in antistr. β' ἐάπτει δ'. Wir müssen also sehen, ob sich nicht das fehlende Verbum in der Antistrophe β' restituiren läßt. Sehr verdächtig ist hier der Artikel τὰν Ἀφροδίτας u. s. w., da derselbe bloß hier gesetzt ist, während die übrigen Ländernamen ohne Artikel stehen. Mit Recht streicht ihn daher Hartung. Sehen wir uns nun die Worte genauer an: ΧΘΟΝ ΑΚΑΙΤΑΝ; offenbar steckt in ακαίταν ein ἀλάται δ'. In der transitiven Bedeutung „durchirren“ findet sich ἀλάομαι bei Eurip. Hel. 532.

φῆσι δ' ἐν φάει

πόσιν τὸν ἄμυν ζῶντα φέγγος εἰσορᾶν
πορθμοὺς δ' ἀλάσθαι μυρίους πεπλωκότα
ἐκείσε κακεῖσ' οὐδ' ἀγύμναστον πλάνοισ
ῆξειν, ὅταν δὴ πημάτων λάβῃ τέλος.

So hätten wir also den Partizipialsatz διορνυμένα als Protasis, worauf ἀλάται δ' als Apodosis folgt. —

560. λειμῶνα χιονόβοσκον ὄντ'
ἐπέρχεται Τυφῶ μένος
ὕδωρ τὸ Νεῖλου νόσοις ἄδικτον. —
Diesen Versen entspricht in der Antistrophe
βοτὸν ἐσορῶντες δυσχερὲς
μυέμβροτον τὰν μὲν βοῶς
τὰν δ' αὖ γυναικὸς· τέρας δ' ἐθάμβουν.

Heimsöth, p. 487 bemerkt hierzu: Wenn Hermann Hietiden v. 569 zu der Strophe λειμῶνα χιονόβοσκον ὄντ' ἐπέρχεται (l. εἰσέρχεται) statt des überlieferten βοτὸν ἐσορῶντες δυσχερὲς μυέμβροτον unter Entfernung des von der Erklärung herstammenden ἐσορῶντες — βοτὸν κακόχαρι δυσχερὲς μυέμβροτον schreibt, so reicht dieses nicht aus; erst βόσκημ' ἀπόχαρι δυσχερὲς μυέμβροτον wäre eine Möglichkeit. Weil ignoriert diese Heimsöth'schen Verbesserungsvorschläge und schreibt μυέμβροτον ἐσορᾶν τι δυσχερὲς βοτὸν, τὰν μὲν βοῶς, τὰ δ' αὖ γυναικὸς. τέρας δ' ἐθάμβουν. Indessen hat Heimsöth in zwei Punkten das Richtige gesehen; statt ἐπέρχεται liest er dem antistrophischen μυέμβροτον entsprechend εἰσέρχεται und erkennt βοτὸν als Glosse zu βόσκημ'; aber es liegt auch nicht die leiseste Andeutung vor, weshalb man jenes ἀπόχαρι einschalten könnte, was überdies noch die Diktion unerträglich breit machen würde. Das Scholion zu dieser Stelle lautet ὅψιν ἀήδη ὁρῶντες und rührt von dem II. Scholiasten, der die Wortfolge angibt. Daher hat Weil in gewisser Beziehung Recht, wenn er sagt: Auctor scholii non habuisse videtur ἐσορῶντες, quo eiecto βοτὸν κακόχαρι dedit Hermann; aber derselbe las in seinem Text entschieden ὁρῶντες, so daß also der ganze Vers lautet:

βόσκημ' ὁρῶντες δυσχερὲς

μυέμβροτον τὰν μὲν βοῶς —

Wenden wir uns nunmehr zur Strophe. Es heißt hier λειμῶνα χιονόβοσκον u. s. w. „sie kommt zu der schneegetränkten Au“, nämlich nach Aegypten. Kann man nun aber Aegypten „vom Schnee genährt nennen? Fällt überhaupt dort Schnee? Jenes χιονόβοσκος könnte höchstens ein Epitheton zu Νεῖλος abgeben, nimmermehr aber zu dem Lande selbst. Es war nämlich bei den Alten die Meinung, das Schmelzen des Schnees in den Aethiopischen Gebirgen verursache die Ueberschwemmung des Nil. Derartig war die Ansicht des Anaxagoras bei Diodor. I. 38, der an dieser Stelle die Verse des Euripides anführt:

Νείλου λιπὼν κάλλιστον ἐκ γαίας ὕδωρ
 ὅς ἐκ μελαμβρότοιο πληροῦται ῥοάς
 Αἰθιοπίδος γῆς, ἥνικ' ἂν τακῇ χιῶν.

Ähnlich sagt Aeschylus: (fgt. 305 Herm.)

γένος μὲν αἰνεῖν ἐκμαθὼν ἐπίσταμαι
 Αἰθιοπίδος γῆς ἔνθα Νεῖλος ἐπάρους
 γάνος κυλίνδει πνευμάτων ἐπομβρία,
 ἐν δ' ἥλιος πυρωπὸς ἐκλάμψας χθονὶ
 τήκει πετραίαν χιῶνα· πᾶσα δ' ἐὺδαλῆς
 Αἴγυπτος ἀγνοῦ νόματος πληρουμένη
 περὶ ἑσβιον Διμήτρος ἀντέλλει στάχυν.

Wenn nun auch der Nil χιονόβοσκος genannt werden kann, so ist es doch unmöglich, das Land so zu bezeichnen. Nun aber galt Aegypten, und zwar mit Recht als Geschenk des Nils. (Hecat. fgt. 279. Ephor. fgt. 108. Herod. 2, 5. Diod. 1, 36. Strab. p. 691. Plin. II, 85). Der Fluß führt nämlich eine Menge von fettem, dunkeln Schlamm mit sich, so daß man auch ganz Unterägypten für von ihm angeschlammtes Land hielt. (Herod. II, 10, 13, 15, Strab. p. 30, 36, 52, 299, 536.) Durch diesen Schlamm nun wird die Fruchtbarkeit des Landes bedingt, das ohne ihn eine Sandwüste sein würde. Wenn es nun, wie wir erkannten, durchaus unmöglich ist, Aegypten „schneegenährt“ zu nennen, so würde „schlammgenährt“ ein äußerst passendes Beiwort geben. Zur Bezeichnung des Schlammes nun, namentlich dessen, den reißende Flüsse mit sich führen, dient das sonst seltene χλῆδος, welches sich bei Demosthenes findet und bei Aeschylus in einem Frgt. aus den Argiv. bei Harpocr v. χλῆδος.

καὶ παλὰ ἀγκυλοῦν καὶ χλῆδον βαλὼν.

Die Lexikographen (Etym. M., Suidas, Harpocr.) erklären das Wort als πᾶν πλῆθος, σωρός, besonders τῶν ἀποκαθαυμάτων τε καὶ ἀποψημάτων καὶ ἡ τῶν ποταμῶν πρόχυσις, καὶ πολὺ μᾶλλον τῶν χειμάρρων oder ὁ κλῆρος τῶν ἀποκαθαυμάτων ὁ ἔχων ἴδυν τινα καὶ αἰὼν βοτανώδη καὶ φρυγανώδη. Daher vermute ich, daß jenes χιονόβοσκον aus χλῆδοβοσκον verrieben sei. Nehmen wir diese Verbesserung an, so lauten die Verse:

λειμῶνα χλῆδοβοσκον ὄντ' εἰσέρχεται Τυφῶ μένος,
 dem genau in der Antistrophe entspricht: βόσκημ' ὀρώντες δυσχερὲς
 μείζοντον τὰν μὲν βοός.

Im folgenden Verse hat Schütz richtig ὕδωρ τε statt τὸ geschrieben, da hier der Artikel durchaus unstatthaft ist. Der Fehler ist schon alt, und der Scholiast, der erklärt: ἐπεξηγήσατο δὲ τί ἐστι τὸ μένος τοῦ Τυφῶ, εἰπὼν τὸ ὕδωρ τοῦ Νείλου scheint ebenfalls τὸ gelesen zu haben; sicherlich aber las er nicht, was Heimföth conjectirt hat ὃ' ὕδωρ τε Νείλου. Kruse stimmt nun der Erklärung des Scholiasten durchaus bei; desgleichen Hermann und Weil. Nur ändert Weil ὕδωρ in γάνος, weil er mit Heimföth Τυφῶ μένος zum folgenden Verse zieht, um so eine Positionslänge zu gewinnen. Jedoch ist, ohne die Möglichkeit dieser Conjectur, die freilich vom Scholiasten reprobirt wird, bestreiten zu wollen, jenes γάνος eine überflüssige Aenderung, da Τυφῶ μένος augenscheinlich zum vorigen Verse gehört. Was nun die Sache angeht, so muß ich gestehen, daß mir die Deutung des Scholiasten in keiner Weise verständlich ist. Weil erläutert die Stelle: Dicit Nili aquas nive et ventis auctas morborumque, quibus Aegyptus obnoxia est, sinem afferentes. Wo aber bietet der Text etwas, was dem aquas nive auctas entspricht? λειμῶνα ist doch nichts anders, als Apposition zu ἄλλος und bezeichnet Aegypten. Wie daher dieser Sinn aus dem Text zu eruiere sei, ist mir nicht klar. Kruse sagt bloß: daß ὕδωρ eine exegetische Erklärung von Τυφῶ μένος sei, sah schon der Scholiast; eine wörtliche Uebersetzung würde indessen unverständlich sein. — Das ist nun aber sehr schlimm und der beste Beweis dafür, daß der Text fehlerhaft ist. — Nehmen wir indessen die oben erwähnte Emendation von Schütz an, ὕδωρ τε, so ist die Structur sowohl, als auch der Gedanke klar. Der Dichter stellt nämlich die wohlthätigen und verderblichen Mächte zusammen, die über Aegypten herrschen. Typhon ist die Personifikation alles Schädlichen und Verderblichen in der Natur, so namentlich der todbringenden Gluthwinde der Wüste, während umgekehrt der Nil Segen und Heil verbreitet. Darum sagt auch der Dichter ὕδωρ τε Νείλου und nicht bloß Νεῖλος, weil das Nilwasser es ist, das dem Lande die Wohlthaten spendet. νόσοις ἀδίκτοις heißt dasselbe, weil mit der Ueberschwemmung des Nil zugleich die ansteckenden Krankheiten aufhören; überhaupt hat es einen angenehmen Geschmack und ist der Gesundheit zuträglich. (Ath. II, 45, Diod. I, 40. Pesc. Nig. 7.) Zugleich deutet der Dichter hiermit auf die bald erfolgende Heilung der So hin.

562. μαινομένα πόνοις ἀτίμοις δόδυνας τε κεντροδαλῆται θοιάς
 "Ηρας.

Die Lesart *κεντροδαλῆται* statt des hdschrftl. *κεντροδαλῆτοις* rührt von Erfurdt her. Im Uebrigen hat der Dichter sicherlich nicht *πόνους* geschrieben. In dem Vorigen beschreibt er vielmehr die Irrfahrten der Io, wie sie in wahnsinniger Flucht von Europa durch Asien nach Aegypten eilt. Demgemäß wird hier wohl *μεινομένα ὁρόμοις* gestanden haben. So heißt es auch v. 309. *τοιγάρ νιν ἐκ γῆς ἤλασεν μακρῶ ὁρόμῳ*. — Ähnlich liegt dem verdorbenen Texte in v. 871 ein leichter Schreibfehler zu Grunde:

*καὶ γὰρ δυσπαλάμῳς ὄλοιο
δι' ἀλκίρρυτον ἄλσος
κατὰ Σαρπηδόνην
χῶμα πολύφαιμον ἀλλοίει
εὐρείαις ἐν αὔραις.*

Hartung schreibt hier *ἀερίαις ἐν αὔραις*, Kruse besser *ἀερίαισιν αὔραις*; indessen entstände dadurch eine unerträgliche Tautologie, wenn wir *ἀέριος* in der gewöhnlichen Bedeutung „lustig“ fassen; erklären wir es aber als „neblig“, so sind wir um nichts gebessert, da man wohl von einem nebligen Himmel sprechen kann, aber nicht von einem nebligen Winde. Demgemäß scheint *εὐρείαις* festgehalten werden zu müssen, obgleich dem Spondeus in der Antistrophe ein Daktylus gegenübersteht und die Corruptel in *αὔραις* zu liegen. Wahrscheinlich ist nun hierfür *αὐλαίς* zu lesen. Wir hätten dann *αὐλή* auf das Meer zu beziehen, welches der Dichter oben *ἄλσος* nennt, so daß dann *εὐρείαις* als durchaus passendes Beiwort erscheint. Derartig ist auch die Stelle Suppl. 267.

δράκονθ' ὄμιλον δυσμενῇ ξυνοικίαν.

Dindorf schreibt hier *δρακονθόμιλον*; indessen ist die Zusammensetzung, wie Heimsöth mit Recht hervorhebt, unstatthaft; nur hat er ebenfalls das Richtige nicht gesehen, wenn er *δράκονθ'* schreibt; eine Verbindung mit dem Vorigen ist nothwendig; daher vermuthete ich *δακῶν θ' ὄμιλου*. — *δακῶν* statt *δράκονθ'* hat auch Weil gefunden. Das verdorbene *μηνεῖται ἄχῃ* des Med. am Schlusse des vorigen Verses, wofür Herm. *μηνιται' ἄχῃ* liest, Dind. *μηνιαι' ἄχῃ*, Heims. *κηλητήρια*, Weil *μήνιος τέχῃ*, dürfte wohl nach Choeph. 585 *πολλὰ μὲν γὰρ τρέφει δεινὰ δειμάτων ἄχῃ* in *δειμάτων ἄχῃ* zu verändern sein, so daß also die beiden Verse lauten:

*χρανθεῖσ' ἀνῆκε γαῖα δειμάτων ἄχῃ
δακῶν θ' ὄμιλου δυσμενῇ ξυνοικίαν.*

Auf falscher Accentuation beruht die verdorbene Lesart Suppl. 890.

μα Γᾶ, μα Γᾶ, βοᾶν

φοβερὸν ἀπότηρεπε

Richtig faßt Weil: *Requiritur nomen substantivum, quo referatur φοβερὸν*; jedoch ist das Wort, was er in den Text aufgenommen hat, *βοᾶν*, durchaus unstatthaft. Offenbar haben wir *βοᾶν* zu schreiben, „den Schreier“. Zwar läßt sich das Wort bloß beim Luc. Lapith. 12 nachweisen und viell. auch noch Suppl. 635, aber der ganze Zusammenhang spricht hier so deutlich, daß gegen die Aufnahme desselben kein Bedenken vorliegt. Ueberhaupt darf die von einigen Seiten in jüngster Zeit so verächtlich behandelte Buchstabenkritik durchaus nicht über die Achseln angesehen werden, da ihr die höchste Pietät gegen den überlieferten Text zu Grunde liegt. Es versteht sich jedoch von selbst, daß man andererseits wieder nicht zu ängstlich an den Worten des Textes festhalten darf; wenn die Scholien, die Lexicographen u. s. w. sichere Indizien an die Hand geben, daß der Text verdorben ist, so muß dieses natürlich die sorgfältigste Berücksichtigung finden, da ja die alten Scholiasten einen viel bessern Text vor sich hatten, als wir. Derartig ist z. B. Pers. v. 616, wo die Schol. *χεροῖν* statt *βίον* lasen, Eum. v. 259 *περὶ βρέτει πλεχθεῖς χεροῖν ἀμβρότου ὑπόδικος θέλει γενέσθαι θεᾶς* statt . . . *πλεχθεῖς θεᾶς . . . γενέσθαι χερῶν*; ibid. 387. *δύσβατα, παίπαλα* statt *δυσοδοπαίπαλα*. Suppl. 187. *ἡμῖν ἐν ὀρμῇ* statt *ὠρμῇ ἐν ὀργῇ*, ibid. 192.

καὶ λευκοστεφεῖς

ἰκτηρίας ἀγαμέ τ' αἰδοίου Διός

σεμνῶς ἔχουσαι διὰ χερῶν ὀρθωνύμων

statt *ἀγαμέατα . . . συνωνύμων*.

(Vgl. Zeitschrift für österr. Gymnasien 1865 p. 645, 646.)

Liegen aber derartige sichere Indizien nicht vor, so muß man den überlieferten Text, wenn es irgendwie angeht, festhalten. So entfernt Heimsöth (p. 62) Suppl. 8 *ἀσεβῇ τ'* aus dem Text und schreibt *ἀττήν*, ohne daß hierfür ein zwingender Grund vorläge. Freilich ändert er im vorigen Verse das handschrftl. *αὐτογένητον φυξάνοραν* mit theilweiser Benützung der Bamberg. Conjectur *αὐτογενεῖ φυξάνορι* in *αὐτοδικεῖ φυξάνορι* so daß er demzufolge das *τε* am Schlusse des 9. v. fallen lassen muß. Aber ist denn eine solche gewaltsame Aenderung nothwendig? Zwar sind beide Worte *αὐτογένητον φυξάνοραν* verdorben, aber die Verbesserung liegt gar nicht so weit. Statt

φυζάνοραν muß offenbar φυζάνορα geschrieben und hierauf das τον der Endsilbe des vorhergehenden Wortes als Artikel τον bezogen werden, so daß wir dann, um vorläufig von αὐτογενῆ zu schweigen, τον φυζάνορα γάμον Αἰγύπτου παίδων ἀσεβῆ τ' ὀνοταζόμεναι hätten „den männerfliehenden und gottlosen Bund mit des Aegyptus Kindern ver- schmähend“. φυζάνωρ wird der Ehebund genannt, weil er bewirkt, daß sie die Männer fliehen. Es ist dieses eine ähnliche figurliche Redeweise, wie wir von einer „gesunden Arznei“ sprechen, oder wie es bei Göthe heißt: „Die Huldien sie kommen von durstiger Jagd“. Gehen wir nun auf αὐτογενῆ näher ein; man hat dieses αὐτογενῆ geschrieben, ohne damit irgendwie den Text zu verbessern. Einmal ist nämlich das Wort in dieser Verbindung nicht zu erklären und dann vermischen wir den Gegensatz zu γνωσθεῖσαι, der hier durchaus nothwendig ist. Wahrscheinlich stand nun an unserer Stelle αὐτοτελεῖς: ἀλλ' αὐτοτελεῖς τον φυζάνορα γάμον Αἰγύπτου παίδων ἀσεβῆ τ' ὀνοταζόμεναι.

Weil, um dieses hier noch zu erwähnen, nimmt die Conj. von Bamberger αὐτογενεῖ φυζανορίᾳ auf und glaubt nach ὀνοταζόμεναι eine Lücke — — annehmen zu müssen, die er durch das Wort διάνοιαν ausfüllt. — Diese Ansicht glaube ich durch die obige Behandlung der Stelle hinlänglich widerlegt zu haben. — Auch Suppl. 781 liegt die Verbesserung des verdorbenen Textes:

τὸ πᾶν δ' ἄφαντος ἀμπετήσαις ὁσὼς κόνις
ἄτερθεν πτερύγων ὀλοῖμαν

gar nicht zu fern. Es sind zu dieser Stelle eine Menge von Conjekturen gemacht worden; aber der Hauptfehler, der in ἀμπετήσαις liegt, ist nicht gehoben, weil man in diesem Worte ein Adjektivum vermuthete, während es doch Verbalform ist. So schreibt Hermann ἀφάντως ἀμπετής εἰς ἄος, ὡς κόνις, Hartung εἰς αἰθέρ', Kruse ἄιστος ὡς, Enger ἄφαντος. Ἡ ἀμπετής ἀελλὰς ὡς, Dind. ἄφαντος ἀμ' πνοιαῖς διψὰς ὀλοῖμαν, Peiper ἀμ' πέτραις αἰόλ' ὡς, Weil ἄφαντος ἀμπετής, ἄστος ὡς. Offenbar muß aber gelesen werden: τὸ πᾶν δ' ἄφάντως ἀμπετασθεῖν ὅπως — κόνις ἄτερ τε πτερύγων ὀλοῖμαν. Gelegentlich mögen die drei ersten Strophen dieses Stasimon sammt den entsprechenden Antistrophen hier Platz finden:

str. α' ἰὼ γὰρ βοῦνι πάνδικον σέβας
τί πεισόμεσθα; ποῖ φύγωμεν Ἀπίας

χθονὸς, κελαινὸν εἴ τι κεῦθός ἐστί που;
μέλας γενοῖμαν καπνὸς
νέφεσσι γειτονῶν Διός. 780
τὸ πᾶν δ' ἄφάντως ἀμπετασθεῖν ὅπως
κόνις ἄτερ τε πτερύγων ὀλοῖμαν.

antistr. α' ἀλυσκτὸν δ' οὐκέτ' ἂν πέλοιθ' ὑπαρ.
κελαινόχρως δὲ πάλλεται μου καρδία. 785
πατὴρ σκοπαὶ δέ μ' εἶλον οἴχομαι φόβῳ.
θέλωμι δ' ἂν μορσίμου
βρόχου τυχεῖν ἐν ἀρτάναις,
πρὶν ἄνδρ' ἀπυσκτὸν τῷδε χριμφθῆναι χροῖ. 790
πρόπαρ θανοῦσας δ' Ἀΐδας ἀνάσσοι.

str. β' πόθεν δέ μοι γένοιτ' ἂν αἰθέρος θρόνος
πρὸς ὃν κύφελ' ὕδρηλὰ γήγνεται χιῶν
ἢ λισσὰς αἰγίλιψ ἀπρός —
δεικτὸς οἰόφρων κρεμὰς 795
γυπιάς πέτρα, βαθὺ
πτῶμα μαρτυροῦσά μοι
πρὶν δαίκτορος βία
κέαρ γάμου κυρῆσαι.

antistr. β' κυσὶν δ' ἔπειθ' ἔλωρα κάπιχωρίοις 800
ὄρνισι δεῖπνον οὐκ ἀναίνομαι πέλειν.
τῷ γὰρ θανεῖν ἐλευθεροῦ —
μαί φιλοστόνων κακῶν.
ἐλθέτω μόρος πρὸ κοί —
τας γαμηλίου τυχῶν. 805
τοῦτον ἀμφί μου τέτρω
πόρον γάμου λυτῆρα.

str. γ' ἴως δ' ὀμφάν οὐρανῷ,
μέλη θεοῖσι λίτανα καὶ
τέλεα δῶας πελόμενά μοι 810
λύσιμα· χλιδὰν δ' ἔπιθε πάτερ
βίαια μὴ φαιδρῶς ὄρων
ὄμμασιν ἐνδίκους· σεβί —
ζου δ' ἱκέτας σέθεν γαί — 815
ἀοχε παγκρατὲς Ζεῦ.

antistr. γ' γένος γὰρ Αἰγύπτου στυγὸν
 δύσοιστον ἀρσενογενές, οἱ
 μετὰ με ὁρόμοισι διήμενοι
 φυγάδα πάτοισι πολυθρόοις
 βίαια δίζηνται λαβεῖν

820

σὸν δ' ἐπίπαν ζυγὸν τάλαν —
 τοῦ τί δ' ἄνευ σέθεν θνα —
 τοῖσι τέλειόν ἐστιν;

v. 784. Weil schreibt ἀφύκτων δ' οὐκέτ' ἂν πέλοι φυγή. — Ueber die von mir vorgeschlagene Verbesserung vgl. Ztschrft. 1865, p. 647.

v. 794. Statt der verdorbenen Ueberlieferung νεφε δ' gibt Dindorf unzweifelhaft richtig κύφελ' ὕδρηλ', während Weil mit Eger νεφὼν ὕδρηλ' aufnimmt. Burgard (diss. p. 70) schreibt πρὸς ᾧ γ' und stellt im Folgenden die Worte folgendermaßen um: ὕδρηλ' γίνεταί νεφε χιών. Indessen ist der Grund, weshalb man das Dind. κύφελ' verschmäht hat, nicht stichhaltig; denn daß man das Wort bloß beim Callimachus und Lycophron nachweisen kann, genügt nicht, um demselben den Gebrauch bei den Tragikern abzuspochen.

798. Die Lesart des Med. πρὶν δαίχτορος βία καρδίας γάμου κυρῆσαι, welche Weil beibehält, ändere ich nach Heimsöth's Vorgange (p. 355): πρὶν δαίχτορος βία θυμὸν γάμου κυρῆσαι in πρὶν δαίχτορος βία κέαρ γάμου κυρῆσαι, da κέαρ dem handschriftlichen καρδίας doch bedeutend näher steht.

802. τῷ γὰρ θανεῖν ἐλευθεροῦμαι — So verbessert Schütz das hdschrftl. τὸ γὰρ θανεῖν ἐλευθεροῦται, was Dindorf, Heimsöth, Weil, mit Recht gebilligt haben. — φιλοστόνων schreibt Dindorf statt des überlieferten φιλαιάτων, um die Responsion herzustellen.

806. τίν' ἀμφ' αὐτᾶς ἔτι πόρον τέμνω γάμον καὶ λυτήρια — So der Medicus. — Um von den verschiedenen Verbesserungs- vorschlägen zu schweigen, will ich bloß Weils geistreiche Conjectur anführen: ποῖ τίν' ἀμφυγᾶς ἔτ' οἶμον τέμνω γάμου λυτήρια; der Gedanke ist recht schön, aber er paßt nicht zum Vorigen. Was soll nämlich hier die Frage, wie sie der Heirath entfliehen können, da sie ja fest entschlossen sind, sich den Tod zu geben, ehe sie den Ehebund mit ihren Vettern eingehen. Daher vermuthe ich:

τοῦτον ἀμφί μου τέμνω — πόρον γάμου λυτήρια.

Die Lesart ἀμφί μου hatte offenbar auch der Scholiast, welcher dieses durch περὶ ἐμαυτῆς erklärt. Das folgende ἔτι der Handschriften halte ich für die Trümmer des ursprünglichen τέμνω, während ich τέμνω als Glosse zu diesem Worte streiche. Statt καὶ λυτήρια hat Hermann λυτήρια verbessert.

In dieser höchsten Noth nun, da sie nirgend Rettung und Hülfe erblicken, richten sie noch einmal zu Zeus ihren Zammerruf, in str. und antistr. γ'.

808. Statt οὐράνια, wie die Hdschrft. lesen, habe ich οὐρανῷ geschrieben; im folgenden Verse streicht Weil mit Unrecht καὶ, obgleich erst hierdurch ein Versschluß zu Wege gebracht wird. Was Weil gibt "Ἰὼς δ' ὁμῶν οὐράνια μέλη θεοῖσι λίτανα" ist ein durchaus unmöglicher Vers.

810. Statt des hdschrftl. τέλεα δέ μοι πῶς πελομένα μοι λύσιμα μάχιμα δ' ἔπειθε schreibt Hermann τέλεα δῶς πελομένα μοι λύσιμα μάχαν δ', Weil τέλεα δὲ πῶς πελομένα μοι; λύσιμά μ' ἄχειμ' ἔπειθε, πάτερ. — Offenbar hat hier Hermann das Richtigere gesehen. δῶς las vermuthlich auch der Scholiast, der ἐπιτελεστικά μοι καὶ λύσιμα τῶν καὶ ὧν γινόμενα erklärt. Statt des Hermann'schen μάχαν habe ich χλιδᾶν verbessert, welches v. 833 wiederkehrt. Vermuthlich ist μα — in dem handschriftlichen μαχιμα bloße Wiederholung der Endsilbe von λύσιμα. Im folgenden Verse schreibt Weil statt μὴ φιλεῖς — μὴ φαιδρῶς; das Wort ist ganz passend, aber es ist das Adverbium nöthig φαιδρῶς.

817. Statt Αἰγύπτιον ὕβριν, welches Weil in Αἰγύπτειον ὕβριν ändert, lese ich Αἰγύπτου στυγὸν, während ich in v. 818 mich durchaus für die Hermann'schen Verbesserungen δύσοιστον — οἱ erklären muß.

820. An μάταισι hat man keinen Anstoß genommen und man begnügt sich mit der Erklärung des Scholiasten ταῖς ζητήσεσιν. Indessen ist das Wort doch jedenfalls sehr sonderbar und in einem so abweichenden Sinne hier gebraucht, daß ich an dessen Echtheit nicht glauben kann. Ich vermuthe πάτοισι πολυθρόοις. —

Rehren wir nunmehr zum I. Stasimon zurück: v. 574 ff.

Ζεὺς αἰῶνος κρέων ἀπάστον

βία δ' ἀπημάντω σιδένει

καὶ θείαις ἐπιπνοῖαις

αἰ αἰ αἰ αἰ
καὶ γὰρ δυσπαλάμῳς ὅλοιον
δι' ἀλέρρυτον ἄλσος
κατὰ σαρπηδόσιον
χῶμα πολυψάμαθον ἀλαθεῖς
εὐρεῖαις ἐν αὐραῖς
ἦζε καὶ λάκαζε καὶ κάλει θεούς
αἰγυπτίαν γὰρ βάριν οὐχ ὑπερδορεῖ
ἦζε καὶ βόα πικρότερ' ἀχέων
οἷζός σου ὄνομα ἔχων.
οἰ οἰ οἰ οἰ οἰ
λύμασις ὑπρογασυλάσκει(οι)ει
περιχαμπτὰ βρυάζεις
ὅς ἐρωτᾷς ὁ μέγας
νεῖλος ὑβρίζοντα σὲ ἀποτρέψει
ἐναιστον ὕβριν.
βαίνειν κελεύω βάριν εἰς ἀντίστροφον
ὅρον τάχιστα μηδὲ τι σχολάζετω
ὀλκή γὰρ οὗτοι πλόκαμον οὐδαμᾶζεται.

Vgl. Peiper, Gymn. Hirschb. . . gratul. Vratisl. 1862. Ich habe zu diesen Versen oben schon einige Verbesserungen angegeben. Hinzuzufügen ist noch, daß v. 867 vom Scholiasten offenbar σὺν παλάμαις statt δυσπαλάμῳς gelesen wurde. Das Scholion lautet nämlich: τοῦτο ἰδίᾳ, εὐκτικῶς ὅλοιον σὺν σὺν ταῖς σαῖς μηχαναῖς. Hierzu ist zu vergleichen das Scholion zu Prom. 166. B παλάμη: μηχανῇ· παλαμᾶσθαι γὰρ τὸ μηχανᾶσθαι. Auch Heimsoth (p. 480) erkennt dieses, während Weil die Lesart des Scholiasten verwirft und dafür

αἰ γὰρ δυσπάλαμος σὺ γ' ὦλον
schreibt. Im Folgenden ist ἦζε καὶ βόα offenbar aus der beige-schriebenen Erklärung in den Text eingedrungen; Hermann scheint das Richtige χέουσα καὶ πικρότερον οἷζός σου νόμον gefunden zu haben, während die Conjectur von Weil:

πρὸς ταῦτα πικρότερ' οἷζός σου νόμον χέον
in keiner Weise anspricht. Die Antistrophe ist äußerst verdorben. Den Anfang habe ich in einer frühern Arbeit über die Scholien geschrieben:
λυμάσεις σὺ πρὸ γὰς ὑλάσκων
περίχαυνα βρυάζεις.

Das Folgende habe ich schon oben besprochen. Ich will nun Strophe und Antistrophe bald mit den nöthigen Umstellungen hinschreiben, deren Richtigkeit hoffentlich gleich einleuchten wird.

Xo. str. αἰαῖ αἰαῖ.

εἰ γὰρ σὺν παλάμαις ὅλοιον
δι' ἀλέρρυτον ἄλσος
κατὰ Σαρπηδόσιον
χῶμα πολυψάμμον ἀλαθεῖς,
εὐρεῖαις ἐν αὐλαῖς.

Kη. βαίνειν κελεύω βάριν εἰς ἀντίστροφον
ἔσον τάχιστα· μηδὲ τις σχολάζετω.
ὀλκή γὰρ οὗτοι πλόκαμον οὐδαμ' ἄζεται.

Xo. antistr. οἰοῖ οἰοῖ

λυμάσεις σὺ πρὸ γὰς ὑλάσκων
περίχαυνα βρυάζεις·
ὁ δ' ἐπώπας, ὁ μέγας
Νεῖλος ὑβρίζοντος ἀποτρέ —
ψεῖ· ἀθέμιστον ὕβριν.

Kη. ἦζε καὶ λάκαζε καὶ κάλει θεούς
χέουσα καὶ πικρότερον οἷζός σου νόμον.
Αἰγυπτίαν γὰρ βάριν οὐχ ὑπερδορεῖ.

Offenbar haben nämlich in den Handschriften die Worte des Herolds eine unrichtige Stellung. Nachdem wir sie aber umgestellt haben, wird der Zusammenhang klar; λυμάσεις bezieht sich auf das vorhergehende ὀλκή u. s. w., ἦζε καὶ λάκαζε geben die spöttischen Anklänge an ὑλάσκων und βρυάζεις; κάλει θεούς endlich bezieht sich auf ὁ μέγας Νεῖλος. Ebenso ist die Stellung der Verse 1055 und 1056 zu verändern. Die ganze Strophe γ' lautet:

ὁ μέγας Ζεὺς ἀπαλέξει
γάμον Αἰγυπτογενῇ μοι.
τὸ μὲν ἂν βέλτατον εἴη
σὺ δὲ θέλγεις ἂν ἀδελκτον.
σὺ δὲ γ' οὐκ οἶσθα τὸ μέλλον.

Augenscheinlich sind diese Verse unter die Danaiden und die Dienerinnen, die ὑπαδοί, die v. 1023 mit ὑποδέξασθε δ' ὑπαδοί μέλος zum Gesange aufgefordert werden, zu vertheilen, wie dieses schon von andern gesehen worden ist. Die beiden ersten Verse gehören den Danaiden. Ihnen sollen dann die Dienerinnen antworten:

τὸ μὲν ἄν βέλτατον εἶη.
Dieses können dieselben aber nicht gesagt haben, da sie vielmehr ihre Herrinnen zur weisen Mäßigung und zur Unterwerfung unter des Zeus Willen ermahnen, wie aus der Antistrophe klar erhellt:

Δαν. τί δὲ μέλλω φρένα Δίαν

καθορᾶν ὅψιν ἄβυσσον;

Οπ. μέτριον νῦν ἔπος εὖχου.

Δαν. τίνα καιρόν με διδάσκει;

Οπ. τὰ θεῶν μηδὲν ἀγάζειν.

Daher ist der folgende Vers: οὐ δὲ θέλγεις u. s. w. den Dienerinnen zuzuthemen; ἀδελκτον beziehen wir dann auf Zeus. Was einmal beschlossen worden ist, kann durch keine Bitten abgewendet werden; denn Zeus ist unerbittlich, ἀδελκτος, oder wie es oben heißt v. 1048 ff.

ὅτι τί τοι μύριμόν ἐστι, τὸ γένει' ἄν.

Διὸς οὐ παρβατός ἐστιν μεγάλη φρὴν ἀπέραντος.

Daß nämlich ebenfalls die Verse von 1048—1051 von den Dienerinnen gesprochen wurden, liegt auf der Hand. Hierauf erwidern nun die Danaiden mit Beziehung auf ihre oben ausgesprochene Bitte:

τὸ μὲν ἄν βέλτατον εἶη.

Dieses, nämlich die Abwendung des Ehebündnisses mit des Aegyptos Söhnen möchte wohl das Beste sein. Gewissermaßen prophetisch und die kommenden Dinge vorausschauend antwortet dann der Chor der Dienerinnen:

οὐ δέ γ' οὐκ οἶσθα τὸ μέλλον.

Demgemäß schreiben wir die beiden Strophen:

str. γ' Δαν. ὁ μέγας Ζεὺς ἀπαλέξει

γάμον Αἰγυπτογενῇ μοι.

Οπ. οὐ δὲ θέλγεις ἄν ἀδελκτον.

Δαν. τὸ μὲν ἄν βέλτατον εἶη.

Οπ. οὐ δέ γ' οὐκ οἶσθα τὸ μέλλον.

antistr. γ' Δαν. τί δὲ μέλλω φρένα Δίαν

καθορᾶν, ὅψιν ἄβυσσον;

Οπ. μέτριον νῦν ἔπος εὖχου.

Δαν. τίνα καιρόν με διδάσκει;

Οπ. τὰ θεῶν μηδὲν ἀγάζειν.

Gelegentlich möge hier noch einer Umstellung in den Eum. v. 908 ff. gedacht werden. Es heißt hier:

καρπὸν τε γαίας καὶ βοτῶν ἐπίρρυτον

ἀστοῖσιν εὐθενοῦντα μὴ κάμνειν χρόνῳ,

καὶ τῶν βροτείων σπερμάτων σωτηρίαν.

Ohne Zweifel sind die Verse folgendermaßen zu ordnen:

καρπὸν τε γαίας καὶ βοτῶν ἐπίρρυτον

καὶ τῶν βροτείων σπερμάτων σωτηρίαν

ἀστοῖσιν εὐθενοῦντα μὴ κάμνειν χρόνῳ.

Hiermit wollen wir nun jedoch diesen Gegenstand verlassen und in der Erklärung des 1. Stasmons fortfahren. —

v. 579. δακρύων δ' ἀποστάζει πένθιμον αἰδῶ. Hermann bemerkt hierzu: Frustra laboratum est in explicanda scriptura librorum. Nam ἀποστάζειν non ea dicuntur, quae aliquod abiciunt et remouent, sed potius, quae id conspiciendum praebent. Scribendum erat ἀποσχάζει. — Mit Recht sagt hiergegen Weil: Locum pulcherrimum turpat Hermanni ἀποσχάζει. Ambitiosius αἰδοῦς ὑγρὸν ἔρυσθος ἀποστάζουσα προσώπου Musaeus, Hero et Leand. v. 173. — Das Bedenken Hermanns wegen der Bedeutung von ἀποστάζει kann ich ebenfalls durchaus nicht theilen. ἀποστάζειν heißt im transitiven Sinne „hinabträufeln lassen“, wie z. B. Soph. Ant. 959.

οὕτω τὰς μανίας δεινὸν ἀποστάζει ἀνθηρόν τε μένος. und Eurip. Ion. 1011.

κολῆς μὲν ἵστις φλέβος ἀπέσταξεν φόνον.

Die Stelle ist also folgendermaßen zu übersetzen: „Sie läßt hinabträufeln die leidvolle Scham der Thränen: die Thränen sind aber eine Folge der Scham über ihr Leid. Sie erkennt nämlich, welche Schmach ihr angethan war und was sie gelitten hat in dem Augenblicke, in welchem sie Zeus heilte. Da entinnen ihr die Thränen und hiermit zugleich verschwindet das Andenken an ihr Leid, und nun reißt sich das Folgende passend an „λαβοῦσα u. s. w. Ganz entschieden hat so der Scholiast die Stelle verstanden, der erläuternd hinzusetzte ἐννοοῦσα δ' ἐπέπονθεν. Durchaus fehlerhaft wäre es, hierbei an eine andere Lesart zu denken.

580. λαβοῦσα δ' ἔρμα Δῖον ἀψευδεῖ λόγῳ. Unter ἔρμα ist die Leibesfrucht der Io zu verstehen; ἀψευδεῖ ist offenbar verdorben, da die Antistrophe die Messung — — erfordert. Heimstößt schreibt daher: ἀτρεχεῖ, Weil bildet ἀψυδεῖ, viel näher aber liegt ἀψεγεῖ. Das Wort findet sich Soph. Electr. 497. μήποθ' ἡμῖν ἀψεγὲς πελᾶν τέρας τοῖς δρῶσι καὶ συνδρῶσιν. v. 586.

τίς γάρ ἂν κατέπαυσεν Ἡ —
ρας νόσους ἐπιβούλους;

Es fragt sich, wie wir hier νόσους aufzufassen haben. νόσος bedeutet jede Krankheit des Körpers sowohl, als des Geistes; vorzüglich sind es die Leidenschaften, die so bezeichnet werden. Wir müssen also zunächst an den Haß denken und demgemäß wäre die Stelle zu übersetzen: „Wer setzte dem hinterlistigen Haß der Hera ein Ziel? Aber hatte in der That Zeus den Groll der Hera besänftigen können? Davon wissen wir durchaus nichts; wohl aber beendete Zeus die Mühen und Leiden der Io und wenn wir so unsere vorliegende Stelle verstehen, so hätten wir eine ähnliche Frage, wie v. 571.

καὶ τότε δὴ τίς ἦν ὁ θάλασσαν
πολύπλαγκτον ἀδλίαν
οἰστροδόνητον Ἴω;

Es wäre dieses aber durchaus keine störende Wiederholung, sondern der Gedanke ist durch den Bau des Chorgesanges begründet. Die antistr. δ' bildet nämlich den Uebergang vom epischen Mittelpunkt zum lyrischen Schlusse und es müssen hier noch einmal die Gründe kurz zusammengefaßt werden, welche die Danaiden zum höchsten Vertrauen auf Zeus bewegen. Er kann ihnen helfen; dieses hat er an der Io bewiesen, die er vor den Verfolgungen der Juno in Schutz nahm; er wird ihnen helfen, denn sie sind aus seinem Geschlechte, da sie von Epaphos abstammen, seinem und der Io Kinde. Es fragt sich nun, ob wir nach dieser Beziehung hin νόσους erklären können. Zunächst hätten wir an den Wahnsinn der Io zu denken und wir könnten die Worte deuten „den arglistigen Wahnsinn der Juno“, d. h. den Wahnsinn, der von der Juno herrührt. Aber auf den Wahnsinn der Io nimmt der Dichter in dem Chorgesange keine Rücksicht und er durfte es auch nicht. — Die Danaiden heben bloß die Ähnlichkeiten hervor, die ihr Geschick mit dem der Io hat. Wie jene durch den Haß der Hera verfolgt durch Europa und Asien bis nach Aegypten eilte, so müssen auch sie ihr Heimathland verlassen und als arme Flüchtlinge dort Schutz suchen, von wo die Ahnfrau vertrieben wurde. Zwar sind unmittelbar des Aegyptus Söhne Ursache ihrer Flucht; aber jene sind bloß Werkzeuge in den Händen der Juno, deren alte Feindschaft sich noch nicht besänftigt hat und die ihren Haß gegen die Mutter des Geschlechts noch an den Entelinnen zu befriedigen sucht. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die vv. 104 ff. zu verstehen:

κοννῶ δ' ἄταν γαμετᾶς
οὐρανόνικον. χαλεποῦ γὰρ ἐκ
πνεύματος εἰσι χειμῶν.

Der Scholiast erklärt dieselben: τὴν τῆς Ἥρας τῆς ἐν ἀνδρείᾳ νικώσης πάντας τοὺς ἐν οὐρανῷ θεούς. καὶ ἐφ' ἡμᾶς οὖν ἐφθασεν ἡ μῆνις τῆς Ἥρας. Hieraus ergibt sich zuerst, daß derselbe γαμετᾶς οὐρανόνικον las, welches er durch νικώσης πάντας τοὺς ἐν οὐρανῷ θεούς erklärt; alsdann bezieht er ἄταν ganz richtig auf das Geschick der Danaiden, welches ihnen Juno bereitet hat. In dem folgenden Bilde wird dieser Gedanke weiter ausgeführt: χαλεποῦ γὰρ ἐκ πνεύματος εἰσι χειμῶν. χαλεποῦ γὰρ ἐκ πνεύματος ist vom Hasse der Juno zu verstehen und χειμῶν ist der Schicksalssturm, der die Danaiden als Flüchtlinge umhertreibt. Wenn wir nun so erkannt haben, daß es hauptsächlich die Leiden der mühseligen Flucht sind, die der Chor hier ins Auge faßt, so ist klar, daß wir v. 586 μόγους für νόσους zu lesen haben:

τίς γάρ ἂν κατέπαυσεν Ἡ —
ρας μόγους ἐπιβούλους;

In der Strophe ε' v. 592 findet sich eine Lücke von drei Silben — Richtig ergänzt Heimsöth aus dem Scholion αὐτοῦς ὁ πατήρ φουρργὸς τοῦ γένους, ὁ τῇ αὐτοῦ χειρὶ θεραπεύσας τὴν Ἴω die Worte αὐτοῦς ὁ, welche Verbesserung auch Weil angenommen hat. — Verdorbener ist die Antistrophe. Der Anfang lautet:

ὅπ' ἀρχᾶς δ' οὐτινος θαλάων
τὸ μείον κρείσσωνων κρατύνειν
οὐτινος ἀνωθεν ἡμένου σέβει κάτω.

Es sind zwei Scholien zu dieser Stelle überliefert: οὐχ ὑπὸ τὰς ἀρχᾶς δέ τινος τῶν κρείσσωνων καθήμενος, τὸ μείον ἔχων und σέβει κάτω ὡν αὐτός. Der Scholiast hatte also die fehlerhafte Schreibung ὅπ' ἀρχᾶς, die Schütz in ὅπ' ἀρχᾶς verbessert hat. Dann erklärt er θαλάων durch καθήμενος und versteht es demnach in der Bedeutung von sedere, die Hermann mit Unrecht ansieht. In dieser Beziehung sagt treffend Nauck zu Oed. R. 2.

τίνας ποθ' ἔδρας τάδε μοι θαλάετε:

„Der gleiche Klang (vergl. θῶκος, θῶκος, θᾶκος) und eine dunkel gefühlte Verwandtschaft der Begriffe veranlaßte ältere Dichter, θαλάειν im Sinne von θαλάσσειν, θάσσειν zu gebrauchen; so Empedocles 18. σοφίης ἐπ' ἀκροισι θαλάειν und Aesch. Suppl. 595.“

Dann beobachtete Heimsöth (p. 149), daß das ἔχων im Scholion auf eine Partizipialform hindeute, die dem Scholiasten noch vorgelegen hätte. Er schreibt nun den Vers:

τὸ μείον κρείσσονως παχύνων·

Zu παχύνων, so begründet derselbe die starken Veränderungen, die er mit dem Texte vorgenommen hat, was ich in Folge des vorhergehenden κρείσσονως versprochen hatte, vergl. Hiket. v. 614. ἑκείνου Διὸς κότον μέγαν προφωνῶν μήποτ' εἰσὶν χρόνου πόλιν παχύναι. Ein über κρείσσονως (vergl. μειζόνως Eur. Hec. v. 1121, μειόνως Soph. O. C. 104) geschriebenes κρείσσον scheint das Wort getheilt und die Ueberlieferung κρείσσον ὧν veranlaßt zu haben. Jedoch liegt nicht der geringste Grund zu diesen Veränderungen vor. Halten wir nur das Eine fest, daß der Scholiast im 2. Verse der Antistrophe ein Partizipium las und schreiben demgemäß κρατύνων, so ist allen Anforderungen Genüge geleistet, wenn wir noch hinter κρατύνων ein Komma setzen und im folgenden Verse mit Heimsöth statt κάτω — κράτος lesen. — Ebenso weist der Scholiast zu v. 627 ff. auf ein verdunkeltes Partizipium hin:

Ζεὺς δ' ἐφορεύει ξένιος ξενίου
στόματος τιμὰς ἐπ' ἀληθείᾳ
τέρμον' ἀμέμπτων πρὸς ἅπαντα.

Herrmann schreibt hier ἀμεμπτων, welche Conjectur von den meisten Herausgebern gebilligt worden ist. Nur Weil schreibt τέρμον' ἅπαντ' πρὸς ἀμεμπτων. Der Scholiast erklärt aber: βεβαίως εἰς παντελὲς φέρων αὐτάς. — βεβαίως = ἐπ' ἀληθείᾳ, εἰς παντελὲς = τέρμονα πρὸς ἅπαντα. Für φέρων allein findet sich im Text kein analoges Wort. Offenbar aber hatte der Scholiast τέρμονα πέμπτων πρὸς ἅπαντα vor Augen, auf welche Conjectur, wie ich aus der Note bei Weil sehe, auch Hartung gefallen ist. Daß übrigens die Fundgruben der Scholien noch nicht ganz und gar ausgebeutet sind, beweist auch das Scholion zu Suppl. 100.

ἤμενον ἄνω φρόνημά πως

αὐτόθεν ἐξέπραξεν ἔμπας ἐδράνων ἐφ' ἄγνων. —

τὸ δὲ φρόνημα αὐτοῦ ἐπὶ τῶν ἄγνων ἐδρασμάτων ἐφ' ἡμενον ἐξέπραξε τὸν σκοπὸν ἑαυτοῦ αὐτόθεν ἀπὸ τῶν ἄγνων ἐδρασμάτων, ὃ ἐστὶ τοῦ οὐρανοῦ. — Zuerst sehen wir, daß der Scholiast ein Partizipium las, daß er mit ἐφ' ἡμενον wiedergibt. Im Text steht ἤμενον; da dieses aber ein metrischer Fehler ist, so schreibt

Herrmann μνημον ἄνω, Martin ἤρεμ' ἄνω, Hartung Ζηνὸς ἄνω, ohne jedoch hiermit dem Text aufzuhelfen. Erst Weil hat das Richtige θᾶσσον gefunden; jenes ἤμενον ist also augenscheinlich durch die Erklärung in den Text gedrungen. — Dann gibt das Scholion ein Objekt zu ἐξέπραξεν, nämlich das durchaus passende σκοπὸν; demgemäß setzen wir an Stelle des äußerst bedenklichen ἔμπας der Handschriften βουλάς, so daß nun die Verse lauten:

θᾶσσον ἄνω φρόνημά πως

αὐτόθεν ἐξέπραξε βουλάς ἐδράνων ἀφ' ἄγνων.

Interessant ist die Stelle v. 885 οἰοὶ πάτερ βρέτας ἄρος ἄτα, wozu das Scholion überliefert ist ἡ τῶν βρετέων ἐπικουρία βλάπτει με. Wahrscheinlich stand ursprünglich

οἰοὶ οἰοὶ

πάτερ βρετέων ἄρος ματᾶ·

Dieses las der Scholiast μ' ἀτᾶ und erklärte es durch βλάπτει με. Schließlich wird, um noch dieses Beispiel anzuführen, Sept. ctr. Th. v. 763 die ursprüngliche Lesart durch das Scholion angedeutet. Es heißt hier:

μεταξὺ δ' ἀλκὰ δι' ὀλίγου
τείνει πύργος ἐν εὐρεί.

Dem μεταξὺ u. s. w. steht in der Strophe gegenüber σπεύρας ἄρουραν, ἔν' ἐτράφη; daher stellt Heimsöth p. 265 mit Recht in der antistr. die Worte um: ἀλκὰ μεταξὺ δι' ὀλίγου —

So scheint übrigens auch der schol. A. gelesen zu haben: μεταξὺ δὲ ἡμῶν καὶ τῶν πολεμίων τείνει καὶ τείνεται ἀλκή καὶ βοήθεια ἡμῶν, καὶ ἀποσόβησις τῶν πολεμίων δι' ὀλίγου. τίς δὲ ἐστὶν ἡ ἀλκή ἢ μεταξὺ ἡμῶν; ὁ πύργος τῆς πόλεως· τοῦτέστι μόνον τὸν πύργον τῆς πόλεως ἔχομεν βοηθοῦντα ἡμῖν καὶ τοὺς ἐχθροὺς ἀποσοβοῦντα. Dann ergibt sich noch etwas Anderes aus diesem Scholion. Kann τὸν πύργον . . . ἔχομεν . . . τοὺς ἐχθροὺς ἀποσοβοῦντα die Erklärung von πύργος ἐν εὐρεί sein? Dieses ist unmöglich. Augenscheinlich las aber der Scholiast zu πύργος ein attributives Partizipium mit der von ihm angegebenen Bedeutung, nämlich τείνει πύργος ἀνείργων statt des verdorbenen ἐν εὐρεί. Ganz evident beweist dieses das Scholion des Medicus: μεταξὺ δὲ ἡμῶν δι' ὀλίγου ἐστὶν ἡ τῶν πολεμίων δύναμις τῆς ἡμετέρας καὶ τὸ διάστημα ὃ πύργος ὃ διείργων ἐστίν. Wir haben hier also beinahe wörtlich die ursprüngliche Lesart πύργος ἀνείργων. Daß jedoch ἐν εὐρεί schon ein alter Fehler

ist, beweist die Glosse ἐν πλάτει im Med. sowie die Erklärung des Schol. B. Es bleiben uns nun noch die beiden letzten Verse des I. Stasim. der Supplices zur Besprechung übrig:

πάρεσι δ' ἔργον ὡς ἔπος

σπεῦσαι τι τῶν δούλιος φέρει φρήν.

Statt δούλιος haben sämtliche Herausgeber die Conjectur von Auratus βούλιος aufgenommen. Entschieden richtig ist wohl die Vermuthung eines Mitgliedes des frühern philologischen Vereins in Breslau:

πάρεσι δ' ἔργον ὡς ἔπος

σπεῦσαι· τί τῶνδ' οὐ Διὸς φέρει φρήν;

Wir gewinnen damit einen ähnlichen Schluß, wie Suppl. 823 τί δ' ἄνευ σέθεν θνατοῖσι τέλειόν ἐστιν; und Ag. 1486.

τί γὰρ βροτοῖς ἄνευ Διὸς τελεῖται;

τί τῶνδ' οὐ θεόκραντόν ἐστιν;

Es lautet nun demnach der ganze Chorgesang:

str. α' ἄναξ ἀνάκτων, μακάρων

μακάρτατε καὶ τελέων

τελειότατον κράτος, ὅλβιε Ζεῦ

πιθοῦ τε καὶ μ' ἀνόρθου·

ἄλευσον ἀνδρῶν ὄβριν εὐ στυγήσας·

λίμνα δ' ἔμβαλε πορφυροειδεῖ

τὴν μελανόζυγ' ἄταν.

antistr. α' τὸ πρὸς γυναικῶν ἐπιδῶν,

παλαίφατον ἀμέτερον

γένος φιλίας προγόνου γυναικὸς

νέωσον εὐφρον' αἶνον·

γενοῦ πολυμῆστορ ἔφαπτορ Ἰοῦς.

διόν τοι γένος εὐχόμεθ' εἶναι

γᾶς ἀπὸ τᾶςδ' ἔποικοι.

str. β' παλαιὸν δ' εἰς ἔχνος μετέσταν

ματέρος ἀνθονόμους ἐπωπᾶς

λειμῶνα βούχιλον, ἐνθεν Ἰώ

οἴστρω ἐρεσσομένα

φεύγει ἀμαρτίνοος,

πολλὰ βροτῶν διαμειβομένα

φύλα, διχῇ δ' ἀντίπορον

γαῖαν ἐν αἶσα διατέμνουσα πόρον

χυματίαν ὀρίζει.

antistr. β' ἰάπται δ' Ἀσίδος δι' αἶας

μηλοβότου Φρυγίας διαμπαῆ,

πεῖρει δὲ Τεύθραντος ἄστου Μουσῶν,

Λύδια τ' ἀγ γύαλα,

καὶ δι' ὀρῶν Κιλικίων,

Παμφύλων τε διορνημένα

γᾶς ποταμούς ἀενάους

καὶ βαθύπλουτον χθόν', ἀλάται δ' Ἀφροδί-

τας πολύπυρον αἶαν.

str. γ' ἱκνεῖται δ' εἰσικνουμένου βέλει

βουκόλου πετροέντος

Δῖον πάμβοτον ἄλσος,

λειμῶνα χληδόβοσκον, ὄντ'

εἰσέρχεται Τυφῶ μένος

ὕδωρ τε Νεῖλου νόσοις ἄθικτον.

μαινομένα ὁρμοῖς ἀτί —

μοῖς ὀδύναις τε κεντροδα —

λήτσει θυιάς Ἑρας.

antistr. γ' βροτοὶ δ', οἱ γᾶς τότε ἦσαν ἔννομοι,

χλωρῷ δέματι θυμὸν

πάλλοντ' ὄψιν ἀήθη,

βόσκημ' ὀρῶντες δυσχερὲς

μιέόμετρον, τὴν μὲν βοῆς,

τὴν δ' αὖ γυναικὸς τέρας δ' ἐθάμβουν.

καὶ τότε δὴ τίς ἦν ὁ θέλ —

ἔας πολὺπλαγκτον ἀθλίαν

οἴστροδόνητον Ἰώ;

str. δ' Δι' αἰῶνος χρέων ἀπαύστου

[πράκτωρ τῶνδ' ἐφάνη] Ζεύς.

δύα δ' ἀπημάντη σιθένει

καὶ Διὸς περιπνοίαις

παύεται, δακρύων δ' ἀπο-

στάζει πένθιμον αἰδῶ.

λαβοῦσα δ' ἔρμα Δῖον ἀφεγεῖ λογῇ

γαῖατο παῖδ' ἀμεμφῇ,

antistr. δ' δι' αἰῶνος μακροῦ πάνολοον.

ἐνθεν πᾶσα βοᾷ χθῶν

φουσιζόου γ' ἔρνος τόδε
 Ζηνός ἐστιν ἀληθῶς·
 τίς γάρ ἂν κατέπαυσεν Ἥ —
 ρας μόγους ἐπιβούλους;
 Διὸς τόδ' ἔργον· καὶ τόδ' ἂν γένος λέγων
 ἐξ Ἑπάφου κυρήσαις.

str. ε' τίν' ἂν θεῶν ἐνδικωτέροιαι
 κεχλοίμαν εὐλόγως ἐπ' ἔργοις;
 αὐτὸς ὁ πατήρ φυτουργὸς αὐτόχειρ ἄναξ
 γένους παλαιόφρων μέγας
 τέκτων· τὸ πᾶν μῆχαρ οὐρίου Ζεὺς.
 antistr. ε' ὑπ' ἀρχᾶς δ' οὐτινος θαλάζων,
 τὸ μεῖον κρείσσων κρατόνων,
 οὐτινος ἄνωθεν ἡμένου σέβει· κράτος.
 πάρεστι δ' ἔργον ὡς ἔπος
 σπεῦσαι· τί τῶνδ' οὐ Διὸς φέρεται φρήν;

Was die Composition des Chorgefanges angeht, so ist der Anfang lyrisch, der Mittelpunkt episch, der Schluß wieder lyrisch.

str. α' ant. α' str. β' ant. β' str. γ' ant. γ' str. δ' ant. δ' str. ε' ant. ε'
 Bitten zu Zeus. Irrfahrten der Io u. Heilung derselben durch Zeus. Bitten zu Zeus.

Reisse.

Joh. Oberdick.

Beiträge

zu

der Geschichte der Stadt und des Fürstenthums Neisse

von

August Kastner,

Professor und Gymnasial-Oberlehrer.

A.

Lebensskizze¹⁾ des Marquis Marcus Maria von Bombelles,
 Pfarrers in Oppersdorf bei Neisse von 1806 bis 1808.

Dieser²⁾ edle und ausgezeichnete Mann war der Sohn eines General-Lieutenants der französischen Armee und wurde den 8. October 1744 geboren.³⁾ Schon von seiner zarten Jugend an beehrte ihn der Herzog von Bourgogne mit seiner Gunst. Er war noch nicht volle 16 Jahre alt, als er im Jahre 1760 in der Schlacht bei Corbach verwundet wurde. In den Jahren 1761 und 1762 diente er mit vieler Auszeichnung, so daß ihm der Marschall von Broglie das schmeichelhafteste Lob nicht versagen konnte, und er wurde stufenweise zum Obristen der Reiterei, zum Brigadier und zum Maréchal de Camp befördert. Nach dem Frieden ergriff er die politische Laufbahn und wurde bald als Minister zum Reichstage nach Regensburg geschickt, dann als Gesandter

1) Aus meiner handschriftlichen Geschichte des Archivresbyterates Neisse.

2) Ich berichte hauptsächlich nach dem zuverlässigen Nekrologe desselben (N.) von dem Pfarrer Bönsch (seinem Nachfolger) im schlesischen Kirchenblatte Jhrg. 1837 S. 209 bis 212 und einem eingesandten Artikel (in demselben Blatte Jhrg. 1837 S. 175—6 B.), dessen Inhalt Bönsch (der von dem meisten erzählten Augen- und Ohrenzeuge war) als eben so wahr als schön anerkennt.

3) Bönsch (im Oppersdorfer Archive) berichtet, daß Bombelles, dessen Vater Gouverneur von Elsaß und Lothringen gewesen, um 1743 zu Bisch geboren worden sei, daß er Page Ludwigs XVI. gewesen und mit ihm erzogen worden sei.

nach Vissabon und endlich nach Venedig. In dieser Zwischenzeit (1790) wurde allen Mitgliedern des diplomatischen Corps der Constitutions-Eid abgefordert; sein Gewissen hieß ihn solchen verweigern und er zog für sich und seine Familie die Dürftigkeit der Pflichtvergessenheit vor. Der unglückliche König Ludwig XVI. erkannte auch dieses Opfer, indem er ihn bald nach seiner Resignation als außerordentlichen Gesandten an den russischen Hof zu schicken wußte. Einige Jahre später diente Bombelles mit der glänzendsten Auszeichnung in der Condéschen Armee als General. Hier hatte er das Glück, dem damaligen preussischen Kronprinzen (dem Könige Friedrich Wilhelm III) bekannt zu werden, was auf sein künftiges Leben so großen Einfluß hatte. Als jene Truppen abgedankt wurden, zog er an den Bodensee, dann nach Mähren. Hier in Brünn starb ihm (1802) seine edle fromme Gemahlin. Ihr Verlust bewog ihn, (1803) in den geistlichen Stand zu treten. Durch die Gnade des Königs Friedrich Wilhelm III und das Wohlwollen des Breslauer Fürstbischofs erhielt er in Schlesiens Asyl und Versorgung. Er wurde im Mai 1806 Canonicus der Breslauer Cathedrale (nach der Resignation des Barons Joseph von Jedlitz) und im August 1806 Pfarrer in Oppersdorf.¹⁾ Er erhielt 1808 die Pfarrei zu Oberglogau, mit welcher die infulirte Decanatei des dafigen ehemaligen Collegiatstiftes verbunden war und welche er den 4. April in Besitz nahm. Hier hätte ihn noch in diesem Jahre bald das schreckliche Loos der Gefangenschaft getroffen, das er von anderen glücklich abgewendet hatte. Schon hatte der Marschall Davoust den Befehl erteilt, ihn den 31. October 1808 bei seiner Rückkehr von Wien, wo er seine Kinder besucht hatte, als gefährlichen Feind Napoleons gefangen zu nehmen und nach Frankreich abzuführen. Doch die Vorschnung, die ihn nicht auf einem schmachvollen, sondern auf einem ehrenvollen Wege in sein Vaterland zurückführen wollte, vereitelte des Feindes Pläne. Er wurde in der Nähe von Brünn durch den Umsturz seines Wagens am Arme verletzt und genöthigt, vierzehn Tage in dieser Stadt zu verweilen. 1814 kehrte er nach seinem Vaterlande zurück, war aber genöthigt, es auf's neue den 20. März 1815 zu verlassen, kehrte jedoch im October desselben Jahres wieder dahin,

¹⁾ Diöcesanblatt. Nach Bönißch (im Oppersdorfer Archive) trat Bombelles den 1. August 1806 die Pfarrei an, nach Zoffeln (Z) nahm er (Administrator, dann Pfarrer) den 6. August 1806 Besitz und die Uebergabe erfolgte den 9. September.

wurde alsbald erster Almosenpfleger der Herzogin von Berry und 1819 Bischof von Amiens in der Picardie. Als solcher starb er nach dem edelsten, segensreichsten Wirken den 5. März 1822 in Paris im Elisee Bourbon gegen 1 Uhr früh an einer sehr complicirten Krankheit, die allen Anstrengungen der Kunst, aller Pflege der Freundschaft widerstand.

Seine Amtsthätigkeit in Oppersdorf dauerte nur kurze Zeit; aber sein Wirken war so ausgezeichnet und er bot ein so schönes Muster eines würdigen Seelsorgers und eines echten Patrioten, daß alle Nachrichten über jenes Wirken verdienen, der Nachwelt erhalten zu werden. 1806 brach der Krieg zwischen Frankreich und Preußen aus. Schlesien wurde von den Siegern besetzt und Oppersdorf fand sich wegen seiner Lage an der Straße von Neisse nach Kosel und Neustadt vorzüglich den Mißhandlungen der Feinde ausgesetzt. Mehrere Bundesgenossen der Franzosen verübten schon am 2. Februar 1807 daselbst mancherlei Gewaltthatigkeiten, wobei ein Greis von 89 Jahren verwundet wurde. Graf von Bombelles hatte dieß kaum erfahren, so eilte er herbei, ließ den Greis auf seine Kosten heilen und gab seinen Pfarrkindern auf, ihn bei der geringsten Besorgniß wegen Plünderung bei Tag oder bei Nacht sogleich zu rufen. Die Oppersdorfer hatten sehr oft Ursache, dieß zu thun, und er war so glücklich, ihre Leiden vielfältig zu mildern. Einen besonders harten Stand hatte der ehrwürdige Greis, als am 23. Februar 1807 die Bundestruppen gegen Neisse vorrückten und die Oppersdorfer daher am stärksten von den Feinden besucht wurden. Diese forderten mehr, als aufzubringen war, und nur durch Vermittelung des thätigen Grafen standen sie von ihren Forderungen ab und begnügten sich mit wenigerem. Es verging kein Tag, den der wohlthätige Mann nicht unter bangen Besorgnissen für sich und seine Gemeinde verlebte; doch alles dieses konnte ihn nicht in seiner Beharrlichkeit wankend machen oder ihn von seinen Gemeinden trennen. Selbst das Anerbieten des Fürstbischofs zu Breslau, der ihm für seine Person ein sicheres Asyl geben wollte, lockte ihn nicht und als ein Pfarrer der dortigen Gegend bei ihm anfragte, ob er seine Pfarrei verlassen solle, antwortete der Graf ihm in dem ihm eigenen biederem Tone: „Wollen Sie der Hirt sein, der seine Heerde verläßt, wenn der Wolf sie bedroht? Unser Monarch und der Fürstbischof haben uns nicht Pfarren verliehen, bloß Freude, sondern auch Leiden mit unseren Kirchkindern zu theilen. Der wahre Hirt giebt sein Leben für seine Heerde.“ Indem er diese Worte sprach, sah er, wie sein

Weinkeller von einigen feindlichen Soldaten geplündert wurde. „Da sehen Sie, Herr Bruder, (fuhr er gelassen fort), daß ich auch hier nicht auf Rosen wandle, aber ich bleibe, mag es kommen, wie es wolle.“ Obgleich er, um seine Gemeinde vor Erpressungen zu sichern, für sich vom Obristlieutenant Theobald eine Sauvegarde erhielt, so half ihm dieß doch wenig, weil sie nicht respectirt wurde. Dieß gelang ihm erst durch die Bekanntschaft mit dem Divisionsgeneral Vandamme. Zufällig hatte dieser erfahren, daß der ehemalige französische Gesandte in Venedig, der Graf von Bombelles, Pfarrer zu Oppersdorf sei. Erstaunt über eine solche Veränderung seiner Lage ließ er ihn nach Bielau einladen. „Sie haben viel Angst ausgestanden, Herr Pfarrer“, rief ihm der General zu, als er vor ihn trat. „Angst wahrlich nicht, Herr General, aber etwas geplagt bin ich worden“, versetzte der Graf. — „Das macht Ihrem männlichen Muth viele Ehre.“ — „Der ist nicht von mir gewichen, obgleich ich schon längst nicht mehr die Uniform, wie Ew. Excellenz, trage. Denn ich war auch General und Botschafter Ludwigs XVI.“ — „Das wußte ich schon, doch wünschte ich, es aus Ihrem eigenen Munde zu hören. Ich werde nun für Sie thun, was in meinen Kräften steht. Sie haben sich von mir eines ausgezeichneten Schutzes zu gewärtigen. Sogleich soll Ihnen eine Sauvegarde gegeben werden.“ — „Erlauben Sie mir, diese zu ver- bitten. Meine Gemeinden haben schon zu viel gelitten; sie können selbst die kostbare Verpflegung einer Sauvegarde nicht mehr bestreiten. Erlauben Sie mir, selbst Sauvegarde zu sein.“ — „Ich bin's zufrieden“, versetzte der General, „und ich werde Ihnen treulich helfen.“ — Kurz darauf überraschte der General Vandamme den Grafen von Bombelles mit einem Besuche. „Ich komme, Herr Pfarrer, bei Ihnen die Oftern zuzubringen“, sagte er. Nach diesem wiederholte er noch einige Male seinen Besuch. Der Graf besuchte nun auch öfters den General, um dadurch seinen Gemeinden nützlich zu werden. Er bewirkte dadurch, daß diese von den Arbeiten an Laufgräben befreit blieben, und verschaffte ihnen zuweilen Vieh und Effecten wieder, die ihnen von den Bundestruppen weggeführt worden waren.¹⁾ — Bei

1) Zwölf Frauen aus der Gegend von Oppeln bewirkte er die Erlaubniß, ihre Männer und Kinder in Neisse besuchen zu dürfen, und dreißig Soldaten, welche zufolge der Capitulation von Neisse Kriegsgefangene waren, verschaffte er die Vergünstigung, daß sie schon einen Tag vor der Uebergabe der Festung mit Pässen versehen wurden, um zu den Ihrigen gehen zu können. (E.)

der Tafel des Generals Vandamme äußerte sich einst ein Offizier der Bundestruppen etwas dreist über den König von Preußen. „Ich bitte, Herr General“, sprach Bombelles, „daß in meiner Gegenwart an Ihrer Tafel von meinem Könige mit gehöriger Achtung gesprochen werde. Er ist mein Herr, und als mir niemand Unterstützung reichte, erhielt ich sie von ihm.“ Der General nahm diese Aeußerung sehr gut auf, und als er den Grafen zum letzten Male in Oppersdorf besuchte und die Gemeinde dem General ihren Dank für den verliehenen Schutz abstattete, sagte dieser: „Es ist von Herzen gern geschehen, da euer Pfarrer und auch ihr, wie ihr versichert, treue und eurem Könige ergebene Unterthanen seid.“ — Ein Hauptmann zeigte jetzt dem Grafen an, das Blockhaus bei Neisse sei schon genommen und die Festung müsse bald übergehen. „Mit solchen Nachrichten verschonen Sie mich“, sagte der Graf, „wenn ich sie auch zuletzt erfahre, vernehme ich sie immer noch zu früh.“ Einige von seiner Gemeinde wünschten aus Verzweiflung über ihre Lage, daß die Festung Neisse bald übergehen möchte. Da sagte Bombelles: „Flehet zum Himmel, daß sie nie übergehe; denn das ist ein Unglück für unseren König und für uns alle!“ — Der Graf war eben in Bielau bei dem General Vandamme, als die Nachricht von der Gefangennehmung eines preussischen Offiziers, des Adjutanten von Rottenburg, ankam, der wider sein gegebenes Wort von neuem zu den Waffen gegriffen hatte. Der General äußerte, daß Rottenburg sofort erschossen werden sollte. „Das können und werden Sie nicht thun, Herr General“, rief Bombelles, „ohne sich eine Schandsäule zu bauen. Gewiß verdient der Mann, der alles für seinen König aufzuopfern bereit ist, vielmehr ihre Achtung. Wenn unser Monarch lauter solche Soldaten gehabt hätte, so wären Sie nicht hier!“ — Es war (schreibt Bönick) in der That zu verwundern, wie der sonst gegen emigrierte Franzosen so lieblos gesinnte General Vandamme dem Grafen von Bombelles mit Hochachtung, ich möchte sagen, mit Ehrfurcht entgegen kam. Bei seiner Tafel zu Bielau mußte Bombelles stets die erste Stelle einnehmen; den Wünschen und Bitten desselben kam er, wo es nur möglich war, zuvor. So hatte er unter anderen den Parolebefehl gegeben, daß kein Soldat seines Belagerungs-Corps etwas in Oppersdorf oder Ritterswalde requiriren sollte; dieß wirkte, denn selbst die sogenannten schwarzen Württembergischen Jäger, berüchtigt durch ihre Erpressungen, gingen, wenn auch murrend, doch schonend vorüber. „Hier“, sagten sie, „wohnt der Alte mit

dem Stern¹⁾, hier ist nichts zu nehmen“. Bombelles war in jener Schreckenszeit wirklich ein schützender Engel nicht nur für seine Kirchengemeinden, sondern auch für die Umgegend.²⁾ Wollte ich alles anführen, was der verehrte Greis in der Schreckensperiode der Belagerung von Reisse (vom 23. Februar bis zum 16. Juni 1807) zum Besten seiner Kirchkinder und anderer gethan hat, so würde ich noch viele Spalten ausfüllen können; ich muß mich indessen beschränken und vieles unerwähnt lassen, das eben so interessant als das angeführte sein würde. — Bombelles war im ganzen Umfange des Wortes Vater seiner Kirchkinder, besonders der Unglücklichen, Nothleidenden und Elenden. Es gab keinen, den er nicht besuchte, und er gab und half, wo er wußte und konnte. Alle Kranken disponirte er selbst und als ich einst in stürmischer Nacht einen Kranken im Fildaldorfe Ritterswalde versehen hatte, sagte er am Morgen: „Es ist mir sehr unlieb, daß Sie mich nicht geweckt haben; einen Pfarrer darf Sturm und Nacht von seiner Pflicht nicht abhalten, und ich bin ja doppelt zum Krankendienste verpflichtet, einmal als Pfarrer und dann als Ritter des Lazarus-Ordens.“ Es genügte ihm nicht, in Oppersdorf wie in Oberglogau die Kranken mit den heiligen Sterbesacramenten versehen zu haben, sondern er besuchte sie auch fast täglich und spendete ihnen Speisen, Wein, Geld, Bette, und ließ die Armen auf seine Kosten heilen. Wenn es darauf ankam, jemandem zu helfen, so war er unermüdet und scheute keine Reisen, keine Kosten; seine Hilfe wurde besonders zur Zeit der feindlichen Invasion von allen Seiten in Anspruch genommen und wenn auch Bittende aus der ganzen Umgegend sich zu ihm drängten, so war er doch nie unwillig und wurde, wie schon oben erwähnt, allen, so viel er vermochte, ein helfender und schützender Genius. Seine Kirchkinder, und unter diesen wieder die Kleinen, lagen ihm jedoch vorzüglich am Herzen.³⁾ Er suchte allen alles zu werden. Seine Vorträge fielen

1) Bombelles ging stets im Talar und auf diesem trug er den Stern des Lazarus-Ordens. Kurz vor der Belagerung von Reisse stellte ihm der Domberr Schmitt dringend vor, er möchte doch während der feindlichen Invasion den Stern ablegen. Er entgegnete aber: „Auf dem Schlachtfelde im Kampfe gegen den Feind habe ich dieses Ehrenzeichen verdient und werde es niemals aus Furcht vor Feinden verbergen.“

2) In Neuland bei Reisse z. B. hatten die Württemberger die besten Kirchensacramente, andere werthvolle Sachen und auch die kleine Glocke und alle Glockenstücke weggenommen; den folgenden Tag war durch Verwendung des Grafen alles schon wieder zurückerstattet.

3) 1807 hielt er am Pfingstdienstag feierlich die erste Kinder-Communion; er selbst hörte alle Kinder Beichte, sein Sohn Victor allein brichtete bei mir;

ihm zwar etwas schwer, er hielt sie aber gern und eben so gern hörten ihn auch seine Kirchkinder, obschon er als geborner Franzose manchmal die Geschlechtswörter verwechselte. Besonders eifrig war er im Beichtstuhle; in Oppersdorf wie in Oberglogau war er der erste in demselben, der legte aus demselben. Die heilige Messe, bei der ihm sein Sohn Victor ministrirte, las er täglich mit erbauender Andacht. Im Umgange zog seine Lebhaftigkeit jeden an; seine traurigen Schicksale, wie sie selten einen Menschen betroffen haben, hatten wohl die Haare seines Hauptes bleichen und vermindern, aber seinen Muth, seinen frohen, heiteren, Gott ergebene Sinn nicht schwächen können. Ich freute mich jedesmal auf das Mittagsmahl, nicht so wegen des guten Tisches, den er führte, als wegen seiner mündlichen Unterhaltung, und immer wurde mir die Tischzeit zu kurz und immer ging ich belehrt hinweg. Eine besondere Erwähnung verdient noch seine außerordentliche Thätigkeit, wovon sein Tagebuch den sprechendsten Beweis giebt, dessen 95. Band er in Oppersdorf vollendete. Ein solcher Mann verdiente denn auch, daß er wie in Schlesien, so in der Picardie von seinen Kirchkindern innigst geliebt und von den höchsten Personen geachtet wurde. Als er von Oppersdorf nach Oberglogau zog, blieb dort kein Auge ohne Thränen, und so war es auch, als ich seinen Tod verkündigte. Die hochselige Königin Louise war ihm besonders zugethan und Friedrich Wilhelm III. verlieh ihm nicht nur in unserem Vaterlande bekleideten Ehrenstellen und Aemter,¹⁾ sondern legte ihm auch das Prädicat Excellenz bei und gab ihm stets Beweise seiner Huld, die er auch so sehr verdiente; denn er lebte und starb unter Segenswünschen für den König. Bombelles letzte Gedanke und eines seiner letzten Gebete war Dankbarkeit für den König von Preußen wegen des schlesischen Asyl's, das dieser Mann so zierte, ehrte und würdigte.²⁾ In den Herzen der Oppersdorfer, Ritterswälder und Oberglogauer hat er sich ein Denkmal gesetzt, das nicht

der Curatus Gersel aus der Altstadt, ein ausgezeichnete Prediger, hielt die Rede, welche der Vater Bombelles mitten unter den Kindern sitzend anhörete. Nach dem feierlichen Gottesdienste bewirthete er alle mit einem festlichen Mable und jedes der Kinder fand auf seinem Teller ein werthvolles Andenken an diesen merkwürdigen Tag.

1) Die Pfarrei Oppersdorf war ihm von dem Fürstbischofe Joseph Fürsten von Hohenlohe verliehen worden.

2) Ausdrücklich sind diese seine letzten Aeußerungen mit Uebersendung des Journals des Debats vom 8. März 1822 von Paris nach Berlin angemerkelt worden.

leicht die Zeit zerstören und das von Kind auf Kindeskind übergehen wird; denn selbst nach seinem Abgange hat er nicht aufgehört, ihnen gutes zu thun.¹⁾ Er hinterließ vier Kinder, drei Söhne (Louis, Carl und Heinrich, welche hohe Aemter in österreichischen Diensten bekleideten) und eine Tochter, die Gräfin von Castega. Sein, auch durch Talent und Bildung ausgezeichnete jüngster Sohn Victor, Canonicus der Breslauer Cathedrale, hatte sein musterhaftes Leben in der Blüthe der Jahre zu Oberglogau schon 1815 geendet.²⁾

B.

Eine Urkunde zur Geschichte der Reisser Erbvogtei

(Reisse den 23. Mai 1315).

Die Stadt Reisse erhielt bei ihrer Aussetzung nach deutschem Rechte flämisches Recht. Der Breslauer Bischof Heinrich verließ ihr zwar 1308 das Magdeburger Recht, gab ihr aber schon 1310 wieder das flämische Recht. Schon 1291 war die Stadt Reisse von dem Bischofe Thomas II. zum Oberhofe für alle deutschen Bisthumsorte erklärt worden. Die wichtigste Person bei dieser deutschen Gerichtsverfassung war der Vogt (Erbvogt). Der älteste Reisser Erbvogt, dessen Namen wir kennen, war Walthar (1223). Zwischen den Reisser Erbvögten³⁾ und der Stadt Reisse entstanden zu verschiedenen Zeiten (schon in den ältesten) mancherlei Streitigkeiten; endlich aber erkaufte

1) Den Abgebrannten zu Oberglogau schenkte er mehrere hundert Reichsthaler, der dasigen Schule 300 Rthlr., den Abgebrannten zu Oppersdorf 400 Rthlr. und 10 Schafe, dem dortigen Schullehrer Müller, einem Vater von 12 Kindern, insbesondere 100 Rthlr. und überdies zur Anschaffung einer Thurmuhre 100 Rthlr.

2) Dr. Johannes Klein, Pfarrer in Arnoldsdorf, hat über das Leben des Bombelles eine noch nicht gedruckte, sehr lange Novelle ausgearbeitet, in welche er die Geschichte der Belagerung von Reisse von 1807 verflochten hat, und eine recht interessante Probe dieser Arbeit bei Joseph Graveur in Reisse erscheinen lassen. Nach meiner Meinung bedarf das Leben Bombelles' nicht der Ausschmückung durch die Poesie, da es in einer schmucklosen, streng historischen Darstellung jedes für das Gute und Edle empfängliche Gemüth anzusprechen im Stande ist.

3) Die Geschichte der Reisser Erbvogtei enthält der handschriftliche erste Theil meiner Geschichte der Stadt Reisse.

1551 die Stadt Reisse die Reisser Erbvogtei, auf deren Gründen auf dem Kirchplatze jetzt statt der früheren Gebäude ein stattliches Schulgebäude sich erhebt.

Ich theile hier eine Urkunde (Reisse den 23. Mai 1315) mit, in welcher der Breslauer Bischof Heinrich die Streitigkeiten zwischen dem Vogte Johannes und den Fleischern zu Reisse über die Abgaben des Kuttelhofes entschied. Das Original ist eine Pergamenturkunde, welche sich in der Lade des Reisser Fleischermittels befindet. An rothen seidenen Schnüren hängt das kreisrunde Wachsiegel. In der Mitte ist die sitzende Gestalt eines Bischofs mit dem Bischofsstabe in der linken Hand, auf jeder Seite eine knieende Person. Die Umschrift lautet: † Heinrichus Dei gra (gracia) Wratislaviensis ecce (ecclesie) eps (episcopus) XVII. Das kleine runde Rückiegel zeigt in der Mitte das Brustbild eines Bischofs und hat die Umschrift: „S. Henric. Di Gra epi Vrat.“

Die Urkunde selbst lautet:

„In nomine domini Amen. Ut rei geste ambiguitate qualibet propulsata et apud presentes habeatur et apud posteros certitudo, Nos Henricus, dei gracia episcopus Wratislaviensis, universis presentem paginam inspecturis volumus esse notum, quod, cum inter fideles nostros, Johannem militem, advocatum nostrum Nyzen. ex parte una, et carnifices ibidem in Nyza ex altera, super pensione sive censu domus macellarie, que Kutilhof vulgariter appellatur, cujusdam exorta fuisset dissensionis materia et rancoris, tandem intervenientibus consiliis discretorum, iidem advocatus et carnifices in nos compromittentes concorditer dictum negotium super pensione dicte domus macellarie sive kutilhof, nostris manibus et nostre diffinicionis arbitrio commiserunt. Nos igitur ex vigore hujusmodi compromissi et nostre ordinarie et dominice potestatis, pro bono pacis et concordie, arbitramur, ordinamus, diffinimus et statuimus in hiis scriptis, quod dicti carnifices nostre et ecclesie nostre civitatis Nyze cum successoribus sive posteris eorundem dicto Johanni advocato Nyzen. et suis legitimis successoribus de predicta domo sive curia macellaria pro pensione sive censu annis singulis de cetero sedecim marcas grossorum Pragensium ad numerum Polonicum in tribus terminis infra scriptis, scilicet in festo beati Joannis Baptiste terciam partem, in festo beati Jacobi apostoli terciam, et residuam et ultimam partem pecunie hujusmodi in festo

beati Martini subsequenti, et totidem lapides sepi, insuper et intestina vacce sive bovis unius qualibet septimana a festo penthecostes videlicet usque ad festum sancti Michaelis, solvere tenebuntur. Sepum tamen in uno termino in festo beati Martini videlicet insimul est solvendum. Qua pensione annua sive censu prefatus Johannes advocatus cum suis posteris et successoribus debeat esse contentus, de predicta curia sive domo macellaria nichil amplius recepturus. In cujus rei testimonium et evidenciam clariorem presentes nostro sigillo fecimus communiri. Datum Nyze X. Kl. Junii anno domini M^o CCC^o XV., presentibus dominis Nycolao de Banz Legnicen., et magistro Arnoldo Glog. archidy., canonicis nostris Wrat.^{bus}, Gotfrido de Zychendorf et Hermannno de Crepindorff, militibus nostris, Jacobo clavigero nostro Nyzen., Gotfrido de Patzcow, Vlrico Merclini, Hartlibo dicto de Munsterberg, Hartlibo de Grotkow et Conrado de Laa et aliis multis civibus nostris Nyzen.^{bus}“.

Ich lasse die deutsche Uebersetzung des Inhalts folgen:

„Im Namen des Herrn Amen. Damit über eine geschehene Sache nach Beseitigung jeglichen Zweifels sowohl bei dem Gegenwärtigen als auch bei den Nachkommen Sicherheit erhalten werde, wollen wir Heinrich, durch Gottes Gnade Bischof zu Breslau, daß allen, die dieses gegenwärtige Blatt ansehen werden, bekannt sei, daß, nachdem zwischen unseren getreuen, dem Ritter Johannes, unserem Reisser Vogte (Erhvogte) von einer Seite, und den Fleischern daselbst in Reisse von der andern Seite, über die Zahlung oder den Zins des Schlachthauses, welches Kuttelhof gewöhnlich genannt wird, Uneinigkeit und Streit entstanden waren, endlich durch die vermittelnden Rathschläge kluger Männer dieselben, der Vogt und die Fleischer in einem Compromiß einmützig die genannte Angelegenheit über die Zahlung des genannten Schlachthauses oder des Kuttelhofes unseren Händen und dem Ermessen unserer Entscheidung anvertraut haben. Kraft solchen Compromisses und unserer ordentlichen und herrschaftlichen Gewalt zum Besten des Friedens und der Eintracht meinen wir daher, verordnen, entscheiden und bestimmen in dieser Schrift, daß die genannten Fleischer unserer und unserer Kirche Stadt Reisse mit ihren Nachfolgern oder Nachkommen dem genannten Reisser Vogte Johannes und seinen rechtmäßigen Nachfolgern von dem genannten Schlacht-Hause oder Hofe statt einer Zahlung oder eines Zinses in jeglichen Jahren künftig 16 Mark Prager Groschen nach polnischer Zahl in drei unten geschriebenen Terminen,

nämlich am Feste des heiligen Johannes des Täufers den dritten Theil, am Feste des heiligen Apostels Jacobus den dritten Theil und den übrigen und letzten dritten Theil solchen Geldes an dem darauf folgenden Feste des heiligen Martinus und eben so viele Stein Inself, zudem auch die Eingeweide einer Kuh oder eines Ochsen in jeglicher Woche von dem Pfingstfeste nämlich bis zu dem Feste des heiligen Michael zu entrichten verpflichtet sein werden. Das Inself jedoch ist in einem Termine, am Feste des heiligen Martinus nämlich auf einmal zu entrichten. Mit dieser jährlichen Zahlung oder jährlichem Zins wird der genannte Vogt Johannes mit seinen Nachkommen und Nachfolgern zufrieden sein müssen und nichts mehr von dem genannten Schlacht-Hofe oder Hause empfangen.“

C.

Bestellung des Doctors Stanislaus Weiskopff zum Leibbarztes des Bischofs Balthasar von Promnitz (1550).

In einem früheren Jahresberichte der Philomathie habe ich die Geschichte der Reisser Apotheken mitgetheilt. Sehr gern würde ich in dem diesjährigen die Geschichte der Reisser Aerzte gegeben haben; aber der Mangel der nöthigen Quellen ließ mich eine einigermaßen befriedigende Vollständigkeit nicht erreichen. Ich beschränke mich daher hier auf einen kleinen Beitrag zu der Geschichte der Reisser Aerzte.

Die Breslauer Bischöfe, welche in Reisse residirten, hatten ihre besonderen Leibärzte (Physici), welche auch in der Stadt Reisse anderweitige Praxis hatten. So war der Doctor Michael Jode (Jude) aus Thoren Leibarzt der Bischöfe Johannes Turzo und Jacobus von Salza; er war 1527 schon todt. Christoff Schönfeld, der Arznei Doctor, des Bischofs Leibarzt, ist in einer Urkunde¹⁾ (Reisse 1527 am Dienstage nach Mariä Geburt) als Zeuge genannt. Doctor Dominicus Albinus, Physicus, ist in einer Urkunde²⁾ (Reisse 1532 den

1) Signatur in den Reisser Landbüchern f. 592.

2) Signatur in den Reisser Landbüchern f. 84.

6. Febr.) als Zeuge angeführt. Später lebte Stanislaus Weiskopff, ein berühmter Arzt zu Reisse; er starb den 21. Dec. 1591, 72 Jahre alt, zu Reisse; sein ansehnliches Denkmal befindet sich in der Reisser Pfarrkirche zum h. Jacobus. Sein Bruder Adam Weiskopff war Canonicus und Prälat der Breslauer Cathedrale, Abt des Breslauer Sandstiftes von 1586 bis 1599, auch Weihbischof des Breslauer Bisthums und starb 1605 den 10. Sept.

Ich theile hier die Bestellung dieses Doctors Stanislaus Weiskopff zum Leibarzte des Bischofs Balthasar von Promnitz mit.

Der Bischof Balthasar bekannte nämlich in einer Urkunde¹⁾ (Reisse Montag nach Thomä 1550), daß er den Doctor Stanislaus Weiskopff aus sonderer Meinung, so er zu ihm trug, neben diesem, daß er ihn auch seinem Vaterlande zu dienen gutwillig befunden, zu seinem Physicus und Leibarzte durch vorgehende Vermittelung und Unterhandlung auf nachfolgende Maß und Wege bestellt und angenommen habe. Erstlich soll ihm sein Dienst auf nächst Quartal Lucie verschieben angehen, und will der Bischof ihm jährlich 70, dergleichen der Stadt Reisse Bürgermeister und Rathmanne 30 Breslische Mark (à 32 Groschen à 12 Heller), jedes Quartal, als von dem nächsten anzuhoben und nachfolgender Gestalt bei Zeit seines währenden Dienstes 25 dergleichen obengemeldete Breslische Mark mit diesem, so auf obgemeldeten Stadt Rath pro Rata der 30 Mark auf ihren Antheil kommt, geben und verleihen lassen. Dagegen soll gedachter Doctor schuldig sein, wie einem aufrichtigen Manne und Physico ziemet und gebühret, sich gegen den Bischof und dessen Räte, Hofedienner, Unterthanen und männiglich mit der Cura und Darreichung der Arznei seinem höchsten Verständniß nach treulich zu verhalten, sich auch an solcher Besoldung begnügen lassen, und den Bischof für seine fürstliche Person, dergleichen desselben Räte und Hofedienner, auch arme Leute, desselben Unterthanen und so unvermögend sind, umsonst, es wäre denn, daß jemand aus seinen Räten und Hofdienern ihn aus Gutwilligkeit und Erzeugung der Dankbarkeit mit was versehen wollte, zu curiren und mit der Arznei zu versehen, außerhalb was es aus der Apotheke gestehet und dieses austrägt. Was aber sonst des Bischofs Unterthanen allhier in der Stadt oder auf dem Lande, auch sonst fremde Leute betrifft, die mag er um eine gewöhnliche und ziemliche

1) Signatur in den Reisser Landbüchern f. 417—8.

Vergleichung curiren, welches ihm frei sein soll. Es soll auch gedachter Doctor schuldig sein, den Bischof auf den Reisen, so ihm vorgefallen, wosern der Bischof ihn dazu haben wollte, und ihm mit zu ziehen auflegen würde, doch auf des Bischofs Darleg und Unkost, nachziehen und allewege an den Stellen, wo der Bischof sein Hoslager halte, auch sein. Wo auch, da Gott vor sei! Krieges- oder Sterbesläuften vorsielen, soll ihm auch offen und frei sein, bei dem Bischofe und seinem Hofe, wo derselbe mit dem sein würde, zu bleiben und sich dabei aufzuhalten. Und soll also diese bischöfliche Bestellung auf ein ganz Jahr lang und nach Ausgang desselben, wo es dem Bischofe oder ihm ferner darin zu stehen nicht gefällig, so soll der Doctor oder der Bischof ihm die Abkündung allewege zuvor ein Vierteljahr anzeigen, damit sich jedes Theil ferner seiner Nothdurft nach zu versehen wüßte. Diese Bestellung in allen ihren Clauseln, Punkten und Artiteln der Bischof, dergleichen der Doctor für sich geliebt, gelobt und angenommen haben. —

D.

Beispiele früherer Sitte und Rechtspflege.

1) Der Bischof Jacobus urkundete (Reisse 1531 am Sonnabende nach Mariä Empfängniß): „Nachdem sich in verschiebenen Tagengetragen, daß Peter Tarnier und Thomas Korkowiz auf einander zu Reguliz in unserm Lande gestoßen und geschlagen und dann Peter Tarnier von Thomas Korkowiz todt geblieben, und Thomas Korkowiz derwegen unser Land, seine Nahrung, Weib und Kinder meiden und vielfältig Mühe und Unkost tragen hat müssen, nachmals bei uns als seinem Landesfürsten durch seiner verwandten Herren und Freunde angestellte vielfältige Vorbitte gnädige Zulassung erlangt, daß er sich mit des entleibten Tarniers Mutter und Freundschaft versöhnen und vereinigen möchte, und derwegen etliche Tageleistungen und Handlungen vergeblich gehalten, haben wir auf ferner gethane demüthig und unterthänig Ansuchen „den Parten“ vorbeschrieben und mit ihrem Vorwissen und zugestellter Macht diesen Aufsatz aufgerichtet, nämlich daß Thomas

Korkowiz des entleibten Tarners Mutter auf den ersten Freitag in nächstkünftiger Faste zu Reiffe mit zehn seiner nächsten Freunde ersuchen soll und ihr solche That um Gotteswillen, wie gewöhnlich, abbitte und neben solcher Abbitte auf denselben Tag derselben Frau geben und entrichten 60 reinische Gulden (à 32 Groschen). Welches Geld die Frau zu ihres verstorbenen Sohnes Seelenheil wenden mag. Zum dritten soll Thomas Korkowiz zwischen hier und Ostern eine steinerne Kapelle mit einem Crucifix und der Tarners Wappen gen Neglig auf die Stelle der Entleibung setzen lassen. Es soll auch Thomas Korkowiz allen Tarnern und Schöffene im Bisthum geessen und wohnhaftig, die er kennen würde, auf Wegen und Stegen ausweichen, dergleichen in Herbergen; er möchte denn mit ihrem guten Willen darin bleiben, und wider sie nicht stehen noch thun, es wäre denn vor Gerichte. Darüber so soll Korkowiz sich vier Wochen in ein Gefängniß, welches wir ihm anzeigen werden, lassen stellen und begeben, und darüber sich auch zwischen hie und Ostern aus der Nacht („Nacht“) wirken und ferner gegen uns wegen der Gerichte abtragen und ablegen, und auf solches soll aller Widerwille, Nachtheil und Schaden, so Thomas Korkowiz aus der gemeldeten Sache hätte einiger Weise zukommen mögen, allenthalben beigelegt und gerichtet sein. So erkennen wir auch als Landesfürst, daß alle die vorgehende Handlungen Thomas Korkowiz zu keiner Gefahr Leibes, Gutes oder Ehren gelangen solle noch möge in Kraft dieses unseres Briefes.“)

1532 Freitags nach St. Valentini zu Reiffe bezugte vor dem bischöfl. Marschall Wolfram Schöff von der Wiltshitz die Wittve — Tarners, daß Thomas Korkowiz alles ihr zu leistende erfüllt habe.²⁾

2) 1536 Freitag nach Lätare zu Reiffe wurde auf gnädiges Zulassen des Bischofs der Todtschlag, so Melchior Nodelwitz sammt seinem Anhang als Caspar Nodelwitz, seinem Bruder, und Friedrich Walde zur Lindewizenn, so er hinter sich gezogen, an Wolffgang, dem Molner zu Uppersdorff in des Bischofs Gerichten bei Reiffing, und die Gewalt, so er an Baltenn Scholtzenn, auch von Uppersdorff daselbst „begunst“, gerichtet und vertragen, also daß gemeldeter Nodelwitz die Ablegung der Gerichte, den Arzt, ein steinern Kreuz auf der Stelle zu setzen, ein „Leichzechn“ mit 4 Pfund Wachs zu bestellen auf sich

1) Reisser Landbücher f. 277—8.

2) Signatur in den Reisser Landbüchern fol. 404—5.

genommen und daß er des entleibten Molners Wittve und ihren verwaisten Kindern erstlich 4 Mark zu 48 weiß. Groschen für die Gerichtskosten und Zehrung und ferner 24 Mark angezeigter Zahl geben und entrichten will und soll. Den Balten Scholtzenn belangend hat auch dermassen der Melchior Nodelwitz sammt den oben gedachten seinem und zu sich gezogenen Anhang die Gerichte und den Arzt zu vergnügen auf sich behalten und ihm auf nächste Walpurgis 5 Mark obberührter Zahl zu geben bewilligt und zugesagt, und sollen hiemit alle Sachen zwischen den Parten aufgehoben, geschlichtet und gerichtet sein etc.)

3) Als Hanns Grefe von Setlerdorff (ein junger Geselle) einen armen Mann, Vicze Sperling, Schmied von Beshau, vor der Stadt Reiffe vor dem Münsterberger Thore jämmerlich ermordet und erstochen hatte, schenkte²⁾ der Bischof Balthasar als Landesfürst auf die Fürsprache vieler Herren und Leute das durch die Missethat verwickelte Leben dem Thäter, dieser (und seine Freundschaft) mußte aber versprechen, 200 Thaler (100 Thaler für die Wittve und die verwaisten Kinder des gemordeten Schmiedes) zu zahlen und auf der Stelle, da solche That begangen, eine Kapelle bauen und setzen zu lassen³⁾.

4) Der Bischof Johannes bekannte in einer Urkunde⁴⁾ (Reiffe am Donnerstage nach Francisci 1503), daß vor ihm gestanden sind Niclas Stang, Bürgermeister, und Meister Bartusch Sattler und also neben in der Rathleute und Ältesten aus den „Ezehn“ (!Zehn) der Stadt Reiffe (Namen fehlt wohl) als Kläger an einem und haben unter anderen Worten klagweis vorgebracht, nämlich Meister Bartusch Sattler, wie Hanns und Fridrich Dn wurden, als sie einen Sattel bei ihm hätten wollen kaufen, ihn sammt seinen Knechten in seinem Hause geschlagen und gerauft, und, wo er ihnen nicht entlaufen wäre, vielleicht auch ermordet hätten. Darauf klagt bemeldeter Niclas Stange, Bürgermeister: als nach solcher That bemeldete Dn wurden zu

1) Signatur in den Reisser Landbüchern fol. 165—6. Zeugen waren: Henrich Hund von Aldenrotlaw, Hauptmann zu Grotlaw, Franz Glogisch, Landvogt, Magister Johannes Lange, Secretar, und Vincencius Gartner, Kanzler.

2) Signatur (Reiffe Dienstag vor Martini 1553) in den Reisser Landbüchern fol. 81—2.

3) Signatur (Reiffe Sonntag nach Simonis und Juda 1553) ebenda fol. 82.

4) Signatur in den Reisser Landbüchern fol. 860—2. Zeugen waren: Magister Erasmus Grotile, Commissarius, Domherr, Bernhardinus Boaner, Pfarrer, Magister Gregorius Lengisfeldt, Dechant zu Reiffe, Johannes Behem, Dechant zu Brieg etc.

ihm unter das Kaufhaus vor seine Kaufkammer kommen wären und er sie mit sanftmüthigen Worten angeredet hätte, warum sie dieser Zeit im Jahrmarkt in der fürstlichen Stadt eine solche Gewalt gethan, hätten sie ihn, den Bürgermeister, vor allen Leuten öffentlich gelügsrahet und der eine an sein Gewehr gegriffen, ihm zugedrungen und in seiner Kaufkammer überlaufen und schlagen wollen, und als sie von ihm gangen wären, als viele andere Leute gehört, hätten ihn einen Verräther geheissen. Solcher Frevel und Gewalt wäre bei Menschengedächtniß in der Stadt Neisse nie geschehen und wäre ihnen ganz unleidlich mit anhangender („anhanden“) Bitte, der Bischof also sich hierin halten sollte, daß andere nicht hinfort auch als leichtglüch solche „Gewelde“ übten. Dagegen sind gestanden am anderen Theile bemeldete Hannß und Fridrich Unwirden und dabei neben ihnen Herr Sigmundt Stosch von Kunicz auf Pomßdorff, Ritter, und Hannß Rochlicz zum Paenhaus und haben durch den bemeldeten Rochlicz auf genannten Meister Sattlers Klage lassen antworten: Als sie, die Unwirden, zu dem Sattler gewesen und einen Sattel hätten kaufen wollen, hätte ihnen derselbige Sattler mit stolzen unvernünftigen Worten begegnet und unter anderem gesagt: sie wären ihm nicht gut genug, und um dieser Worte willen wären sie mit dem Sattler zu Haarerlaufen kommen und als seine Knechte dem Sattler geholfen hätten, wären die Unwirden auch fast gerau(f) und geschlagen worden. Aber was da berührte den Herrn Bürgermeister, Gott wüßte, sie wären von Wein voll und nicht bei rechtem Gebrauch ihrer Vernunft gewesen und wäre ihnen nicht eingedenk, wess sie also von dem Herrn Bürgermeister geredet oder gegen ihn gethan hätten; aber („funder“) sie wüßten von Herrn Niclas Stange, Bürgermeister, nichts arges, sondern liebes und gutes, ungezweifelt, wo sie nicht mit Wein betäubt (betobet) gewesen wären, solches Thuen hätten sie wohl vermieden, den Bischof zuvor mit demüthigem Fleiße gebeten: So sie doch um solch Thuen gefangen geseßen und bisher bestrickt wären, der Bischof ihnen solche ihre Uebertretung gnädiglich vergeben und fort zwischen gedachten Unwirden an einem, und (dem) Bürgermeister, ganzen Stadt Neisse und dem Sattler am anderen Theil ein Mittel suchen und Zwietracht entscheiden, und sie, die Unwirden, der Bestridniß, darin sie wären, ledig zählen wollte. Der Bischof machte dann mit beider Theile Willen und Wissen einen ganzen Vertrag, und als gedachte Unwirden sammt ihren oben genannten Freunden solche Uebertretung dem Bürgermeister, der Stadt und dem

Meister Sattler freundlich abgebeten, der Stadt Bürgermeister und der Meister Sattler ihnen das auch verziehen und vergeben, an einander die Hände darauf gegeben, hat der Bischof denselben Unwirden solches auch gnädiglich vergeben und die Theile allenthalben zu guten Freunden gesprochen und erkannt hiemit, auch spreche und erkenne er, daß sie hinfür gute Freunde seien, dieß Thun alles und jedes beiderseits beschehen gegen einander, auch gegen alle, die darunter verwandt und verdacht, ganz hingelegt und entschieden sein, daß kein Theil dem andern keinerlei Weise in Arg hinfür vorhalten, gedenken noch rechnen soll noch wolle. Darauf haben dem Bischofe auch gedachte Hannß und Fridrich Unwirden mit handgebenden Trauen als gute Leute gelobt, solches alles, das ihnen dieses Thuns halber widerfahren sei, weder gegen den Bischof, die Seinigen, die Stadt Neisse, auch gegen keinen, der darunter verwandt oder verdacht ist, nicht zu rechnen (rächen) in keine Weise auch niemand's daran zu halten gethan werde. Darauf hat der Bischof bemeldete Unwirden solchen obengenannten Bestridniß mit Mund und Hand ledig gezählt.

E.

Aus der Einleitung des ungedruckten ersten Bandes meiner Geschichte der Stadt Neisse.

Ueber die älteste Bevölkerung der Stadt Neisse und ihrer Umgebung läßt sich nichts mit Gewißheit ermitteln. Lange Erörterungen mit vielen gelehrten Citaten, die beigebracht werden könnten, führen zu keinem entschiedenen Resultate; ich unterlasse daher jene.

Historisch gewiß ist, daß die Stadt Neisse und ihre Umgebung (das Fürstenthum Neisse), so wie Schlessien in den Zeiten, aus denen wir sichere Nachrichten haben, eine slavische (polnische) Bevölkerung hatten, sowie auch Schlessien bis zum Jahre 1163 zu Polen gehörte, und daß durch deutsche Einwanderung und Einführung des deutschen Rechtes und deutscher Einrichtungen diese Bevölkerung allmählig ganz oder zum Theil germanisirt wurde.

Daß in den Umgebungen der Stadt Reisse die polnische Nationalität noch bis in ziemlich späte Zeiten bestanden habe, beweisen insbesondere folgende historische Nachrichten.

Nach einer Urkunde¹⁾ des Bischofs Johannes III (Reisse den 9. Juli 1300) hatte der Bischof Thomas II dem Reisser Bürger Stephanus Longus zum Anlegen mit deutschem Rechte hundert kleine Hufen bei Reisse, jede Hufe für eine Zahlung von 10 Mark, gegeben und übergeben, so daß derselbe aus sechs polnischen Dörfern (nämlich Nowaki, Slawneviz, Morawari, Ulrichsdorf, Euthare und Radciconiz) zusammen anlegen und ein Dorf machen sollte; später aber nach Betheiligung des Reisser Bürgers Gerhardus und nach Hinzufügung von 15 anderen Hufen bestimmte derselbe Bischof Thomas II, daß zwei Dörfer statt eines, nämlich das eine von 60 kleinen Hufen in Radciconiz (Stephansdorf) von Stephanus Longus und das zweite von 55 Hufen in Nowaki (Nowat) von Gerhardus angelegt werden sollten.

Bei dem 1386 in Ottmachau gegründeten Collegiatstifte wurde anfangs (lange Zeit, 40 Jahre) in der Stiftskirche nur in polnischer Sprache (durch einen Vicarius) gepredigt; erst 1426 wurde mit einem Canonicate das Amt eines deutschen Predigers verbunden.²⁾

Ja der Breslauer Bischof Johannes (Roth) befahl noch 1495 den polnischen Bauern in Boiz (bei Ottmachau), innerhalb 5 Jahren Deutsch zu lernen; außerdem wolle er sie allda und anderswo unter sich nicht dulden, sondern von dannen jagen. Diese Bauern machten aber auch damals in der ganzen Umgegend eine Ausnahme.³⁾

Unentschieden und kaum entscheidbar ist der von gelehrten Historikern lange Zeit geführte Streit darüber: ob vor der Ankunft der Slaven in Schlessien (also auch in Reisse und Umgegend) Deutsche (Germanen) gewohnt und von jenen erst verdrängt worden seien oder ob vor den Slaven keine Deutsche in Schlessien gewohnt haben. Ich neige mich zu der Ansicht hin, daß letzteres der Fall gewesen, daß

1) Pergamenturkunde im Reisser Rathesarchive, von mir abgedruckt in dem Programme des Reisser Gymnasiums 1852 S. 28—9.

2) Z. die Geschichte des 1477 nach Reisse verlegten Collegiatstiftes. Pedeuiz (Historia ecclesiastica) schreibt auch: „Legitur, quod fundato jam capitulo Ottmuhoviae adhuc Polonica lingua in his terris fuerit praedominans; nam ordinaria concio per curatum fuit Polonica; additus postea canonicatus pro concionatore germano.“

3) Stenzel's Urkundenammlung S. 140 und 622.

sich vor der Ankunft der Slaven in Schlessien das Bestehen einer deutschen Bevölkerung nicht evident nachweisen lasse. Ich berühre nur einen Grund, der für die erstere Ansicht angeführt wird. Man sagt: die alten deutsch klingenden Ortsnamen sprechen dafür, daß früher vor den Slaven Deutsche das Land bewohnt haben. Aber dieser Grund ist illusorisch. Solche deutsch klingende Ortsnamen waren ursprünglich slavisch und wurden germanisirt, z. B. die Ortsnamen auf witz sind ursprünglich slavisch, wice (lateinisch vicus, Ort, Dorf).

Ueber die Zeit der Erbauung der Stadt Reisse ist durchaus nichts gewisses zu ermitteln. Auf dem Felde der Vermuthungen gewinnen wir wenig. Wir müssen uns an das halten, was der keineswegs zuverlässige polnische Geschichtsschreiber Dlugosz¹⁾ erzählt: daß Reisse (Nissa) von dem nahe vorbeischießenden Flusse Reisse (Nissa) den Namen erhalten hat und daß es von dem polnischen Herzoge Boleslaus dem Siegreichen mit dem Beinamen Schiefmund (Krzywousti), also im Anfange des zwölften Jahrhunderts erbaut worden ist.

Nun müssen wir aber die ehemalige, vor dem Zollthore gelegene Altstadt Reisse und die eigentliche (neue) Stadt Reisse unterscheiden und es ist die Frage, ob die obige Angabe sich auf jene oder auf diese bezieht. Die Altstadt Reisse ist offenbar älter als die eigentliche Stadt, wie ihr Name unzweideutig beweist. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß jene keine Stadt, sondern nur ein Dorf war und, als die eigentliche Stadt Reisse angelegt wurde, eine Vorstadt derselben wurde und den Namen Altstadt erhielt.²⁾

Handschriftliche (nicht urkundliche, sondern nur chronikalische) Nachrichten melden, daß Reisse 966 (also zu der Zeit, als die Einführung des Christenthums in Schlessien begann) bestimmt erbaut gewesen sei.³⁾

1) Lib. I. p. 42. „Nisza propter fluvium Nisza, penes illam decurrentem, hujusmodi nomen sortita est et a Boleslao victorioso, dicto Krzywousti, Polonorum duce et monarcha, condita.“ — Nach einer Uebersetzung ist das Schloss an dem Ringe und der Zollstraße, ein Jägerhaus, die erste Wohnung des Ortes gewesen.

2) Vergl. Stenzel's Urkundenammlung S. 246—7.

3) Pedeuiz (Historia ecclesiastica) schreibt auch: „An autem haec civitas Nissensis jam aedificata tunc anno 966 extiterit, nihil certi possum dicere. Legi quidem in libro quodam hujus bibliothecae, quod Nissa aedificata sit anno 966. Si ita est, tunc origo civitatis hujus coepit eo tempore, quo primus episcopus Smogram (in den angeblichen ersten Bischofsitz) venit.“

Ueber den Namen der Stadt Reisse kann ich nur wenig beibringen. Dlugosz leitet den Namen Nissa von dem in der Nähe vorbeifließenden Flusse Nissa ab, wogegen nichts einzuwenden ist. Ich muß dahin gestellt sein lassen, ob der Name richtiger von dem slavischen *Nižszy*, die niedrigere (Gegend), abgeleitet werde. Diese Ableitung hat viel für sich, da Reisse in einer Flußniederung in einer Art Kessel auf sumpfigem Boden liegt. Die lateinischen Namen lauten in verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Urkunden sehr verschieden, wie *Nissa*, *Nisa*, *Nyssa*, *Nysa*, *Nyza* u. s. w. Eben so verschieden klingen die in verschiedenen Zeiten gebrauchten deutschen Namen: *Reisse*, *Reiß* u. s. w., wobei zu bemerken ist, daß der Name immer als weiblichen Geschlechtes gesetzt wird, wie: in die Reisse, zur Reisse u. s. w.

Die Stadt Reisse und das Reisser oder (wie es anfangs von der Burg Ottmachau hieß) das Ottmachauer Gebiet gehörten mit Schlessen in den ältesten historischen Zeiten bis 1163 zu dem Reiche Polen und theilten dessen Geschichte; aber aus jenen Zeiten sind keine besonderen Nachrichten von Reisse bekannt.

1163 wurde Schlessen von Polen getrennt und den drei Söhnen des polnischen Herzogs Wladislaw überlassen, so daß seit jenem Jahre Schlessen eine im Ganzen selbstständige Stellung erhielt und eine besondere Geschichte begann. Die drei Brüder theilten Schlessen unter sich so, daß Boleslaus, der älteste, mit dem Beinamen der Lange, den mittleren Theil des Landes (der die später entstandenen Fürstenthümer Breslau, Reisse, Brieg, Dels, Münsterberg, Schweidnitz, Jauer, Liegnitz, Wohlau, nebst den Herrschaften Militsch, Wartenberg und Trachenberg umfaßte), Miesko (Mieczyław) das obere und Conrad das niedere Schlessen (mit einem kleinen Districte der Niederlausitz) erhielt. Das Reisser Gebiet mit Reisse gehörte also seit 1163 dem schlesischen Herzoge Boleslaus I, dem Hohen. Dieser trat solches Gebiet seinem Sohne aus erster Ehe, dem Herzoge Jaroslaus ab.¹⁾ Jaroslaus nahm in höherem Alter den geistlichen Stand an, wurde Domherr zu Breslau, wurde durch Vermittelung seines Vaters zum Bischöfe der Breslauer Diöcese erwählt²⁾ und schenkte mit Bewilligung desselben Vaters das Reisser Gebiet dem Bisthume Breslau.³⁾ Seit

1) Das Jahr dieser Abtretung ist nicht genau zu ermitteln: 1199, vor 1198.

2) Auch das Jahr der Wahl ist nicht sicher anzugeben: 1198, wahrscheinlich 1199.

3) Ob bald nach seiner Wahl (1198 oder 1199) oder bei seinem Tode (1201), ist nicht zu ermitteln, aber auch gleichgültig.

dieser Zeit, seit dem Bischöfe Jaroslaus waren also die Breslauer Bischöfe die Herren (resp. Landesfürsten) des Reisser Gebietes (des Fürstenthums Reisse) und der Stadt Reisse und blieben es bis zu der Säkularisation des Bisthums Breslau im Jahre 1810. Daß die erwähnte Abtretung des Reisser Gebietes mit aller Herrschaft (allem herzoglichen Rechte) erfolgt sei, wird zwar berichtet¹⁾, ist aber nicht glaublich, da die schlesischen Fürsten noch später die eigentliche landesherrliche Gewalt über das Reissische beanspruchten und geltend machten, bis endlich durch das große Privilegium, das der Herzog Heinrich IV 1290 den 23. Juni dem Bisthume ertheilte, dem Breslauer Bischöfe die volle Landeshoheit gewährt wurde.

Jaroslaus starb 1201.²⁾

Ueber die Einführung des Christenthums in Reisse ist keine sichere Nachricht vorhanden. Wann auch immer Reisse erbaut worden ist, die ältesten historischen, nämlich slavischen Bewohner waren unstreitig noch Heiden und wurden erst zum Christenthume bekehrt. Wann und durch welchen Missionär diese Bekehrung erfolgt und wann die erste christliche Kirche und welche in Reisse erbaut worden sei, darüber fehlen zuverlässige Nachrichten. Wir dürfen uns über diesen Mangel nicht wundern, da selbst über die Bekehrung des zu Polen gehörigen Schlessens, mit welcher die Bekehrung von Reisse in Verbindung stand und welche 966 durch die böhmische Prinzessin Dombrowka unter dem polnischen Herzoge Miecislau, ihrem Gemahle, begann, und über die Geschichte der ersten Bischöfe der Breslauer Diöcese sichere und vollständige Nachrichten vermißt werden.

Es sind nämlich die von dem unzuverlässigen polnischen Historiker Dlugosz für die Zeit von 966 bis 1051 aufgeführten sechs Bischöfe nach einer gründlichen historischen Forschung unhistorisch. Ich führe gleichwohl ihre Namen mit ihrer angeblichen Regierungszeit an, theils damit die Leser der Geschichte der Stadt Reisse, deren Landesfürsten die späteren Breslauer Bischöfe (bis 1810) gewesen, ein vollständiges Verzeichniß der angeblichen und wirklichen Bischöfe der Breslauer

1) Chron. princ. Pol. in Stenzel's Scriptt. rerum Silesiac. Bb. 1 S. 99; f. Bisthumsregesten S. 11., Heyne Bb. 1 S. 213 und Stenzel's schles. Geschichte S. 33.

2) Der Todestag wird sehr verschieden angegeben (10. Jan., 23. Jan., 12. März, 22. März); f. Bisthumsregesten S. 11.

Diöcese erhalten, theils weil die Bekehrung der Stadt Meisse mit einem der sechs Bischöfe (Clemens) durch handschriftliche, wenn auch sagenhafte Nachrichten in Zusammenhang gebracht worden ist. Sie sind:

Gottfried (von 965 bis 983),

Urban (von 983 bis 1005),

Clemens (von 1005 bis 1027),

Lucilius (von 1027 bis 1036),

Leonardus (von 1036 bis 1045) und

Timotheus (von 1045 bis 1051).¹⁾

Nachdem Pedewig²⁾ über die Bekehrung Schlesiens die zu seiner Zeit und auch bis in sehr späte Zeiten geläufigen Nachrichten mitgetheilt hat, fährt er fort: „Um das Jahr 1015 unter dem Bischöfe Clemens wurde der christliche Glaube fast durch ganz Schlesien verbreitet und daher glaube ich, daß um diese Zeit auch nach Meisse ein Priester von dem Bischöfe geschickt worden, der das hiesige Volk zum christlichen Glauben gebracht habe. Und dieser Priester war der erstehirt oder Pfarrer und der Stifter der Meisser Kirche.“

Meisser Chroniken melden (ohne weiteres), schon lange vor 1198 habe an der Stelle der damals erbauten massiven Kirche des h. Jacobus eine kleine hölzerne Kirche zu Ehren des h. Jacobus und der h. Agnes bestanden; sie sei von zwei frommen Eheleuten Jacob und Agnes erbaut worden; Clemens, der erste Bischof, der nach Meisse gekommen, habe schon 1015 diese Kirche gefunden.

Aus einer Schrift des Meisser Pfarrers Nicolaus Tintzmann (1590—1596), der Canonicus der Breslauer Cathedrale war, das Archiv des Breslauer Domcapitels durchforschte und daraus seine Angaben entnahm, theilt Pedewig³⁾ die wahrscheinliche Nachricht mit,

1) S. über sie Heyne Vb. 1 S. 81—9.

2) *Historia ecclesiastica*: „Circa annum domini 1015 sub Clemente, tertio episcopo, propagata est fides Christiana per totam fere Silesiam adeoque circa haec tempora censeo etiam ad hunc locum Nissam venisse parvum aliquem apostolum, qui tamen magnus coram Deo fuisse potest, sacerdotem, inquam, ab episcopo missum, qui seminavit in hoc agro semen divini verbi et populum hunc ad sanctam ecclesiam catholicam aspirante Christi gratia aggregavit et perduxit. Et hic fuit primus pastor seu parochus et fundator ecclesiae Nissensis super fundamentum apostolorum et prophetarum ipso summo angulari lapide Christo Jesu.“

3) *Historia ecclesiastica*: „Plantata, ut dictum est, Christi fide, non dubium est, quin fideles in loco aliquo convenerint ad celebranda divina mysteria. Quantum vero ex antiquis notis Tintzmannianis colligo, fuit in hoc ipso loco, ubi nunc stat ecclesia haec S. Jacobi, prius ecclesia mediocris ex

daß vor der Erbauung der massiven Kirche des h. Jacobus (vor 1198) an ihrer Stelle eine kleine hölzerne Kirche gestanden habe, die ein frommer und reicher Bürger mit Namen Jacobus erbaut habe, weshalb auch der neuen Kirche der Titel des h. Jacobus geblieben; doch könne auch, meint Tintzmann, der Priester oder Pfarrer so geheißen haben, welcher die Erbauung jener hölzernen Kirche erstrebt habe.

Chroniken berichten: noch älter als die Jacobuskirche sei die Kirche des h. Nicolaus in der Altstadt gewesen und diese sei zuerst die Meisser Pfarrkirche gewesen; die ersten Pfarrer von Meisse hätten in der Altstadt gewohnt, sie seien nach Erbauung der neuen Jacobuskirche in die heutige Stadt Meisse gezogen und die Seelsorge in der Altstadt sei von nun an von einem, von dem Pfarrer bestellten Curatus versehen worden. Aber schon Pedewig¹⁾ hat das unwahrscheinliche dieser auch zu seiner Zeit ziemlich verbreiteten Ansichten bewiesen, für welche allerdings der Name der Altstadt und der Umstand zu sprechen scheinen, daß die Meisser Pfarrer ein Vorwerk von drei Hufen in der Altstadt besaßen, welches erst 1398 dismembirt wurde und von welchem sich die pfarrtheilichen Unterthanen auf dem Neulande herschrieben. Die Kapelle oder kleine Kirche des h. Nicolaus in der Altstadt war nur eine Kapelle für ein mit ihr verbundenes Hospital; die Curatials- oder Pfarrkirche in der Altstadt, welche nöthig war, war vielmehr sicher die sehr alte Kirche des h. Johannes, die spätere Domkirche.

Aus der Zeit der ersten historischen Bischöfe der Breslauer Diöcese bis auf Jaroslaus haben wir über Meisse sowohl in weltlicher als auch in kirchlicher Beziehung keine Nachrichten. Die bezeichneten Bischöfe²⁾ aber waren:

Hieronymus (von 1051 oder 1052 bis 1062),

Johannes I (von 1063 bis 1072),

Petrus (von 1074 bis 1111),

Siroslaus I (von 1112 bis 1120),

Heymo (von 1120 bis 1126),

Robert (von 1127 bis 1140),

ligno tantum erecta a quodam fidei, pio et divite cive Jacobo, unde S. Jacobi titulus postea et novae mansit ecclesiae, quanquam ipse non diffiteatur, sic vocatum sacerdotem seu parochum, qui primam illam ligneam ecclesiam aedificare adnitus est.“

1) *Historia ecclesiastica und Canon ecclesiae*.

2) S. *Bisthumsregesten* S. 2—11.

Johannes II (von 1146 bis 1149),
 Walthar (von 1149 bis 1169),
 Siroslaus II (von 1170 bis 1180),
 Franko (von 1181 bis 1198) und
 Jaroslaus (von 1198 bis 1201).

Das massive Gebäude der Pfarrkirche des h. Jacobus des Älteren zu Reisse wurde von dem Herzoge Jaroslaus, dem Sohne des Herzogs Boleslaus des Langen, dem Besitzer des Reisser Gebietes, mit Unterstützung des gläubigen Volkes bis zum Jahre 1198 auf erbaut und von demselben Jaroslaus, der inzwischen Bischof zu Breslau geworden war, angeblich in demselben Jahre¹⁾ im Juli zu Ehren des h. Jacobus des Älteren und der h. Agnes eingeweiht.

Die Gewissheit dieser Angaben beruht auf den durch Pedewitz²⁾ erhaltenen schriftlichen Nachrichten des oben genannten Reisser Pfarrers Nicolaus Tinzmann.

Derselbe Tinzmann führt als eine alte Ueberlieferung an, daß die Kirche in 4 oder 3½ Jahren, also von 1195 bis 1198 aufgeführt, das Volk durch Ablässe zur Förderung des Baues angezogen und außer diesen und dem täglichen Unterhalte keinen Lohn verlangt habe.³⁾

Der Altar, der nach der Errichtung mehrerer Altäre so genannte Hochaltar war nach der alten Sitte, nach welcher Altar und Kirche denselben Heiligen geweiht wurden, ohne Zweifel gleichfalls zu Ehren des h. Jacobus und der h. Agnes consecrirt.

1) Wurde Jaroslaus (wie alle Bischofs-cataloge übereinstimmend angeben) erst 1199 zum Bischofe gewählt, so muß die Einweihung nicht 1198, sondern später, vielleicht 1199 geschehen sein. Nach Pedewitz (Historia ecclesiastica) erfolgte die Einweihung am zweiten Sonntage des Juli (was 1198 den 12. Juli wäre); Chroniken geben den 7. Juli an. Nach Pedewitz (Canon ecclesiae) wurde das Dedicationsfest gemäß einer ununterbrochenen Ueberlieferung am Sonntage vor dem Feste der h. Margaretha oder (was zu seiner Zeit galt) v-r dem Feste des h. Bonaventura gefeiert. S. meine Geschichte und Beschreibung der Reisser Pfarrkirche zum b. Jacobus S. 1.

2) Historia ecclesiastica und Canon ecclesiae. Pedewitz braucht den Ausdruck: Colligit Tinzmannus ex archivis ecclesiae cathedralis. — Alle sonst vorhandenen Angaben über die Erbauung der massiven Jacobskirche stimmen mit den mitgetheilten Nachrichten überein.

3) Pedewitz ebenda. Ohne letzteres auf Grund dieser Tradition als gewiß zu behaupten, hält es Pedewitz für leicht möglich, da das Volk damals die Ablässe sehr hoch geachtet, alle eine Kirche zu haben gewünscht und so die Begüterten wohl reichliche Beiträge gegeben, die Älteren aber für den genannten Lohn gearbeitet haben mögen.

Was das Patrocinium der h. Agnes anbelangt, so hat man geglaubt, die Ehefrau des Gründers der früheren hölzernen Kirche habe diesen Namen geführt.¹⁾

Die bis zum Jahre 1198 erbaute massive Jacobskirche war aber bis zum Jahre 1423 (das Presbyterium abgerechnet) nur halb so lang als die jetzige; erst seit dem Jahre 1430, bis zu welchem die Erweiterung vollendet wurde, steht sie in derselben Größe da, in welcher wir sie noch heute erblicken.²⁾

Die Stadt Reisse erwarb folgende Güter:

- 1) Den Bürgerwald bei Rothhaus, vor 1311.
- 2) Das Gut Maschkowitz 1489 durch Schenkung des Peter Schöff, — vergrößert 1539 durch Ankauf von 8 Teichen, einer Wiese und eines Ackerstückes.
- 3) Das Gut Neuland vor dem Schadethore 1449 durch Kauf.
- 4) Das Gut Konradsdorf (Konnersdorff) 1499 durch Kauf.
- 5) Die Scholtisei zu Stephansdorf 1509 durch Kauf.
- 6) Das Gut Polnischwette 1520 durch Kauf.
- 7) Das Gut (die Scholtisei) Baucke 1544 durch Kauf.
- 8) Das Gut Struhwitz (Struhbütz) mit der Reisser Erbvogtei 1551 durch Kauf, den Kretscham daselbst 1552.
- 9) Die Besitzungen in Reinschdorf von 1577 bis 1581 (den Kretscham 1577, die Scholtisei den 27. Februar 1581 und die Mühle den 8. April 1581) durch Kauf.
- 10) Das Gut Mogwitz 1606 durch Kauf.
- 11) Das Vorwerk Gräferei auf der Mährengasse 1607 durch Kauf.
- 12) die Scholtisei Preiland 1606 durch Kauf.
- 13) Das Kolsdorfsche Vorwerk an dem Münsterberger (Berliner) Thore 1616 durch Kauf.
- 14) Das Lehengut Rogau 1668 durch Kauf.

Ich breche ab, um nicht zu viel Raum in Anspruch zu nehmen.

1) Pedewitz (Historia ecclesiastica). Es ist die Frage, ob die Wahl der Kirchenpatrone durch die Namen der angeblichen Erbauer jener hölzernen Kirche bestimmt worden ist oder ob die Namen der Patrone zur Annahme jener Erbauer Veranlassung gegeben haben.

2) S. das nähere in meiner Geschichte und Beschreibung der Reisser Pfarrkirche S. 6—9.

Etymologische Beiträge

von

Dr. Krause,

Gymnasial-Lehrer.

1.

Das Labyrinth auf Kreta.

Die Untersuchungen über das kretische Labyrinth sind hauptsächlich deshalb zu keinem abschließenden Resultate gediehen, weil bis jetzt die Etymologie und somit der Begriff des Wortes selbst noch nicht festgestellt ist.

Nach der Ansicht des Apollodor (III. 1, 4) war das Labyrinth, welches Dädalos schuf, ein Bau, der durch vielverschlungene Windungen den Ausgang gar nicht wiederfinden ließ. In demselben Sinne spricht Virgil (Aen. 6, 27) von den Irrgängen des Labyrinths. Man hat seitdem das Labyrinth stets als einen „verwickelten Bau mit Gängen und Kammern“ gedeutet, wobei irrthümlich die Voraussetzung gemacht ist, daß der complicirte Bau des ägyptischen Labyrinths, wie dieser bei Herodot und Strabo beschrieben ist, von dem Begriffe des Labyrinths unzertrennlich sei.

Das Wort Labyrinth ist eine semitische Vokabel, welche den Egyptern wie den Phöniziern geläufig war, Labyrinth bedeutet die Opferstätte, die Brandstätte.

In der hebräischen Sprache hat *abar* und *ur* die Bedeutung brennen, das Stammwort für *uro bustum* *אור* Feuer Ordale. In der phönizischen Aussprache lautet dieses semitische Verbum *abar* (mit *Ajin*), und bedeutet nicht bloß opfern, sondern ist etymologisch dasselbe Wort wie opfern.

Wenn Jehovah (3 Mos. 18, 21) gebietet: Von deinen Kindern sollst du keines hingeben, um es dem Moloch zu opfern (*le-ha-abir*), und (5 Mos. 18, 10): Keiner soll unter euch gefunden werden, der seinen Sohn oder seine Tochter im Feuer verbrennt (*ma-abir*), so ist hierdurch der schreckliche Cultus bezeichnet, den wir vorzugsweise bei den Kanaanitern finden. In Tyrus wie in Karthago, selbst in Jerusalem wurden dem Moloch Kinder verbrannt. Jeremias erhebt gegen sein Volk die Anklage (Jer. 32, 35): Sie bauten den Altar des Baal im Thale Benhinnom, um ihre Söhne und Töchter dem Moloch zu verbrennen (*le-ha-abir*) und 7, 31: Sie haben den Altar Tophet im Thale Benhinnom gebaut, um ihre Söhne und Töchter mit Feuer zu verbrennen.

Selbst die Könige Ahas und Manasse verbrannten ihre Söhne dem Moloch. (II Kön. 21, 6).

Zur Zeit des Agathokles opferten die Karthager einst 200 Knaben dem Moloch, um die drohende Kriegsgefahr abzuwenden (Lact. 1, 21), und es heißt, daß dieser Cultus sich bis zur Zerstörung Karthagos erhalten habe (Curtius d. reb. g. Alex. IV. 3).

Das Labyrinth nun, von der Wurzel *abar*, bedeutet die Feuerstätte, die Opferstätte, denn *abar* heißt verbrennen opfern, wozu noch der Artikel in der Form *l* hinzutritt. Die phönizische Vokabel *Labyrinth* enthält den Begriff des Feuers fast in derselben Wortform, wie der ebenfalls phönizische Inselname *Lipara*, d. h. die brennende, vulkanische, die Feuerinsel.

Das ägyptische Labyrinth, von welchem Herodot sagt (II. 148): „Das Labyrinth übertrifft sogar die Pyramiden“, war in zwölf Tempelhöfe getheilt, in welchen die Priester der einzelnen Gaue gesondert die Opfer darbrachten.

Strabo (XVII. 1), welcher die Zahl der Höfe annähernd auf dreißig angiebt, berichtet: „Man sagt, daß die Höfe deshalb in solcher Anzahl gebaut worden seien, weil alle Gaue dort zusammen zu kommen pflegten, und zwar, wie es am besten war, mit den heimatlichen Priestern und Opfern, zum Zwecke des Cultus und der Rechtspflege. Es wurde jeder Gau in den für ihn bestimmten Hof geführt.“

Eine solche Sonderung war in der That nöthig, da der Cultus der einzelnen Gaue sich gegenseitig ausschloß, denn während in Theben das Schaf — das Symbol des Ammon — für heilig galt, und nur

die Ziege als Opferthier geschlachtet wurde, so schlachtete man im mendesischen Gane grade das Schaf, nicht aber den Ziegenbock, da dieser das Symbol des Gottes Mendes war (Herodt II. 42). In Dendera verfolgte und tödtete man die Krokodile, die sonst in Egypten als heilige Thiere verehrt und einbalsamirt wurden (Strabo XVII. 1. Herodt II. 69).

Auch Kreta hatte, wie Egypten, sein Labyrinth. „Auf knossischen Münzen zeigt das Labyrinth bald einen Stierkopf in der Mitte, bald einen großen Stern in der Mitte und vier kleinere in den Seitenfeldern, bald im Felde einen Stern oder Blitz.“ (Preller griech. Myth. II. 124).

Dies war die Opferstätte des phönizischen Moloch, des Minotauros. Wenn nun Plinius (36, 19) und neuere Forscher berichten, daß sich von dem kretischen Labyrinth keine Spur mehr findet, so beweist dies nichts gegen die einstige Existenz des Labyrinths. Ein Tempel des phönizischen Moloch, von mehreren Vorhöfen umschlossen, ist zu denken, wenn die Sagen von dem Labyrinth und dem Minotauros erzählen. Die Zeit eines Jahrtausends hatte ausgereicht, um alle Spuren dieses Bauwerkes zu vertilgen.

Die Unkenntniß der Ethymologie des Wortes Labyrinth hat dazu beigetragen, daß die Reisenden und Alterthumsforscher stets auf Kreta ein Bauwerk suchten, dessen Anlage und Plan dem egyptischen Labyrinth entspräche. So erklärt es sich, daß die Existenz des Labyrinths bestritten und dasselbe als „ein Ding des Glaubens und der Phantasie“ (Preller gr. Myth. II. 124) erachtet wird. Man darf, schreibt Lübker (Reallex. 523), nach den gründlichen Untersuchungen Böckhs annehmen, daß ein solches Gebäude nur der Mythie angehört und nie existirt hat.

Der Cultus des Moloch erforderte vor allem eine Opferstätte, oder wie die Phönizier es bezeichneten, ein Labyrinth, und dieses ist mehr als bloße Sage, es war der Opferplatz, zu welchem Athen alle neun Jahre sieben Knaben und sieben Mädchen sandte, dem Minotauros zum Fraße.

Der Name Minotauros, ein phönizisches Wort, bezeichnet die zweifache Zusammensetzung des ehernen Molochbildes aus der menschlichen Gestalt und dem Kopfe des Stieres. Das phönizische Wort Minos entspricht dem deutschen Worte Mann, dem lat. ho-min.

Tauros ist das phönizische Wort tor, oder wie Plutarch schreibt τῶρ, der Stier; τῶρ γὰρ οἱ Φοίνικες τὴν βοὴν καλοῦσι Plut. Sulla 17. Auch im chaldäischen Dialecte heißt tor der Stier.

Demnach bedeutet Minotauros der Stiermensch, nicht der Stier des Minos, wie die Griechen das Wort erklärten.

Minos ist der Repräsentant der phönizischen Herrschaft und des phönizischen Cultus auf Kreta, eine bloße Abstraction. Wenn bei Homer (Od. 19, 179) von Minos gesagt wird: ἐννέωρος βασιλεὺς, so bezieht sich dies auf den Gebrauch, daß nach dem Verlauf von je neun Jahren im kretischen Labyrinth ein großes Opferfest veranstaltet wurde, bei welchem man dem Moloch zahlreiche Menschenopfer darbrachte. Hierzu stellten insbesondere die phönizischen Colonien, darunter auch Athen, ihren Tribut.

Der Minotauros wird auch einfach ταῦρος der Stier genannt.

Der Name Asterios oder Asterion (Pausan II. 31, 1), welcher ebenfalls dem Minotauros beigelegt wird, gehört nicht, wie die Ethnologen wollen, zu der Wurzel ἀστήρ der Stern, sondern bedeutet der Stier. Wie aus Hathor und Athara die Form Astoret und Astarte hervorging, in der Bedeutung die Kuh, so taucht das phönizische Wort τῶρ der Stier in dem Worte Asterion auf. Ταῦρος und das phönizische τῶρ, Asterios und Stier sind ethymologisch durchaus nicht verschieden. Zeus Asterios, welcher in dem kretischen Gortys verehrt wurde (Prell. I. 105 und II. 117), ist also Zeus in der Gestalt des Stieres, der phönizische Moloch. Daß die Insel Delos in alter Zeit Asteria hieß (Lübker Reallex. 122), deutet auf den phönizischen Stiercultus hin. Die Götter der Phönizier, Baal und Astarte, hielten über Delos ihren Einzug in Kreta und Griechenland.

Der kretische Stier, den Herakles in Kreta und später Theseus bei Marathon bewältigte, hat sein Urbild in dem phönizischen Moloch. In Kreta und auf dem Peloponnes, in Athen und Sparta erzählten die Sagen von den Verwüstungen dieses Stieres (Pausan I. 27, 9; Apollod. II. 5, 7).

Daß die Kretenser der nachphönizischen Zeit den Namen des Minotauros, Asterios, selbst nicht mehr verstanden, beweist der Umstand, daß auf den Münzen von Knossos der Stierkopf des Labyrinths bisweilen durch Sterne ersetzt ist. Sie deuteten also Asterios durch den Begriff Stern ἀστήρ. Es ist dieser Vorgang ein ähnlicher, wie er sich z. B. bei dem Worte Freimaurer wiederholt. Nachdem die

Bedeutung dieses Wortes verloren gegangen war, und sie ist bis heute nicht wiedergefunden, so zerlegte man das Wort in die Begriffe frei und mauern, und erhob die Kelle zum Symbol des Ordens. Freimaurer ist aber ein semitisches Fremdwort des Mittelalters, aus bar maor gebildet und bedeutet Sohn der Erleuchtung, Sohn der Aufklärung, also der Erleuchtete, der Aufgeklärte. Die Kelle des Ordens stammt, wie jener Stern des Labyrinths, aus einer falschen Etymologie.

Aus semitischer und zwar phönizischer Quelle stammen auch die beiden Wörter *θαργῆλια* und *δελφίνιος*, deren Etymologie den Griechen selbst fremd war und künstlich ersetzt wurde. Die Thargelien und Delphinien waren Feste des Apollo, welcher davon die Beinamen *θαργῆλιος* und *δελφίνιος* erhielt. Dieser Apollo *θαργῆλιος* und *δελφίνιος*, welchem in alter Zeit Menschenopfer dargebracht wurden (Prell. gr. M. I. 201), ist der Baal Moloch der Phönizier. Der Ausdruck *θαργῆλια* erklärt sich aus dem semitischen *šwr* der Stier, und alah oder galah opfern, *θαργῆλια* ist also das Fest des Stieropfers, d. h. diejenige Feier, bei welcher dem stiergestaltigen Baal die Menschenopfer dargebracht wurden.

Am siebenten Tage des Monats Thargelion als dem Geburtstage Apollos war in Athen, Milet und den jonischen Colonien das apollinische Hauptfest, genannt *θαργῆλια*. An dem vorhergehenden Tage, dem sechsten des Monats, dem Tage der Sühnung, wurden zwei schuldige Menschen unter Flötenmusik vor die Stadt geführt und dort geopfert (Prell. g. M. I. 202), entweder verbrannt oder von einem Felsen gestürzt (Lübker Reallex. 970).

Auch auf der Insel Leucadia brachte man dem Apollo Menschenopfer dar, wie Strabo (X. 2) berichtet: „Es war bei den Leucadiern Brauch, daß alljährlich an dem Feste des Apollo ein Schuldiger von dem Felsen gestürzt wurde, zum Zwecke der Sühnung.“

Die Griechen suchten sich das Wort *θαργῆλια* dadurch verständlich zu machen, daß sie es von *θέρειν* und *ἥλιος* ableiteten, und auch Preller (I. 202) deutet die Feier der *θαργῆλια* als „ein Fest der Sonnenwärme und der reisenden Feldfrucht.“ Von dem Namen des Apollomonates Thargelion, welcher dem Mai entspricht, sind die Ersterlingsfrüchte des Jahres *θαργῆλια* benannt worden.

Eine uralte Kultusstätte in Athen wird unter dem Namen Delphinion in der Sage des Theseus erwähnt. Was Delphinion und Apollo delphinios bedeute, blieb den Griechen verschlossen. Man

glaubte, daß diesen Namen eine Beziehung auf den Delphin zu Grunde liege, und so schildert der homerische Hymnus in Apollinem umständlich, wie Apollo in der Gestalt eines Delphines ein Schiff, auf welchem kretische Männer fuhren, geleitet habe, bis diese in der Bucht von Cırha landeten — die Gründer des apollinischen Cultus in Delphi. So suchten die Griechen den Namen *Δελφοί*, *δελφείος*, *δελφίνιος* zu erklären.

Indeß ist die Etymologie des Wortes *δελφίνιος* eine andere, als die im Hymnus angegebene. In *δελφίνιος* liegt das semitische Wort *elef* der Stier. Da dieses Wort mit einem Guttural (Aleph) beginnt, und der Guttural häufig mit dem Laute *t* wechselt, z. B. bei *γῆ* und *δῆ* die Erde, so ergibt sich für das Wort *δελφίνιος* die Bedeutung der Stiergestaltige. Es ist bemerkenswerth, daß dem Apollo in Delphi ein eherner Stier von den Euböern geweiht worden war (Pausan. 10, 16, 3 und 10, 9, 2).

Der Name *δελφίνιος*, welcher kretischen Ursprungs ist und der Sprache der Phönizier angehört, zeigt den Zusammenhang des ältesten griechischen Apollocultus mit der Religion der Phönizier, welche den Baal in Stiergestalt darstellten. Der phönizische Sonnengott Baal, welcher auch Moloch Melkart Adonis und Herakles genannt wurde, tritt in der Religion der Griechen in gleicher Bedeutung als Sonnengott hervor, es wurde der phönizische Baal zu dem griechischen Apollo.

Selbst die Bezeichnung des Altars *βωμός* haben die Griechen von den Phöniziern entlehnt, denn *βωμός* ist das phönizische bei den biblischen Schilderungen des Baalcultus stets gebrauchte Wort *hamot* oder *homot* der Altar, ein Wort, welches zunächst die Erhöhung, dann den Altar bedeutet, denn *hum* heißt hoch sein (cf. Baum, *pomus*). Der Unterbau des Altars war ein künstlicher Hügel, auf dessen Gipfel der Opferherd weithin sichtbar war.

Das phönizische Wort Labyrinth — die Feuerstätte — ist viel seltener, als es die weite Verbreitung des phönizischen Baalcultus erwarten lassen sollte. Nur auf Kreta, in Egypten und auf Samos wird ein Labyrinth erwähnt.

Dies hat seinen Grund darin, daß die ursprüngliche semitische Vokabel *ḥp* bei den Griechen in einer zweiten Form auftritt, *ῥῶς*. Wie nun in dem Worte Labyrinth die Vokabel *ἥρ* in dem Sinne von Feuer enthalten ist, so bedeutet das Wort *λαφύστιον*, in welchem *ἥρ* durch *ῥῶς* ersetzt ist, die Feuerstätte. Der Cultus des Zeus

λαφύστιος, welcher selbst noch in historischer Zeit Menschenopfer forderte (Herodt 7, 197), ist wesentlich derselbe Cultus, welcher in dem kretischen Labyrinth den phönizischen Baal mit Menschenopfern verehrte.

Von gleicher Ethymologie wie Labyrinth ist auch das Wort λαφρία, ein Beinamen der Artemis. Die Stadt Patrae in Griechenland veranstaltete, wie Pausanias (7, 18, 7) berichtet, der Artemis λαφρία alljährlich ein großes Opferfest, bei welchem der Jagdgöttin verschiedenes lebendes Wild, Hirsche Rehe Wildschweine Wölfe und Bären, auf einem Altare dargebracht und mit Feuer verbrannt wurde. Der Name λαφρία bezieht sich auf diesen Feuercultus und enthält ebenso wie Labyrinth und Lipara, den Wurzelbegriff Feuer. Den Griechen war die Bedeutung des Wortes durchaus fremd, indeß versuchten sie, durch λαφρός eine Art von Erklärung zu gewinnen. Artemis sei deshalb λαφρία genannt worden, weil ihr Zorn gegen Deneus mit der Zeit für die Kalydonier milder — λαφρότερος — geworden sei (Pausan. 7, 18, 6). Das Wort λαφρία war in ethymologischer Beziehung den Griechen ebenso dunkel wie die Vokabel Labyrinth, welche denselben phönizischen Wortstamm enthält.

2.

Ethymologie des Namens Italia.

Die bisherigen Erklärungen des Namens Italia gehen auf das Wort vitulus italós zurück, welches Kalb bedeutet, oder auf das oskische vitlu das Kind, so daß also Italia „das Kinderland“ bedeuten soll, wie denn auch Mommsen (röm. G. I. 135) Italia durch „Kinderland“ und Itali durch „Bewohner des Kinderlandes“ übersetzt (I. 32).

Der Name, welchen die ganze Halbinsel des Apennin seit der Zeit der Römer trägt, war in alter Zeit auf die Südspitze der Halbinsel beschränkt, auf die Landschaft Denotria.

„Die Alten“ sagt Strabo (V. 1), „benannten die Landschaft Denotria mit dem Namen Italia, von der sicilischen Meerenge an bis zum Busen von Tarent und dem von Pästum. Der Name gewann einen immer größeren Umfang und dehnte sich bis an den Fuß der Alpen aus.“

„Es läßt sich annehmen“, fährt Strabo fort, „daß diejenigen, welche zuerst den Namen Italer hatten, dadurch daß sie vom Glück begünstigt waren, diesen Namen auf ihre Nachbarn übertragen haben.“

Noch genaueren Bericht über die ursprüngliche Größe und die Grenzen des alten und ältesten Italia giebt Strabo in seinem 6. Buche, und zwar auf die Auctorität des Antiochus hin:

„In seinem Werke über Italia sagt Antiochus, daß das bruttische Land Italia benannt worden sei, wie er selbst auch schreibe, früher aber habe es Denotria geheißen. Als Grenze desselben am tyrrhenischen Meere giebt er den Fluß Laos an, denselben, welchen wir als Grenzfluß von Bruttium bezeichnen, am sicilischen aber Metapont. Das Tarentinerland, welches an Metapont grenzt, bezeichnet er als außerhalb Italia's liegend, und nennt die Bewohner Iapygier.“

„In noch früherer Zeit wäre der Name Denotrer und Italer nur denjenigen zugekommen, welche südlich vom Isthmus nach der sicilischen Meerenge zu wohnen. Der Isthmus selbst ist 160 Stadien (4 Meil.) breit, zwischen zwei Meerbusen, nämlich dem von Vibo, welchen Antiochus den napitiischen nennt, und dem seylletischen gelegen. Der Umfang des so abgeschnittenen Landes nördlich von der sicilischen Meerenge beträgt auf dem Schiffswege zwei tausend Stadien (50 Meil.). In der Folgezeit aber, sagt er, dehnte sich der Name Italia und Denotria bis Metapont und bis zum Siris aus.“

Diese Nachrichten überzeugen uns, daß der Name Italia vom äußersten Süden der Halbinsel ausgegangen ist, und daß das älteste Italia eine kleine Landschaft von etwa 70 Quadratmeilen war, so daß es von der Insel Sicilien an Fläche um das Siebenfache übertroffen wurde.

Daß man den alten Namen der Südlandschaft, Denotria, deshalb aufgegeben haben sollte, um das Land, das Weinland, wie es hieß, nunmehr Kinderland oder gar Kalbsland zu benennen, ist an sich nicht wahrscheinlich. Dieserhalb müssen wir davon Abstand nehmen, den Namen von italós oder vitlu abzuleiten.

Die Alten selbst führten den Namen Italia auf einen König Italos zurück, so z. B. Virgil (Aen. III. 165), welcher von Italia, dem Hesperia der Griechen, sagt:

Oenotri coluere viri; nunc fama, minores
Italiam dixisse ducis de nomine, gentem.

„Das Land“, sagt Thucydides VI. 2, wurde nach Italos, einem Könige der Siculer, der diesen Namen hatte, Italia benannt“. Diese Erklärung beweist, daß die Bedeutung des Namens Italia schon in der Zeit des Thucydides erloschen war; statt einer etymologischen Erklärung hatte man in üblicher Weise einen mythischen Namen gesetzt.

Der Name Italia ist eine phönizische Bezeichnung der zunächst an der sicilischen Meerenge gelegenen Landschaft. Daß die Phönizier zahlreiche Handelsniederlassungen auf Sicilien besaßen, ergibt sich aus Thucydides VI. 2. „Die ganze Küste Siciliens war von Phöniziern bewohnt, welche die Landzungen und die benachbarten Inseln besetzt hatten, zum Zwecke des Handels mit den Siculern.“

Von den Phöniziern nun, welche noch vor den Griechen von Sicilien Besitz genommen hatten, wurde das jenseits der Meerenge gelegene Küstenland Italien benannt.

Wie groß die Auctorität der Phönizier, welche einst die Herrschaft des Mittelmeeres ausübten, in Sachen der Länderkunde war, beweisen am klarsten die Namen Europa Asia Africa, welche phönizischen Ursprungs sind, dagegen von den Griechen mythisch gedeutet wurden.

Das semitische Verbum badal, die Wurzel des Namens Italia, bedeutet scheiden trennen absondern. Viele Stämme, welche wie badal mit b beginnen, verflüchtigen diesen Laut b zu v, um ihn alsdann ganz fallen zu lassen, so z. B. vitulus italós Vandali Andalusia. Vergleichen wir den Namen Ida, wie das Alterthum da und dort einen Schneeberg benannte, mit dem semitischen bad d. h. weiß, so zeigen die Wörter bad weiß Ida, wie Bad Wasser Ἰδωπ diese stufenweise Auflösung des b, während anderseits das b in Al-pes d. i. die weißen, das Schneegebirge sich zu p verschärft, aber in Hel-vetia wieder zu v abgestumpft hat.

So bedeutet denn der Name Italia, vom Stamme badal gebildet, das getrennte, abgesonderte Land, vom Standpunkte Siciliens aus, dessen Name ebenfalls phönizisch ist, denn Sicilia bedeutet das Getreideland. Die Phönizier Siciliens nannten das jenseits der Meerenge gelegene Küstenland Italia und erhoben diesen Begriff zu einem geographischen, der seine enge Begrenzung sprengte und einen immer größeren Umfang gewann, bis er die ganze Halbinsel des Apennin umfaßte.

Der phönizische Name Italia steht in gleicher Linie mit dem griechischen Namen Πήγιον, der „Durchbruch“ und hat in gleicher

Weise Bezug auf die vom Meere bewirkte Trennung Siciliens von dem gegenüberliegenden Lande, eine Trennung, als deren wahrscheinliche Ursache die alten Schriftsteller eine vulkanische Hebung und Zerreißung des Bodens betrachteten. „Dadurch, daß der empor gehobene Boden einst der Gewalt der Dämpfe nachgab und zerriß, erhielt das Meer von beiden Seiten her Zutritt“ sagt Strabo (VI. 1.).

Der phönizische Name Italia ist auch auf griechischem Boden zur Anwendung gekommen, nämlich in der Form Aetolia. Die Phönizier, welche die Küsten der Peloponnesos grade so wie die von Sicilien, mit ihren Colonien besetzt hatten, nannten die Landschaft, welche durch einen schmalen Meeresarm von der Pelopsinsel getrennt war, Aetolia, d. h. das getrennte Land, das jenseits der Meerenge gelegene Land.

Von besonderem Interesse ist noch der Name der Stadt Petelia, von welcher Strabo (II. 4) sagt: „Petelia gilt für die Metropolis der Lukanier“. Diese uralte feste Stadt des südlichsten Italiens, deren Entstehung auf die trojanischen Zeiten zurückgeht — sie wird bei Strabo als eine Gründung des Philoktetes bezeichnet — hat mit der Landschaft Italia, in welcher sie liegt, den Namen gemein. Die Gründer gaben dieser Hauptstadt denselben Namen, womit die Landschaft bezeichnet worden war, in welcher diese bedeutende Stadt lag. Der phönizische Name Italia, Vitalia, unterscheidet sich etymologisch nicht von Petelia.

3.

Etymologie von Forctes und Sanates.

In der Gesetzgebung der zwölf Tafeln war die Bestimmung getroffen, daß die Sanates das gleiche Recht haben sollten wie die Forctes.

In XII. cautum est, ut idem juris esset Sanatibus quod Forctibus. Festus p. 348.

Was unter Forctes und Sanates zu verstehen sei, das war selbst den Römern der klassischen Zeit nicht mehr klar, und bis heute ist die Etymologie dieser beiden Wörter noch nicht festgestellt, trotz der verschiedenartigsten Erklärungsversuche.

Wir lesen bei Festus p. 348:

Sanates dicti sunt, qui supra infraque Romam habitaverunt, quod nomen his fuit, quia cum defecissent a Romanis, brevi post redierunt in amicitiam quasi sanata mente. itaque in XII. cautum est, ut idem juris esset Sanatibus quod Forcibus, id est bonis et qui nunquam defecerant a P. R.

Sonach wäre Sanates die Bezeichnung für diejenigen, welche nach dem Versuche, die römische Herrschaft abzuschütteln, in das Verhältniß der Unterthänigkeit zurückgebracht worden waren, während die Bezeichnung Forctes auf diejenigen Bürger Anwendung fände, welche sich stets tren erwiesen hatten.

Diese Erklärung ist zu oberflächlich, als daß wir die schwierige Frage für erledigt halten könnten. Weder ist es erwiesen, daß Sanates die Geheilten und Forctes die Guten bedeute, noch auch eignen sich die Ausdrücke „Geheilte“ und „Gute“ für eine objective Gesetzmäßigkeit.

Ebenso unklar bleibt die Sache, wenn wir mit Valerius Messala vermuthen, daß die Forctes und Sanates zwei benachbarte Völkerschaften gewesen seien (Festus p. 321).

Emanuel Hoffmann in seiner Abhandlung über Forctes und Sanates, Zeitschrift f. d. österr. Gymn. 8. 9 Heft 1866, identificirt einerseits den Namen Sanates mit sanati im Sinne von servati salvati oder piati purgati, und erklärt ihn durch „Clienten“, „Staatsclienten“, anderseits giebt er dem Worte Forctes die Bedeutung von „Privatclienten“ und versteht darunter „die Mannen von den Meierhöfen.“

Wir können dieser Erklärung deshalb nicht beipflichten, weil der sehr complicirte etymologische Beweis, daß forctus soviel als pressus, im Sinne von Client, bedeute, und doch wiederum Forctes von hortus d. i. villa abzuleiten sei — „die Mannen von den Meierhöfen“ —, an mehrfachen Schwächen und Fehlern leidet.

Das Wort Forctes bezeichnet die innerhalb der Ringmauern Roms Wohnenden, im Gegensatz zu den Sanates, den außerhalb der Stadt Wohnenden, wie wir nun im Besonderen darthun wollen.

Zwar hat schon Danz, Neue Zeitschrift Lit. Zeitung 1842 Nr. 234, die Vermuthung ausgesprochen, daß Forctes und Sanates auf Städter und Vorstädter zu beziehen sei, jedoch ohne den etymologischen Beweis für diese Deutung der Namen beizubringen.

Forctes gehört einem Stamme an, welcher ebenso im Latein wie im Griechischen und Deutschen auftritt. Derselbe lautet arceo εἰργω und hat den Begriff des Einschließens, Einhegens, wie in arx und Oreus.

Dieser Stamm wird zunächst durch Hinzufügung eines h verändert, und so entstehen die Wörter ἔρκος und hortus für horetus.

Nunmehr kann das h entweder zu c verhärtet werden, wodurch die Wörter carcer Kerker Garten entstehen, oder das h geht, wie in hircus circus, εἰσσω fließen, in die Aussprache von f über und wird als Digamma gesprochen, so in Forctes und einferchen.

In dieser Linie betrachtet, hat also Forctes die Bedeutung der Eingeschlossenen Eingehetzten, und bezeichnet diejenigen, welche innerhalb der Ringmauer Roms wohnen, die Städter.

Dagegen der Name Sanates bezeichnet die Umwohner Roms, die Bewohner des äußeren Stadtgürtels und der umgebenden Landschaft, im Gegensatz zu den Städtern, den Forctes.

Wie Forctes zunächst an εἰργω und ἔρκος anknüpft, so das Wort Sanates an ζώνη und ζώννυμι, welche mit eingere den Grundbegriff des Gürtens gemein haben.

Der Form Sanates steht die griechische Form ζώνη näher, als die lat. Vokabel eingere, in welcher e für z eingetreten ist, ohne daß der Begriff geändert worden ist, ζώννυμι ist mit cingo identisch, wie singen mit canere, φόλα mit φύγι, Ticinus mit Tessino, Cebenna mit Sebennum, Zinnober mit κιννάβαρι, κιννάμωμον mit Zimmt.

Sanates sind diejenigen, welche dem äußeren Bereiche der Stadt Rom angehören und insofern den Gürtel der Stadt bilden.

Zu dieser etymologischen Erklärung des Wortes Sanates stimmt auch die Angabe bei Festus:

Sanates dicti sunt, qui supra infraque Romam habitaverunt.

Hieraus erhellt, daß Sanates nach römischem Sprachgebrauch thatsächlich die Umwohner Roms bezeichnet.

Dagegen hat Festus die Etymologie des Wortes verfehlt, wenn er Sanates durch sanati, sanata mente erklärt, als bezeichne der Name Sanates diejenigen, welche erst den Versuch gemacht hätten, von Rom abzufallen, dann aber Vernunft angenommen und sich mit Rom wieder ausgeöhnt hätten.

Wenn das Wort Sanates diese Bedeutung gehabt hätte, so wäre es für den publicistischen Gebrauch gar nicht geeignet gewesen, und die Bezeichnung „zur Raison gebracht“ würde sich mit der Sprache und Würde des Gesetzes nicht vereinigen, sie würde wie Hohn klingen. Wenn aber in dem Gesetze der zwölf Tafeln bestimmt war, daß die Sanates gleiches Recht haben sollten wie die Forctes, so ist damit die Gleichberechtigung der Bürger ausgesprochen, ohne Unterschied, ob sie innerhalb oder außerhalb der Mauern Roms ihren Wohnsitz hatten.

Ueber die Stellung der Homöopathie

in der

Preuß. Medicinal-Verfassung.

Vortrag

gehalten am 12. October 1865

von

Dr. Kasper.

Als der Gründer der Homöopathie Dr. S. Hahnemann bei der allmählichen Ausbildung seiner neuen Heilmethode zu seinen kleinen Arzneigaben gelangte, trat derselbe nicht nur den Principien der früheren Heilmethode, sondern auch der bisherigen Arzneibereitungsweise so schroff entgegen, daß er bald gezwungen war, als wesentliche Bedingung für die weitere Entwicklung seiner Lehre, wie zur erfolgreichen Ausübung seiner Heilmethode auch das Recht zu fordern, seine Arzneimittel selbst zu bereiten und seinen Kranken selbst zu verabreichen. Hierdurch ganz besonders ward aber der Kampf zwischen der alten und neuen Heilmethode von dem Gebiete der Wissenschaft auf das der materiellen Interessen verpflanzt, und mußte um so heftiger entbrennen, als durch dieses von den Homöopathen in Anspruch genommene und ihnen später auch gewährte Recht, nicht nur die Apotheker, sondern selbst die allopathischen Aerzte sich in ihren materiellen Interessen bedroht sahen, weil die Formel des neuen Heilprinzips „Similia Similibus“, so einfach sie auch war, für die große Menge des Publicums dennoch niemals so verlockend werden konnte, als die nunmehr mit der neuen Heilmethode zugleich eröffnete Aussicht auf billigere Medicamente.

Es ist daher auch gerade dieses Recht der Homöopathen, ihre Arzneien selbst zu dispensiren, stets einer heftigen Anfeindung ausgesetzt gewesen, bis durch die Medicinalgesetzgebung und zwar durch das Reglement vom 20. Juni 1843 dieser Kampf im Sinne einer freien wissenschaftlichen Forschung zu Gunsten der Homöopathie entschieden wurde.

Während nämlich das Medicinal-Edict vom 27. September 1725 und später das Gewerbe-Edict vom 2. November 1810 den Aerzten das Dispensiren von Arzneien untersagte und die revidirte Apotheker-Ordnung vom 11. October 1801 § 14 in Rücksicht auf das allgemeine Beste nur unter bestimmten beschränkenden Bedingungen den Aerzten das Verabreichen von Medicamenten an ihre Kranken erlaubte, wurde es in diesem Reglement jeder zur Civilpraxis berechtigten Medicinal-Person gestattet, solche Arzneimittel zu dispensiren, welche nach homöopathischen Grundsätzen bereitet werden. Durch diese Fassung des Reglements wurde zugleich der Schein vermieden, als sei damit den homöopathischen Aerzten ein Vorrecht vor den übrigen Aerzten eingeräumt worden, und zur Erlangung dieses Rechts nur eine vorher abzulegende Prüfung vorgeschrieben, welche immer nur eine rein formelle Bedeutung erlangen konnte.

Daß diese durch das Reglement ausgesprochene Gleichstellung aller Aerzte aber nur eine scheinbare sei, daß dieses Recht, homöopathische Arzneimittel zu dispensiren, nur den Anhängern der Homöopathie zu Gute kommen konnte, mußten selbst die Vertheidiger derselben eingestehen, und außerdem wurde die zur Verhütung des möglichen Mißbrauchs dieses Rechtes im § 7 des Reglements enthaltene Anordnung zeitweiser Visitationen homöopathischer Apotheken durch die Medicinal-Polizei-Behörden noch dadurch abgeschwächt, daß jene Visitationen nur bei Gelegenheit der Revision allopathischer Apotheken stattfinden sollten. Trotz dieser Schwächen des fraglichen Reglementes bezüglich des formellen Rechtes überstand daselbe doch die stürmischen Reformbestrebungen des Jahres 1848 und zwar ganz besonders in Folge des Schutzes, welchen der verstorbene Geheime Medicinal-Rath Dr. J. Herm. Schmidt demselben gewährte, indem er mit seinem Separatvotum vom 2. Juli 1849 dem Beschluß der Berliner Medicinal-Conferenz gegenüber für die fernere gesetzliche Geltung desselben in die Schranken trat, und damit die Befugniß der Aerzte, homöopathische Arzneimittel selbst zu dispensiren, vom Standpunkt der materiellen Nützlichkeit, wie der freien Forschung vertheidigte.

Die Homöopathen haben daher auch seitdem ganz ungestört von diesem Recht mehr oder minder ausschließlich Gebrauch gemacht, bis sie aus dieser ihrer Ruhe durch folgende Circular-Verfügung des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten an die Regierungen (d. d. 26. Februar 1861) aufgeschreckt wurden:

„Es sind vielfach Klagen darüber geführt, daß die Bestimmungen über das Selbstdispensiren homöopathischer Arzneimittel, namentlich der mittelst Circular-Verfügung vom 27. Juli 1840 als Anhalt mitgetheilte gutachtliche Bericht der Arzneitarcommission vom 9. Juli ej. a., und des § 7 des Reglements vom 20. Juni 1843 nicht ausreichend seien, eine Uebertheuerung des Publicums, so wie die Verabreichung allopathischer Medicamente von sehr starker Wirkung und in großen Dosen unter dem Namen von homöopathischen Arzneimitteln zu verhüten.“

Zur Abstellung dieser Mißstände ist vorgeschlagen worden, in Erweiterung der Bestimmung des § 4 d. des allegirten Reglements die mit der Erlaubniß zum Selbstdispensiren homöopathischer Arzneien versehenen Aerzte zu verpflichten:

für jede ihrer Verordnungen ein Recept zu schreiben und die verordnete Arznei in das Tagebuch speciell einzutragen,

so wie

jedem Patienten mit der Arznei zugleich das gehörig ausgestattete Recept zu übergeben.

Es scheint kein hinreichender Grund vorzuliegen, die den homöopathischen Aerzten stillschweigend gewährte Ausnahme von der allen Aerzten überhaupt obliegenden Verpflichtung des Verschreibens und der Ertheilung eines Rezepts fortbestehen zu lassen. Die stricte Durchführung der vorgeschlagenen Bestimmungen würde den Patienten in den Stand setzen, die Arznei selbst, den Betrag für dieselbe und das Honorar für die ärztliche Bemühung leicht zu erkennen, und der Aufsichtsbehörde ein wirksames Mittel an die Hand geben, in Beschwerdefällen zu entscheiden und etwaige Ueberschreitungen zur Bestrafung zu bringen.

Die Königliche Regierung veranlasse ich anzuzeigen, ob in Ihrem Verwaltungsbezirk die gerügten Unzuträglichkeiten ebenfalls bemerkt worden sind, sich demnächst gutachtlich über den Vorschlag zu äußern, event. andre Mittel anzugeben, welche jene Mißstände beseitigen und eine sichere Controle über die homöopathischen Arznei-

verordnungen herbeiführen könnten. Dabei ist zugleich in Erwägung zu ziehen, ob und welche Gründe, namentlich vom Standpunkt der Erfahrung aus, für eine etwaige Aufhebung des Reglements vom 20. Juni 1843 geltend gemacht werden können.

Berlin, den 26. Februar 1861.

Der Minister der geistlichen,
Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten.

An
sämmliche königl. Regierungen
excl. der zu Minden
Arnsberg
und Sigmaringen.

Nr. 368. M."

Obwohl nun auch diese Verfügung so wenig wie das Reglement vom 20. Juni 1843 auf ein nur den Homöopathen zugestandenes Vorrecht, sondern auf Unzuträglichkeiten sich bezieht, welche aus dem Mißbrauch des jedem Arzte gewährten Rechtes des Dispensirens homöopathischer Arzneimittel hervorgegangen sein sollen, so haben doch gerade nur die Homöopathen in derselben gegen sie gerichtete unbegründete Beschuldigungen und die Absicht eines Angriffs auf ihnen verbrieftete Rechte gefunden und in einer am 15. Mai 1861 zu Berlin abgehaltenen Versammlung an den Herrn Minister die schriftliche Bitte gerichtet, nicht blos die Gutachten der Regierungen und Kreisphysiker einzuholen, sondern auch die homöopathischen Aerzte zu hören.

— Gleichzeitig wurde in jener Versammlung eine Commission zur Abfassung einer dem Herrn Minister einzureichenden Denkschrift gewählt, in welcher die angeblich gegen homöopathische Aerzte vorgebrachten allgemeinen Beschuldigungen widerlegt, das den Homöopathen zugestandene Recht der Dispensirfreiheit verteidigt und die Ansprüche dargelegt werden sollten, welche die homöopathischen Aerzte zum Gedeihen der homöopathischen Heilkunst und Wissenschaft an den Staat zu stellen sich für berechtigt halten. —

Die Denkschrift*) faßt jene Ansprüche, und zwar auf Grund des Artikel 17 unserer Verfassung, welche Freiheit der Wissenschaft und

*) Die Homöopathie in ihren Rechten und Forderungen gegenüber der Staatemedicin. Eine Denkschrift, im Auftrage ihrer Collegen bearbeitet von den homöopathischen Aerzten Dr. Pagack in Breslau, Dr. Schneider in Magdeburg und Dr. Behse in Berlin. Magdeburg 1861. —

ihrer Lehre garantirt, in den Forderungen nach freier Entwicklung und nach Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie zusammen. Sie verlangt vom Staate, nachdem derselbe nicht umhin gekonnt hat, die Homöopathie als neben der Altmedicin factisch zur Entwicklung gekommene neue Heilkunst anzuerkennen, nicht nur, daß er der weiteren Entwicklung derselben kein Hinderniß in den Weg lege, sondern auch, daß er jedes für sie noch bestehende Hinderniß entferne, daß er ihr gleiche Rechte mit der Altmedicin zugestehet und ihr gleiche Mittel zu ihrer Fortbildung darbiete, damit andeutend, daß erst nach Erfüllung dieser Forderungen der Denkschrift eine wirkliche Parität der Homöopathie und Allopathie in unserer Medicinal-Verfassung vorhanden sein würde.

Diese Forderung um volle Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie in der Medicinal-Gesetzgebung begründen namentlich die wissenschaftlichen Vertreter der Homöopathie ganz besonders durch den Hinweis auf die Wissenschaftlichkeit ihres Heilverfahrens mit der ausdrücklichen Erklärung, daß die jetzige Homöopathie nicht mehr die Lehre Hahnemann's sei, und daß alle Vorwürfe ihrer Gegner nur auf Unkenntniß ihrer Fortentwicklung als Wissenschaft beruhen. Ich erachte es daher auch für den Versuch, Ihnen mit besonderer Rücksicht auf die betreffende Denkschrift meine Ansicht über die Stellung der Homöopathie in unserer Medicinal-Gesetzgebung darzulegen, als meine besondere Aufgabe, die wesentlichsten Veränderungen kurz mitzutheilen, welche das Hahnemann'sche System im Laufe der Zeit erfahren hat und an diesen Ihnen zu zeigen, inwieweit ich die Forderungen der Denkschrift für berechtigt halte oder nicht. Es bedarf dabei wohl kaum der besonderen Erwähnung, daß ich mich in der Schilderung dieser Veränderungen der Lehre Hahnemann's nur auf die Aussprüche anerkannter Autoritäten im Gebiete der Homöopathie stützen werde.

Ich habe bereits erwähnt, daß die Homöopathen kein Recht hatten, in der Circular-Verfügung vom 26. Februar 1861 speciell gegen sie gerichtete Beschuldigungen zu finden, ich habe daher auch nicht nöthig, auf die im 1. Theile der Denkschrift enthaltene Widerlegung derselben näher einzugehen und beschränke mich auf die Mittheilung, daß die Denkschrift*) die schlagendste Zurückweisung jener Beschuldigungen in

*) Denkschrift S. 14.

dem Princip der neuen Heilmethode selbst findet, nach welcher „gerade die Ersparung der Arzneikosten und das Hinwegfallen der Möglichkeit von Arzneigabengewalt irgend welchen möglicherweise schädlichen Gebrauch zu machen, zum Wesen der Homöopathie gehört.“ —

Der 2. Theil der Denkschrift sucht die, wie sie meint, gerechten Ansprüche der homöopathischen Aerzte an den Staat zu begründen, und zwar auf

- A. freie Entwicklung der Homöopathie, und
- B. Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie.

Für die freie Entwicklung der Homöopathie ist, wie die Denkschrift behauptet, vor Allem

die ungeschmälerte Erhaltung der Befugniß zum Selbstdispensiren der nach homöopathischen Grundsätzen bereiteten Arzneien erforderlich,

„denn“, heißt es dort, „die sämtlichen homöopathischen Aerzte, Hahnemann an der Spitze, behaupten die absolute Nothwendigkeit des Selbstdispensirens der homöopathischen Arzneien für das Gedeihen der Homöopathie, ja ihr großer Erfinder erklärte geradezu, es gäbe kein sicheres Mittel, sie zu unterdrücken, als wenn man ihren Bekennern das Selbstdispensiren verböte“. Als Gründe für diese absolute Nothwendigkeit giebt die Denkschrift bei einer ganz allgemeinen Hindeutung auf die Bereitungsweise der homöopathischen Arzneimittel nur an, daß der homöopathische Arzt den Apotheker nicht bedürfe, daß letzterer ihm sogar ein Hinderniß in der gewissenhaften Ausübung seines Berufes sei. Da aber diese wie die bald darauf folgende Behauptung der Denkschrift, daß das Selbstdispensiren im Wesen der Homöopathie liege, wie die Trennung des Heilgeschäfts in dem Wesen der Allopathie, des Beweises entbehrt, muß ich Ihnen in gedrängter Kürze schildern, wie Hahnemann zu seinen kleinen Arzneigaben, sowie zu deren besonderen, auf seiner sogenannten Potenzirtheorie beruhenden Darstellungsweise gelangte, und wie daraus mit Nothwendigkeit das Selbstdispensiren der Medicamente bei seinen Schülern sich weiter entwickelte. Aus den Abänderungen, welche Hahnemann's Lehre in diesem Punkte durch seine Anhänger erfahren hat, wird sich dann zugleich ergeben, ob und inwieweit auch heut noch die

Befugniß des Selbstdispensirens für die homöopathischen Aerzte eine absolute Nothwendigkeit ist.

Dr. Samuel Hahnemann (1755—1843) hatte nämlich aus Mißmuth über die unsicheren Erfolge der damals herrschenden Heilmethode sich von der ärztlichen Praxis zurückgezogen und beschäftigte sich vorzüglich mit Chemie und mit der Uebersetzung französischer und englischer Werke über Arzneikunde. Bei dieser Thätigkeit und zwar bei Uebersetzung der Cullen'schen Arzneimittellehre im Jahre 1790 war es, als er unbefriedigt von Cullen's zahlreichen Erklärungsweisen über die Art der China-Wirkung auf den Gedanken kam, daß die China deshalb Wechselfieber heile, weil sie im Stande sei, ein solches Fieber an empfindlichen, wiewohl sonst gesunden Personen zu erzeugen. Der Versuch, welchen er sofort an sich selbst anstellte, bestätigte ihm seine Vermuthung, indem er nach wiederholtem Einnehmen von einer Abkochung der Chinarinde fieberhafte Symptome an sich wahrnahm, welche die größte Aehnlichkeit mit denen einer gewissen Art von Wechselfiebern hatten. — Auf diese Erfahrung hin stellte Hahnemann auch mit andern Arzneimitteln Versuche an Gesunden an und zwar zuerst mit großen Gaben. Da er hierbei aber öfter eine Zunahme der Krankheitserscheinungen bemerkte und neue Erscheinungen sich kund gaben, die er für Ausflüsse der Arzneiwirkung ansah, verkleinerte er in einer später noch näher anzugebenden Weise die Gaben und gelangte so zu einer vorher unerhörten, ja fast unglaublichen Kleinheit der Arzneigaben. Ein Milliontel eines Granes von manchen Substanzen ist eine gewöhnliche Gabe, aber jene Reduction geht bis zu einem Decilliontel, welche Gabe Hahnemann schließlich sogar als die Normal-Verdünnung angab. Dabei versichert Hahnemann noch ernstlich, daß die Dauer des Pulverisirens oder die Häufigkeit des Umschüttelns der Arzneien Einfluß auf die Arzneiwirkungen hat, und zwar so energisch, daß er, wie er in seinem „Organon“ der Heilkunde versichert, durch Erfahrung gezwungen war, die Anzahl der Umschüttelungen auf zwei zu reduciren, während er früher für jede Verdünnung zehn vorschrieb.

Das Verfahren zur Herstellung dieser homöopathischen Arzneiverdünnungen ist nun folgendes*).

*) Stens. „Die Homöopathie in ihrem Wesen, ihrem Verhältniß zur Allopathie, zum Staate und den Angriffen ihrer Gegner gegenüber. Sondershausen 1863. S. 81.“

Metallen, Erdbarten, Salzen zc. wird ein Gran in Pulverform genommen, diesen thut man auf das Drittheil von 99 Granen gepulverten Milchzuckers in einer unglasurten oder mit nassem Sande auf dem Boden matt geriebenen porzellanenen Reibschale, rührt Arzneistoff und Milchzucker einen Augenblick mit dem beinernen oder Hornspatel untereinander, und reibt das Gemisch mit einiger Kraft 6 Minuten lang, scharrt dann binnen 4 Minuten das Geriebene von dem Boden der Reibschale und von der ebenfalls matt geriebenen oder unglasurten Reibekante auf, damit alles gleichartig unter einander komme, und reibt dies Aufgescharrte ohne Zusatz nochmals 6 Minuten lang mit gleicher Kraft. Zu dem nun wieder 4 Minuten rein aufgescharrten Pulver wird das 2. Drittheil Milchzucker gethan und gerade so wie das erste Mal verfahren, hierzu nachher das 3. Drittheil und ebenso wieder gerieben und aufgescharrt und zuletzt nochmals 6 Minuten lang gerieben und dann rein aufgescharrt, so daß Reiben und Aufscharren eine Stunde dauert. Auf diese Weise erhält man die erste Verreibung. Hiervon nimmt man wieder einen Gran, mischt ihn mit 99 Granen Milchzucker und verreibt ihn wiederum eine Stunde lang, wie in der ersten Verreibung und erhält so die 2. Verreibung. Aus dieser wird auf dieselbe Weise die 3. bereitet. Von dieser nimmt man einen Gran und löst ihn in einem Gemisch von 50 Tropfen Weingeist und 50 Tropfen destillirten Wassers auf, indem das Gläschen stark geschüttelt wird. So bereitet man fort die 6., 7., 8., zc. bis zur 30. Verreibung und noch höher, je nachdem man ihrer bedarf. Die meisten Vegetabilien werden nicht verrieben, sondern die Tinctur aus der frischen Pflanze oder der getrockneten, wenn jene nicht zu haben ist, mit Weingeist vermischt. Ein Tropfen der Tinctur wird dann mit 99 Tropfen Weingeist gemischt und stark umgeschüttelt; dies ist die erste Verdünnung. Aus dieser wird auf dieselbe Weise die zweite und so fort die folgenden Verdünnungen bis zu derjenigen Höhe bereitet, die man wünscht. Statt dieses Verhältnisses von 1 zu 99 werden auch die von 2 zu 98 und ganz besonders von 10:90 bei den Verreibungen und Verdünnungen angewandt. Hahnemann wurde in der Ausdehnung dieser Verdünnung von seinen Schülern noch bei Weitem übertroffen, welche überdies auch noch die Wirkungsart dieser Verdünnungen in ihrer Weise zu erklären versuchten. So erklärte, wie Hirschel anführt, ein Herr von Korsakoff, welcher bis zur 1500. Verdünnung stieg, die Potenzirung durch eine Ansteckung der Behälter, C. Hering

erfand zur Erklärung derselben eine neue Kraft, welche er Hahnemannismus nannte, während Tieze sie an die Electricität band. „Eine ganz eigenthümliche Wendung, sagt Hirschel*), nahm aber die Sache, als der Stallmeister Zenichen seine „Hochpotenzen“ anbot. Er begann mit 100, 200, 400, stieg dann immer weiter bis 16,000, hüllte aber sein Verfahren bei dieser Bereitung in einen Schleier, der noch nicht gelüftet ist.“ — Trotz dieser Geheimnißkrämerei, trotz der Berechnung, daß, wenn nach Hahnemann's oder Korsakoff's Vorschrift hätte potenziert werden sollen, ein Menschenalter nicht würde ausgereicht haben für die Darstellung der vorhandenen Zenichen'schen Präparate, glaubt man doch an dieselben und wagt nicht, über den Werth oder Unwerth derselben in der Praxis zu entscheiden.

Nach diesen Mittheilungen über die Darstellungsweise der homöopathischen Arzneimittel und über die Ansichten von den Bedingungen, an welche die Wirksamkeit geknüpft ist, wird es nun auch leichter sein, den Werth der Gründe zu beurtheilen, welche die Denkschrift für die absolute Nothwendigkeit aufführt, daß der homöopathische Arzt seine Medicamente selbst dispensire.

Unter diesen Gründen führt die Denkschrift (S. 18) ad 1 auf: „daß zur Gewinnung und Bereitung so mancher homöopathischen „Arzneistoffe besondere Kenntnisse gehören, die dem Apotheker in der „Regel abgehen, Kenntnisse, welche bei der stetig fortschreitenden Heil- „lehre und Entdeckung neuer Arzneien nur durch ein eingehendes „Studium der homöopathischen Literatur und fortwährende Bekannt- „schaft mit den Erzeugnissen der homöopathischen Tagespresse, verlangt werden können.“ — Ich habe nicht nothwendig, diesen Satz zu widerlegen, die Denkschrift selbst widerruft denselben nämlich schon auf einer der nächsten Seiten und spricht dort ganz klar aus, daß es mit diesem gegen die Apotheker gerichteten Vorwurf der Unfähigkeit gar nicht so ernst gemeint ist. Der § 3 des Reglements vom 20. Juni 1843 bestimmt nämlich, daß die Erlaubniß zum Selbstdispensiren nur denjenigen Medicinal-Personen ertheilt werden soll, welche in einer besonderen Prüfung nachgewiesen haben, daß sie die erforderlichen

*) Hirschel — Compendium der Homöopathie nach ihrem neuesten Standpunkte. 3. Aufl. Wien 1864. Seite 151. —

Kenntnisse und Fertigkeiten besitzen, um die verschiedenen Arzneimittel von einander unterscheiden, die verschiedenen Qualitäten derselben genügend bestimmen und die Arzneimittel gehörig bereiten zu können. In diesen Bestimmungen finden nun die Verfasser der Denkschrift eine unnöthige, die freie Entwicklung der Homöopathie hindernde medicinal-polizeiliche Maßregel und sagen dort (S. 20): „Der § 3 des Reglements geht von der irrigen Voraussetzung aus, daß der homöopathische Arzt die Rohstoffe seiner Arzneimittel selbst bereite oder reinige, und dabei in einem besonderen Laboratorium alle die technischen Operationen vornehme, welche in den Apotheken zur Darstellung der reinen Arzneistoffe nothwendig sind. Aber kein homöopathischer Arzt denkt daran. Wozu sollte er auch diese lästige Arbeit vornehmen, da er die für seinen Gebrauch erforderlichen Arzneistoffe jeden Augenblick in der besten Qualität aus inländischen Apotheken beziehen kann. Alles, was er bei der Darstellung der homöopathischen Arzneien zu thun hat, besteht vielmehr einzig in der Verfeinerung (Verdünnung, Verreibung) der ihm aus dieser Quelle gelieferten Stoffe, wozu doch wohl keine Prüfung erforderlich ist.“

Es ist hiernach also doch der Apotheker, von welchem man die erforderlichen Arzneistoffe in der besten Qualität beziehen kann, und wenn die gewählten Vertreter der Homöopathie dem Apotheker ein solches Vertrauensvotum aussprechen, dabei zugleich eingestehend, daß die Darstellungsweise der homöopathischen Verfeinerungen dieser Arzneistoffe keiner Kenntnisse bedürfe, von deren Vorhandensein man sich erst durch eine besondere Prüfung zu überzeugen nöthig habe, so kann wohl von einer Unfähigkeit des Apothekers zum Dispensiren homöopathischer Arzneien nach dieser Seite hin nicht weiter die Rede sein.

Die Denkschrift beleuchtet daher das Mißtrauen der Homöopathen gegen die Apotheker noch von einer andern Seite und sagt ad 3: „Der homöopathische Arzt muß eine Bürgschaft dafür haben, daß seine Arzneien eben so sorgfältig aufbewahrt, vor der Vermischung mit fremdartigen Substanzen ängstlich geschützt und gegen Verwechslungen sicher gestellt werden. Die allopathische Apotheke ist schon wegen der dort herrschenden, mit den verschiedensten Verläufen geschwängerten Luft hierzu nicht geeignet, und dem Apotheker kann der homöopathische Arzt nicht zumuthen, sich einer besonderen Last und Mühe in Bezug auf Medicamente zu unterziehen, die sie von ihrem Standpunkt für werthlosen Plunder erklären. Es verdient aber hier noch besonders

hervorgehoben zu werden, daß die homöopathischen Arzneien in den Verdünnungen, in denen sie fast ausschließlich zur Anwendung kommen, sehr leicht durch fremdartige Beimischungen unwirksam gemacht werden können, daß also die höchste Reinlichkeit und Sorgfalt nöthig ist, um ihre Wirksamkeit zu bewahren.“

Hiergegen läßt sich zunächst einwenden, daß der Apotheker, welcher ja, wie zugestanden wird, die Arzneien in bester Qualität vorrätig hält, doch wohl auch die Fähigkeit besitzen wird, die aus denselben hergestellten homöopathischen Arzneimittel ebenso sorgfältig aufzubewahren, sie vor Verwechslung und Vermischung zu schützen. Was aber die ungünstige Luft der Apotheken anbelangt, so mag es zu der Zeit, als selbst Hahnemann nicht nur mit seinen Hochpotenzen curirte, sondern es sogar mit dem bloßen Riechen an Streukügelchen versuchte, wohl Anhänger der Homöopathie gegeben haben, welche einen Gang durch die Officin einer Apotheke für lebensgefährlich hielten, aber heut zu Tage ist diese Besorgniß durch die Fortschritte der Homöopathie selbst längst beseitigt. So erklärt wenigstens Stens*) es für thatsächlich festgestellt, daß je ähnlicher das Mittel dem gegebenen Krankheitsfalle entspreche, desto kleiner die Gabe sein könne und umgekehrt, und widerlegt namentlich mit dieser verhältnißmäßig nach der Ähnlichkeit zwischen der Arznei und dem Organismus sich steigenden Wirksamkeit der kleinen Arzneigaben auch die Bedenken derjenigen, welche meinen, daß, wenn so kleine Gaben wirksam sein sollten, der Mensch jeden Augenblick durch die in der Luft, in dem Wasser u. befindlichen arzneilichen Potenzen der Erkrankung ausgesetzt sein müßte, mit folgenden Worten: „Man vergift hierbei, daß diese kleinen Gaben nur dann wirksam sind, wenn zwischen der Arznei und dem Organismus das nothwendige specifische Verwandtschaftsverhältniß stattfindet; fehlt dieses, so tritt keine Wirkung ein.“ Versuche, welche diese Behauptung beweisen, sind freilich nicht angegeben. Wenn der Apotheker aber nur in jenen Fällen das Rezept mit Genauigkeit anfertigen sollte, wenn er von dessen Wirkungswerth selbst überzeugt ist, müßten auch wir Allopathen ihn als unzuverlässigen Rezeptarius bezeichnen, denn der Apotheker schätzt als Geschäftsmann nur den Taxwerth des Receptes und erachtet daher jetzt gewiß beinahe die Hälfte der täglichen Rezeptur für werthlosen Plunder.

*) Stens a. a. D. S. 99 und 111.

Die Denkschrift weist daher auch schließlich auf eine ganz andere Unfähigkeit der Apotheker hin, indem sie Seite 18 ad 2 sagt: noch heute greift die Erwägung durch, welche in dem Rechtspruche des Meißner Fürstenthums-Gerichts vom Jahre 1840 als ein Hauptmotiv für das Selbstdispensirrecht homöopathischer Aerzte aufgeführt ist, die Unfähigkeit der Apotheker, „den Anforderungen zu genügen, welche der homöopathische Arzt an die Zuverlässigkeit in der Bereitung seiner Arzneien stellen muß. Es gehört dazu eine Genauigkeit, Sorgfalt und guter Wille, die man nur demjenigen zutrauen kann, welcher gleich dem Arzte von ihrer Nothwendigkeit durchdrungen, von dem Glauben an die Kraft des Mittels beseelt, bei seinem Erfolge interessiert ist.“ Der Zweifel an dieser Zuverlässigkeit macht es aber nach dem Wortlaut der Denkschrift ganz besonders nothwendig, daß der Homöopath seine Arzneien selbst bereitet, indem sie ad 4 sagt: „Die Richtigkeit einer homöopathischen Arzneiverdünnung ist weder durch eine chemische Prüfung, noch an einem äußeren Merkmale zu erkennen; nur derjenigen also, die der Arzt selbst bereitet, kann er volles Vertrauen schenken. Wenn sie in Krankheiten den gehegten Erwartungen nicht entspricht, wenn die erwarteten Veränderungen nicht eintreten, so hat der Arzt, der die Verdünnung selbst bereitet, die Gewißheit, daß er sich in der Wahl des Mittels qualitativ oder quantitativ geirrt hat, und kann sogleich den Fehler verbessern; hat aber der Apotheker die Arznei bereitet, so bleibt der Arzt im Zweifel, welchem Umstande er die Schuld an dem verfehlten Erfolge beizumessen soll. Der nachtheilige Einfluß dieser Ungewißheit auf das Heilverfahren ist leicht zu ermessen.“ — Es wäre dann nach Ansicht der Denkschrift das Gedeihen der Homöopathie, das Wohl und Wehe der Kranken, der Ruf und die Ehre der homöopathischen Aerzte in die Hände des Apothekers gelegt, und jene wären ihren Kranken gegenüber in ihrem Gewissen gezwungen, jeden Schritt, welchen der Staat gegen ihre Dispensirfreiheit unternähme, dadurch fruchtlos zu machen, daß sie die Apotheke in die Krankenstube verlegten, „denn“, so heißt es dort, „das liegt allerdings im Wesen der Homöopathie, daß sie ihre Befenner mit einer solchen Liebe zum Berufe des Arztes durchdringt, daß ihnen ein gerettetes Menschenleben höher steht, als das Schicksal aller Apothekerkapitalien der ganzen Welt.“ —

Es ist also auch heute noch der Glaube an die durch Verdünnung erhöhte Wirksamkeit der Arzneistoffe, in welchem die Homöopathen die unbeschränkte Befugniß zum Selbstdispensiren als für die Ausübung der homöopathischen Praxis absolut nothwendig fordern; und da die Vertreter der wissenschaftlichen Homöopathie behaupten, daß die jetzige Homöopathie nicht mehr die Lehre Hahnemann's sei erscheint es mir für die Beurtheilung jener Forderung vom ärztlich-wissenschaftlichen Standpunkte aus nothwendig, schon hier den Einfluß nachzuweisen, welchen die Fortschritte der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik und Chemie auf die Stellung der heutigen Homöopathie zu jenem Dogma Hahnemann's ausgeübt haben.

Hirschel*) gesteht zu, daß diese Hahnemann'sche Potenzirtheorie nicht nur die meisten und schärfsten Angriffe von Seiten der Gegner erfahren, sondern auch eine große Zerklüftung unter den Homöopathen selbst hervorgerufen habe. — Den allgemeinen Einwürfen gegenüber, daß in den homöopathischen Verdünnungen überhaupt gar keine Arzneistoffe mehr vorhanden seien, weisen die Homöopathen mit Recht auf die Relativität des Begriffs „klein und groß“ sowie darauf hin, daß es eben oft nur die Unzulänglichkeit unserer Sinne, die Unvollkommenheit unsrer physikalischen Instrumente ist, welche die Schuld daran trägt, daß wir die Materie nicht mehr wahrnehmen, wo dieselbe doch noch vorhanden ist. Die Aufschlüsse des Mikroskop's und die Leistungen der Spectralanalyse werden als Beweise dafür aufgeführt, wie sehr in dieser Beziehung unsere Hilfsmittel gewachsen sind; man hat es daher auch versucht, mit diesen Hilfsmitteln eine Grenze aufzustellen, bis zu welcher hin das Vorhandensein von Arzneistoffen in den homöopathischen Verdünnungen auch objectiv nachweisbar sei. Von solchen Bestrebungen führt Hirschel**) zunächst die mikroskopischen Untersuchungen von Segin und Mayerhofer an, nach welchem Ersterer noch in der 200. Verdünnung das metallische Kupfer auffand und Letzterer auch mit Angabe des Maasses für die einzelnen Metalle: Eisen, Platina, Gold, Kupfer, Quecksilber bis zur 14. Verreibung oder Verdünnung nachwies; besonders beim Zinn. Der Durchmesser betrug von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{2000}$ ''' . Es wurden die Vergrößerungen von 120 Linear (14,000 mal) bis 300 Linear (90,000 mal) angewendet,

*) Hirschel — Compendium der Homöopathie nach ihrem neuesten Standpunkte und Anleitung zum Studium und zur Praxis derselben. Wien 1864. S. 27.

**) Hirschel — Compendium S. 154. —

da 1020 Linear (über 1 Million) nicht mehr deutlich sehen ließ. In einem Gran der 3. Zinnverreibung waren 576 Millionen getheilte und noch theilbare Zinnkörnerchen vorhanden. Der cubische Inhalt eines solchen Metallkügelchens ist wenigstens 64 mal kleiner als der eines Menschenblutkügelchens. Rummel, so fährt Hirschel dann weiter fort, glaubte sogar Metallatome in den spirituellen Potenzen von: 12—30. B. wahrgenommen zu haben — und sagt dann: „Was also bei der „einen Potenz da ist, muß auch bei der andern vorhanden sein, die „Materie verschwindet nicht“, und kommt mit dieser Logik zu dem Schluß: „es läßt sich also eine Grenze der Wirksamkeit nach Verhältniß „der Materie nicht feststellen. Dieser Annahme der Wirksamkeit hoher „Verdünnungen entspricht aber auch die Erfahrung, das physiologische „und das therapeutische Experiment. Also: „auch hohe Verdünnungen (Potenzen) können wirken.“

Zu demselben Resultat gelangt auch Stens*), welcher für die Wirksamkeit kleiner Arzneigaben auf die Erscheinungen der sogenannten Idiosyncrasien und auf die auch von den Physiologen anerkannte Thatsache hinweist, daß der menschliche Organismus ein ungleich empfindlicheres Reagens für gewisse äußere Einflüsse ist, als die Reagentien des Chemikers. Er beruft sich dabei auf den Physiologen Budge, welcher sagt: „In Krankheiten des Menschen tritt oft eine erstaunenswerthe Empfindlichkeit sowohl der motorischen als der sensiblen Nerven auf. Man kennt jedoch nicht mit Genauigkeit die Bedingungen, unter welchen ein Nerv zu einem so empfindlichen Reagens wird.“ Auch Virchow's Erklärung über die Möglichkeit der sogenannten homöopathischen Wirkungen durch die Analogie mit der Wirkung der Gährungserreger auf eine gährungsfähige Substanz, also durch den sogenannten katalytischen Prozeß, wobei es nicht auf die Menge, sondern auf die innere Bewegung des erregenden Stoffes oder Erregers ankommt, führt Stens an, vergiftet aber hierbei, daß Virchow von wirklichen Stoffen spricht und daß diese sich durch jenen sogenannten katalytischen Prozeß im Körper in's Unendliche vervielfältigen, was Arzneistoffe nicht thun. Trotzdem schließt er daran, freilich auch ohne Beweis, die Behauptung, daß diese katalytische Bewegung um so intensiver stattfindet, in je größerer specifischer Verwandtschaft das Mittel zum Organismus oder irgend einem Theile desselben steht, so daß

*) Stens a. a. D. S. 93.

gerade dieses Verhältniß die Größe der Erregung bedingt, und das homöopathische passendste Mittel auch immer das stärkste ist, d. h. die stärkste Erregung hervorruft. — Den Weg für die Entdeckung jener specifischen Verwandtschaft, sieht Stens in den Arzneiprüfungen der Homöopathen an Gesunden und meint, daß daher auch die kleinen Gaben derselben von so großer, so schlagender Wirkung sind.

Alle einzelnen von der Art des Mittels, von der Art der Krankheit und von der Reactionsfähigkeit des Organismus abgeleiteten Regeln für die Größe der zu reichenden Arzneigaben sind daher auch nach seiner Meinung dem Erfahrungssatze untergeordnet, daß, je ähnlicher das Mittel dem gegebenen Krankheitsfalle entspreche, desto kleiner auch die Gabe sein könne und umgekehrt, und er sagt dann wörtlich: „Man kann also bei der Homöopathie nicht von starken und schwachen, „sondern nur von passenden Gaben reden. Die ganze Scala von „dem Urstoffe, Urinctur, Urverreibung an bis zu den höhern und „höchsten Potenzen muß dem Practiker offen stehen, um frei und selbstständig die für den jedesmaligen Fall passende Gabe heraus zu „wählen.“ —

Sorge*), welcher bezüglich der Gabenlehre zunächst offen eingesteht, daß die Schüler Hahnemann's, besonders die aus der Laienwelt, „gestützt auf die confuse Potenzirtheorie ihres Meisters, daß die Kraft eines Medicaments durch Verdünnen erhöht werde, den Unsin auf die Spitze trieben“, vindicirt der Homöopathie doch das Verdienst des Nachweises, daß specifische Mittel noch wirksam sind in Gaben, welche durch ihre Kleinheit der bisherigen Anschauungsweise der alten Therapie außerordentlich fern liegen, und giebt, freilich nur auf seine in der Praxis erzielten Heilerfolge sich stützend, an, daß bei seiner Behandlung mit homöopathischen Arzneigaben die 6. Decimal-Verdünnung schon eine hohe Verdünnung sei, über welche hinaus er nur in einzelnen Fällen versuchsweise steige. — Als Beweis für die Wirksamkeit solcher homöopathischen Arzneigaben führt er die Resultate der von Professor Kölliker angestellten Versuche an, welcher berichtet, daß ein kräftiger Frosch durch ein Decimilligramme Urari in Substanz unter die Haut des Rückens gebracht, innerhalb 25 Minuten vollständig gelähmt wurde, und Arnold's Versuche mit Strychnium, welcher

*) Die Homöopathie befreit von Uebertreibungen und gestützt durch viele bewährte Heilanzeigen zur Verständigung mit der opponirenden Arzneywelt von Dr. W. Sorge. Sondershausen, 1864.

durch $\frac{1}{10000}$ Gr. Strychnium wiederholt bei Fröschen Starrkrampf erzeugte, der mehrere Stunden lang anhält.

So ist also die Frage über die Größe der Arzneigaben, sowie über die Geltung der Potenzirtheorie bei den Homöopathen auch jetzt durchaus noch nicht entschieden und Hirschel muß eingestehen, daß, trotz der wissenschaftlichen Fortschritte der Homöopathie bezüglich der Potenzirtheorie auch heut noch eine große Zahl von Homöopathen der Potenzirtheorie huldigt, daß aber auch eine ebenso große Zahl nur insofern eine Potenzirung der Wirkung durch Verkleinerung zugiebt, als sie durch die Mittheilung an das Vehikel, durch die Verkleinerung nur eine leichtere Resorption, und dadurch ein Entwickeln, ein Aufschließen der Wirkung herbeigeführt sieht. — Diese Zahlenangabe bezieht sich aber nur auf die Parteien unter den Schriftstellern über Homöopathie, und sogar diese bleiben ihrer Fahne nicht einmal tren, indem sie bald für die eine, bald für die andere Ansicht kämpfen. So sagt Stens*) an der einen Stelle, daß mit der durch Verreibung erzielten größeren Berührungsfläche auch die Arzneiwirkung zunehmen müsse, umsomehr, da die Arzneien dadurch zugleich für die Resorption tauglicher werden und so in die innersten Gewebe, in die eigentlichen Lebensherde gelangen und dort auf die wesentlichen Lebensacte ihre Kraft ausüben können, während er an einer andern Stelle (S. 111) wieder sagt, daß durch die homöopathische Vereitungsweise bei vielen Mitteln die Arzneikräfte in Wahrheit erst erschlossen werden.

Ganz ebenso kommt auch Hirschel**) zu keiner bestimmten Ansicht, weder über die Grenze der Arzneiverdünnung noch über die Art ihrer Wirkung, denn so sehr er auch gegen den Unfinn der Stallmeister Zenichen'schen Hochpotenzen eifert, so sehr er die Geheimnißkrämerei beklagt, mit welcher sogar die Vereitung dieser Hochpotenzen umgeben worden ist, da hierdurch allein die Entscheidung über die Grenze der Kraftsteigerung durch Verdünnung verhindert worden sei, so wagt er doch nicht in seiner ängstlichen Anerkennung der beobachteten Thatfachen, d. h. der von den Anhängern der Hochpotenzen behaupteten und von Hirschel als thatsächlich anerkannten Arzneiwirkungen, „selbst

*) Stens a. a. D. S. 90 und 111.

**) Hirschel Comp. S. 152.

wenn dieselben physiologisch nicht zu erklären sind“, über den Werth oder Unwerth jener Experimente zu entscheiden, und spricht sich nur über die Stellung derselben zur wissenschaftlichen Therapie folgendermaßen aus: „Die wissenschaftliche Therapie hat ein Operiren mit einem unbekannten Etwas für eine tadelnswerthe Handlung zu erklären, Erfolge von diesem existiren für sie nicht. Mögen diese Anhänger der Hochpotenzen immerhin in ihrem guten Glauben rationell verfahren und glücklich practiciren, wenn sie die von Zenichen bereiteten Mittel anwenden, aber sie sollen uns nur nicht damit den Beweis liefern wollen, daß die Hochpotenzen wirksamer seien als die niederen Verdünnungen, oder daß mit der Abnahme der Materie die geistige Kraft wachse.“ — Es ist aber nicht wohl einzusehen, warum das Practiciren mit Zenichen'schen Hochpotenzen, vorausgesetzt, daß sie überhaupt darstellbar sind, nicht eben solchen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit machen dürfe, wie die Anwendung der Hahnemann'schen Hochpotenzen, da für die Wirksamkeit beider nur dieselben Beweise vorliegen, nämlich die beobachtete Thatsache ihrer Wirkung, worin beide Parteien schon eine Erfahrung sehen. Die einzelne beobachtete Thatsache ist aber noch lange keine Erfahrung; wir gelangen zu dieser erst, wenn wir durch Zusammenfassung der Beobachtungen unter der regelmäßigen Form ihrer Erscheinung und Wiederkehr unter Anwendung aller logischen und mathematischen Hilfsmittel die Naturgesetze abgeleitet haben, von welchen sie abhängig sind. So ist es eine beobachtete Thatsache, daß Secale Blutungen stillt, es ist aber auch durch ebenso viele Beobachtungen festgestellt, daß Secale Blutungen hervorruft. Weder die eine noch die andere dieser Beobachtungen ist eine Erfahrung, denn Secale als Arzneimittel angewendet kann in der einen wie in der anderen Richtung seine Wirkung versagen. Eine Erfahrung hat man aus solchen Beobachtungen erst gewonnen, wenn man aus denselben zugleich die Bedingungen erkannt hat, unter welchen das Arzneimittel die beabsichtigte Heilwirkung unfehlbar ausübt. Es kann aber dieselbe Arznei auf den Körper nicht eine je nach der gläubigen Gesinnung oder je nach der löblichen Absicht, in welcher sie gegeben wird, abwechselnde, sondern immer nur dieselbe Wirkung ausüben und muß, wenn sie heilen soll, durch diese ihre Wirkung jene krankhafte Veränderung im Körper aufheben, welche die alleinige Ursache dieser so verschiedenen Krankheits Symptome ist. Durch das physiologische Experiment ist festgestellt, daß Secale in ganz bestimmter Weise erre-

gend auf die Gefäßnerven einwirkt und damit zugleich nachgewiesen, daß seine Heilwirkung sich in allen Krankheitszuständen äußern muß, welche auf einem Mangel jener Erregung beruhen — und von solchen Arzneimittelpfahrungen kann man sagen, daß sie einen Aufschluß über die Gesetzmäßigkeit der Arzneimittelwirkung geben. Eine solche Gesetzmäßigkeit ist aber weder von der einen noch von der andern Seite jener streitenden Parteien, auch nicht einmal nach der rein numerischen Methode, irgend wie für ihre beobachteten Thatfachen ermittelt worden. Es ist daher der Unterschied der Parteien, in welche die Homöopathen durch die Potenzirtheorie zerklüftet worden sind, nur ein gradweiser, welcher nur in dem höheren oder geringeren Grade des **Glaubens** an die Wirksamkeit der Hochpotenzen liegt, wie dies Hirschel*) selbst in folgenden Worten deutlich genug ausspricht: „Wiewohl Glauben und Wissen zwei getrennte Gebiete sind, so streift doch das Gebiet des Letzteren bei der Beschränkung des menschlichen Geistes in das Erstere hinüber. Es giebt daher gewissermaßen auch in der Wissenschaft Rationalisten und Suprarationalisten. Auf keinem Terrain ist dieß mehr ersichtlich, als bei Erfahrungswissenschaften, daher auch in der Homöopathie. Hier steht die eine Partei, welche zweifelt und ruft: „Prüfet Alles“, — dort die andere gläubige, welche ruft: „Glaube Alles“. — Ob jene weiter kommt? — Glücklicher, wenn auch nur im Bewußtsein, ist gewiß diese.“ Es reducirt sich also diese ganze Parteistellung auf Solche, welche Alles und auf Solche, welche Vieles glauben. — Von einem Wissen ist hier nirgends etwas zu bemerken. Man übt dafür auch Toleranz und überläßt es Jedem, sich die Grenze dieser Potenzirung zu setzen wie es ihm beliebt.

Wo also die Homöopathie unter der Potenzirung der Arzneiwirkung etwas anderes versteht als eine Vermehrung der Arzneiwirkung durch erleichterte Resorption des Stoffes, da nehmen dieselben eben nur den Standpunkt des gläubigen Therapeuten ein, ein Standpunkt, welchen jeder Laie bei seinen Kurversuchen einnimmt, und der nur diesem Letzteren ebenso zu verzeihen ist, wie jedem Kranken, welcher ja nur Hilfe sucht, wo er sie am sichersten zu finden glaubt. „Die Selbstständigkeit der Medicin erfordert die gänzliche Trennung des Wissens von dem Glauben, sagt Hirschel**) und dennoch fühlt man sich

*) Hirschel — Compendium S. 152.

**) Geschichte der Medicin. Dresden und Leipzig 1843 S. 353.

zu der Ansicht hingedrängt, daß er selbst, hätte er nicht das undankbare Amt eines Vertheidigers der wissenschaftlichen Homöopathie übernommen, sich lieber zu der gläubigen Partei schlagen würde, wenn er die folgende Theorie Kummel's von der Kraftsteigerung durch Verdünnen eine geistreiche Hypothese nennt. Dieselbe lautet: „Da die Expensivkräfte sich mehren, je mehr sich die Cohäsion mindert, dürfte man schließen; was den Zusammenhang lockere, werde die dem Stoffe eigenthümlichen, über seine Grenze hinausreichenden Thätigkeiten vermehren. Reiben und schütteln schwächen offenbar den Zusammenhang; sie werden also auch als Mittel dienen, die schlafenden Kräfte zu wecken. — Das Eigenthümliche ändert sich nicht durch die Verkleinerungen, es tritt nur um so offener, reiner, wirksamer hervor, je mehr durch die Vereitung die allgemeinen, chemischen und physikalischen Eigenschaften des Stoffes geschwächt werden und zurücktreten.“

Dieser Hypothese gegenüber, welche, sei es absichtlich oder nicht, die neuesten Entdeckungen über das gesetzmäßige Walten der physikalischen und chemischen Kräfte, wonach ebensowenig Kraft gestört als erzeugt, sondern nur vorhandene ausgebeutet werden kann, vollständig ignorirt, ist freilich Hahnemann's ehrliche Offenheit dankbar anzuerkennen, wenn er sagt, es sei thöricht an der Wirkung eines solchen Mittels zu zweifeln, und dann hinzufügt, daß die Skeptiker das Reiben und Schütteln nicht gehörig berücksichtigen, wodurch die homöopathischen Arzneien eine wunderbare Kraftentwicklung erhielten. — Das Wunder ist eben des Glaubens liebstes Kind. —

Es ist sonach die Forderung der Befugniß zum Selbstdispensiren nicht eine Forderung im Interesse der Homöopathie als Wissenschaft, sondern eine Gewissenssache des homöopathischen Arztes, von welchem wir voraussetzen müssen, daß er überzeugt ist, seine Pflichten als Arzt am gewissenhaftesten zu erfüllen, wenn er seine Kranken nach der homöopathischen Methode behandelt. Dasselbe Vertrauen haben auch die Verfasser der Denkschrift zu beanspruchen, nur mußten sie dann in logischer Consequenz ihrer Behauptung, daß der Homöopath nur der von ihm selbst bereiteten Arznei vertrauen, nur mit einer solchen sicher heilen könne, auch in ihrer Forderung weiter gehen und eine Verschärfung des § 6 des erwähnten Reglements dahin verlangen, daß der Homöopath nur von ihm eigenhändig bereitete Arz-

neien an seine Kranken verabreichen dürfe. Ich zweifle auch gar nicht daran, daß einzelne homöopathische Aerzte, vielleicht sogar die Verfasser der Denkschrift selbst, in so streng gewissenhafter Weise nur mit selbst bereiteten Arzneien practiciren, aber ich muß es bezweifeln, daß ein beschäftigter Homöopath die nöthige Zeit dazu gewinnen kann, und die Erfahrung lehrt es auch, daß ein solcher diese Arbeit gewöhnlich einem Gehülfen überläßt. Noch schlagender spricht aber gegen die Behauptung, daß der Homöopath nur der von ihm selbst bereiteten Arznei vertrauen könne, das Verabfolgen ganzer Haus- und Reise-Apotheken an die Anhänger jener Heilmethode, und wenn wir noch bedenken, daß die Homöopathen in andern Staaten weder die wissenschaftliche Fortentwicklung der Homöopathie, noch sich selbst in ihrem Gewissen bedroht fühlen, wenn sie ihre Arzneien aus homöopathischen Apotheken verordnen, so ist allerdings schwer einzusehen, warum gerade in Preußen die Homöopathie untergehen mußte, wenn dieselbe bezüglich der Arzneidispensation von dem Gesetzgeber mit der Allopathie auf gleichen Fuß gestellt würde, und zwar umsoweniger, als gerade die compendiöse Form der homöopathischen Arzneimittel dem Homöopathen auch dann immer noch einen großen Vorschub vor dem selbst dispensirenden allopathischen Landarzt gewähren würde. — Ueberdies sind auch die Gründe, welche die Denkschrift für die absolut nothwendige Befugniß des Selbstdispensirens anführt, factisch längst dadurch widerlegt, daß auch bei uns homöopathische Aerzte bereits Recepte schreiben, und so ihre Arzneien durch den Apotheker verabfolgen lassen, welcher ihnen eben nur die Concession macht, dieselben in einem von seiner Officin abgesonderten Locale zu dispensiren. —

Soll nun, da die für die Nothwendigkeit des Selbstdispensirens in der Denkschrift angeführten Gründe nicht stichhaltig sind, die Gesetzgebung deswegen den Homöopathen das durch das Reglement vom 20. Juli 1843 eingeräumte Vorrecht zurücknehmen oder nicht?

Ich habe vorhin schon das Vertrauen der Homöopathen zu ihren Arzneien als eine Gewissenssache bezeichnet und würde daher auch, wenigstens für einzelne, einen Gewissenszwang darin finden müssen, wenn ihnen jenes Recht wieder entzogen werden sollte. Ich verkenne dabei gar nicht, daß die allopathischen Aerzte in ihren Erwerbsverhältnissen durch jenes Vorrecht der Homöopathen sehr benachtheiligt sind, ich halte auch aus vollster Ueberzeugung den Apotheker für denjenigen, welcher selbst zur Dispensation homöopathischer Arzneimittel am meisten

befähigt ist, aber da das Publicum weder der Aerzte noch der Apotheken wegen da ist, sondern umgekehrt, so hat auch die Gesetzgebung das zu thun, was für das Gemeinwohl das Zweckmäßigste ist. Daß aber in dieser Beziehung jene Befugniß zum Selbstdispensiren am zweckmäßigsten sei, liegt ja allein schon in der großen Billigkeit jener ärztlichen Hilfe, die überdies in ihrer ehrlichen Anwendung einen directen Nachtheil oder wie die Denkschrift sagt „jede Abgabengewalt“ ausschließt. Dieser harmlosen Auffassung jenes Vorrechts von Seiten des Gesetzgebers schließe ich mich vollständig an und bin nicht wegen, sondern trotz der in der Denkschrift dafür aufgeführten Gründe für Aufrechthaltung des Reglements vom 20. Juni 1843, indem ich den Homöopathen sogar noch gern die in jenem Reglement vorgeschriebene Prüfung und die Revisionen ihrer Hausapotheken, welche sie für unnöthige, die freie Entwicklung der Homöopathie hindernde medicinalpolizeiliche Maßregeln halten, erlasse, obgleich die Denkschrift auch diese letztere Forderung nicht eben in einer für ihre Collegen schmeichelhaften Weise motivirt.

An diese Forderung der unbeschränkten Dispensirfreiheit schließt die Denkschrift (S. 22) in ganz auffallender Weise als zweite Bedingung für die freie Entwicklung der Homöopathie das Verlangen nach Schutz, welchen der Staat ihr dadurch gewähren soll, daß er Uneingeweihte von der homöopathischen Praxis fernhält. „Aerzte“, so heißt es dort, „welche nicht aus innerer Ueberzeugung und durch ein „mühsames gründliches Studium der reinen Arzneimittellehre dazu „vorbereitet, sondern etwa nach Laien-Art mit einem Repertorium in „der Hand der homöopathischen Praxis sich zuwenden, behindern das „Gedeihen der Homöopathie eher als sie es befördern und können nicht „leisten, was von dem in der Homöopathie wohlbewanderten Arzte zu „erwarten steht. Darum forge der Staat, daß jeder Arzt, welcher „homöopathische Arzneien dispensiren will, durch ein Examen nachweise, „daß er die zur Ausübung der Homöopathie nöthigen Kenntnisse „besitzt.“

Hiernach soll also im Gegensatz zu der Seite 20 der Denkschrift ausgesprochenen Ansicht, welche die Prüfung in der Drogenkunde und in der Pharmacie als eine überflüssige, die freie Entwicklung der

Homöopathie hindernde Plackerei verwirft, dennoch eine Prüfung vom Staate angeordnet werden; nur ist nicht recht ersichtlich, warum denn die im Reglement angeordnete Prüfung nicht für ausreichend erachtet wird, um festzustellen, ob der betreffende Arzt die zur Ausübung der homöopathischen Heilmethode nöthigen Kenntnisse besitze. Ein Prüfungsreglement freilich, welches zugleich die Ermittlung der besonderen inneren Ueberzeugung des Examinanden sicherte, würde sich kaum aufstellen lassen, und es liegt daher die Annahme nahe, daß die Denkschrift mit jenem Wunsche nach Abhaltung Uneingeweihter nicht jene Aerzte von der Ausübung der Homöopathie abgehalten wissen will, welche nach Laienart mit dem Repertorium in der Hand der homöopathischen Praxis sich zuwenden, sondern jene Laien, welche mit dem Repertorium in der Hand nach Homöopathen-Art curiren. Denn sollte die Denkschrift mit dem gründlichen mühsamen Studium der reinen Arzneimittel als Vorbereitung für den Eintritt in die homöopathische Praxis die eigenen Arznei-Prüfungen an Gesunden meinen, so dürfte bei der Schwierigkeit dieser Arzneiprüfungen, auf welche ich später noch zurückkommen muß, kaum jemals ein Arzt zur Ausübung der homöopathischen Praxis gelangen, ja es dürfte dann sogar das Recht der Verfasser der Denkschrift, eine solche Anforderung überhaupt zu stellen, in Frage kommen, da ja sie selbst nicht auf die eigenen Arzneiprüfungen sich stützend, sondern auf die vorhandene Arzneimittellehre vertrauend, also ebenfalls an der Hand der Repertorien in die homöopathische Praxis eingetreten sind. Eine solche Vorbereitung für die Ausübung der homöopathischen Heilmethode durch eigene Arzneiprüfungen an Gesunden kann also die Denkschrift unmöglich gemeint haben, sondern nur die durch das Studium der Arzneimittellehre, wie dies auch bestätigt wird durch die Bedeutung, welche Hirschel, ein den Verfassern der Denkschrift gewiß ebenbürtiger Vertheidiger der Homöopathie, dem theoretischen wie klinischen Unterricht in der homöopathischen Arzneimittellehre beilegt, wenn er sagt: „die Erziehung giebt nur Grundsätze und Regeln, die practische Ausführung bleibt Jedem selbst überlassen. Als zuverlässigsten Führer empfehlen wir aber das unausgesetzte und unermüdlche Studium der Arzneimittellehre.“ Daß die Homöopathen überdies eine Verbreitung ihrer Heilmethode unter den Aerzten nur als einen Triumph, als einen Beweis für die Wissenschaftlichkeit und für die practischen Erfolge ihrer Heilmethode ansehen würden, unterliegt wohl keinem Zweifel, und ist daher meine obige

Behauptung eine berechtigte, daß dieser Nothschrei der Denkschrift nach Abhaltung Uneingeweihter von der homöopathischen Praxis nur gegen die Laien gerichtet ist. Von der Medicinal-Polizei kann aber die Homöopathie diese Abhilfe so wenig erwarten, wie sie berechtigt ist, die Medicinal-Gesetzgebung für diese eigenthümliche Erscheinung auf dem Gebiete der homöopathischen Praxis verantwortlich zu machen. Die Hilfe gegen diese Uebelstände müssen die Homöopathen da suchen, wo die Ursache derselben liegt, und die Verfasser der Denkschrift hätten daher auch, anstatt die Gesetzgebung hier um Hilfe anzurufen, gegen die im Lager der Homöopathie durch Einrichtung von ganzen Hausapotheken förmlich organisirte Medicinal-Pfuscherei aufzutreten, und auf den schädlichen Einfluß jener Schriftsteller im eigenen Lager hinweisen sollen, welche Anleitungen zur homöopathischen Behandlung für Aerzte und gebildete Laien schreiben. Wo ist dann der Richter, welcher zu entscheiden vermag, wer zu den Eingeweihten gehört und wer zu den Uneingeweihten. Sehr richtig bezeichnet Hirschel*) selbst die Ursache jenes Uebelstandes wenn er sagt: „Denn nur dadurch eben, daß Hahnemann die Symptome der Krankheit allein berücksichtigte und eine Erforschung der Ursachen dieser Symptome nicht nur als überflüssig erklärte, sondern sogar als von nachtheiligem Einfluß auf die Behandlung ganz verwarf, war es möglich, daß jeder Laie sich für einen geborenen Heilkünstler halten konnte, weil man ohne alle weiteren Vorkenntnisse, nur die Kenntniß der Arzneimittelwirkung zu haben brauchte, um sogleich siegreich gegen alle Krankheiten zu Felde zu ziehen, deren keine mehr ungeheilt blieb.“

Hieraus allein erklärt sich aber auch die ganz eigenthümliche Erscheinung, daß Laien die Stimmführer in der Literatur der Homöopathie und die Coryphäen der homöopathischen Praxis sind. So stehen die Schriften eines von Bönninghausen, Jahr, Haas, Wrelen, Mad. Wolf — bei den homöopathischen Praktikern im höchsten Ansehen. Hirschel**) will zwar diesen Werken nur formellen Werth beilegen, nennt das Practiciren der Laien nur Routine, wo auch das Glück oft nicht unvortheilhaft waltet, und fordert, daß man sich davon lossage, weil es den Ruhm der Sicherheit des Erfolges gefährdet.

*) Hirschel. Geschichte der Medicin. Leipzig und Dresden 1843. — S. 278.

**) Die Homöopathie und ihre Befenner. 2. Auflage. Dresden 1863, S. 19 ff.

Wie sehr er aber selbst fühlt, welch' tiefen Schatten jene vom Glück begünstigte Laien-Praxis auf die Wissenschaftlichkeit der ganzen Methode wirft, geht am Besten aus seinen folgenden Worten hervor: „Den Ruhm der Wissenschaftlichkeit unserer Methode würden wir allen, falls in die Schanze schlagen, wenn uns damit nur nicht auch die „practische Vorzüglichkeit der Homöopathie die Heilerfolge selbst und „das Wohl unserer leidenden Mitmenschen verloren gingen.“ —

Der von Hahnemann aufgestellte Satz *ὁμοιον ὁμοίῳ* d. h.: „Krankheiten werden nur durch solche Arzneimittel geheilt, welche ähnliche Krankheiten an Gesunden hervorrufen“ und die hiervon abgeleitete Bezeichnung der neuen Heilmethode als Homöopathie gilt auch heut noch immer wenigstens im Laien-Publikum als der Ausdruck eines wissenschaftlichen Gegensatzes in der Heilkunde, welcher seiner Lösung noch so fern steht, wie zu der Zeit, als derselbe das Publikum zum Schiedsrichter zwischen den streitenden Parteien aufrief, und da selbst die Denkschrift noch für die Homöopathie wie für ein unterdrücktes wissenschaftliches Prinzip in die Schranken tritt, erscheint es nothwendig, vor der Erörterung ihrer Forderung auf Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie noch auf die principielle Bedeutung hinzuweisen, welche jenem Grundsatz als Unterscheidungsmerkmal von der Allopathie heut noch von der wissenschaftlichen Homöopathie zugestanden wird.

Ich übergehe die verschiedenen von den Homöopathen ausgegangenen Versuche einer Erklärung dieses Grundsatzes und mich auf eine gedrängte Mittheilung der Ansichten beschränkend, welche erst in jüngster Zeit über die wissenschaftliche Bedeutung dieses Princips von homöopathischer Seite ausgesprochen worden sind, führe ich zunächst das Urtheil an, welches Hirschel*) über diese Erklärungsversuche abgibt. Er sagt: „Alle diese Erklärungsversuche sind nicht erschöpfend und leiden daran, daß man sich mit Analogien, Bildern, Vergleichen und allgemeinen Bezeichnungen behilft, daß man öfters die Erscheinungen und Folgen statt der eigentlichen Wirkungen und des innern Grundes angiebt und daß man höchstens einen Theil der Heilungen

*) Hirschel. Compendium S. 74.

einseitig trifft.“ Dafür rechnet Hirschel es aber der Homöopathie doch hoch an, daß sie es bis jetzt vermieden habe, den dogmatischen Bestrebungen einen Werth beizulegen, der diese über die factischen Erfolge der Homöopathie erheben könnte.“ „So ehrenvoll das Streben nach Auffindung einer solchen inneren Ursache der Heilwirkung „des Similia Similibus daher auch sein mag — wichtiger ist, daß die „Thatfache der Heilungen nach dem Aehnlichkeitsgesetz feststeht.“ — Auch Sorge¹⁾ giebt zu, daß es bis jetzt nicht möglich sei, eine genügende Erklärung der Heilung nach s. s. c. zu geben, ebenso wenig wie die der Heilung nach *contraria contrariis*. „Eine genügende Erklärung des behaupteten Heilvorganges wäre nur dann gegeben, wenn wir die elementaren Vorgänge bei dieser Heilung zu expliciren im Stande wären. Dies kann aber auch keine andere Heilmethode und deshalb wollen wir gegenseitig uns zwecklose Erklärungsversuche erlassen und uns mit nackten wissenschaftlichen (?) Thatfachen begnügen.

Schäffler²⁾ (Populäre Darstellung des Wesens der Homöopathie. Oldenburg, 1863. S. 21) verzweifelt ebenfalls an der Möglichkeit einer Erklärung des Simile Similibus und meint: Die Aehnlichkeit zwischen Arznei und natürlicher Krankheit bei einer homöopathischen Heilung besteht nur in den äußeren Symptomen, während der Grundzustand, das eigentliche Wesen beider Erkrankungen vollständig verschieden ist; es heißt demnach das nach Symptomenähnlichkeit gewählte Mittel nur durch: *Contraria Contrariis*.

Ganz dieselbe Ansicht spricht Hirschel³⁾ aus, wenn er von der homöopathischen Heilmethode sagt: „Ihre Wirkungen entfalten sich nur bei ähnlichem Wirkungsbereich nach Ort und Art der Krankheit (Similia Similibus), aber, soweit sich dies auf die befallenen Elementartheile beziehen läßt, innerhalb derselben nach dem *Contraria contrariis*.“ Dabei gesteht er zu, daß von dem „Wie“ dieser Wirkungsweise nichts bekannt sei, hält aber dennoch das S. S. nicht bloß für einen Führer in der Wahl der Arzneimittel, sondern auch für ein wahres Heilprinzip.

Dagegen sagt Dr. Wagke in einer erst kürzlich von ihm herausgegebenen biographischen Skizze: „Das Aehnlichkeitsprinzip ist kein

1) Sorge a. a. D. S. 28.

2) Bei Sorge a. a. D. S. 26.

3) Hirschel — Compendium S. 74—76.

Realprinzip — es enthält nicht den Grund der Heilung und erklärt auch nicht das Wesen des Heilvorganges, es ist nur ein Formalprinzip, eine Handhabe zur Auffindung der passenden Arzneimittel. Physiologische Heilkunst ist daher für uns die dem Wesen der Sache entsprechende wissenschaftliche Bezeichnung für „Homöopathie“, sie ist die durch Prüfung am gesunden menschlichen und thierischen Körper gewonnene Kenntniß der Arzneimittel und deren Anwendung nach dem Ähnlichkeitsprinzip und d'Alambert's Sparsamkeitsgesetz.

So hat also die wissenschaftliche Homöopathie sich von ihrem Heilprinzip schon losgesagt, und wenn dieselbe doch immer noch für ihre Heilmethode die alte Firma Homöopathie beibehält, so geschieht dies wohl nur im Interesse der geschäftlichen Seite der Praxis, wie dies namentlich auch aus der Erklärung der Denkschrift hervorgeht, nach welcher das Wesen der Homöopathie in dem Selbstdispensiren der Arzneien und in der Arzneikosten-Ersparniß liegt.

Wenn also nach den neuesten Fortschritten der Homöopathie die unbeschränkte Dispensirfreiheit für deren freie Entwicklung gar nicht nothwendig ist, wenn ferner der Grundsatz, welchem die neue Heilmethode ihren Namen verdankt, gar kein Heilprinzip ist, so muß man annehmen, daß in einem anderen wesentlichen Gegensatze zwischen der neuen Heilmethode und der sogenannten Altmedizin oder Staatsmedizin die Ursache der Hindernisse liegt, welche die Denkschrift zur Erlangung einer vollständigen Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie im Staate hinweggeräumt wissen will.

Nach der übereinstimmenden Angabe der Schriftsteller über Homöopathie liegt nun dieses wesentliche Unterscheidungsmerkmal der Homöopathie von der Allopathie in der Erforschung der Wirkung der Arzneien auf den gesunden Menschen und in der darauf beruhenden Wahl für die Anwendung dieser Mittel gegen Krankheiten, welche in ihren Symptomen mit der durch jene Arzneien an Gesunden hervorgerufenen Symptomen die größte Ähnlichkeit haben. Stens*) schildert die Bedeutung dieser Prüfungen für die Arzneimittellehre mit

*) Stens a. a. D. S. 9.

folgenden Worten: „Wir sehen, daß in einer auf diese Weise entstandenen Arzneimittellehre nichts Vermuthetes oder blos Behauptetes, Erdichtetes, sondern Alles reine Sprache der sorgfältig und redlich befragten Natur ist, daß sie die reinen positiven Wirkungen der Stoffe in ihrer Gesamtheit enthält, sowohl die subjectiven als die objectiven, die functionellen Störungen, wie die materiellen Veränderungen der Structur und Mischung mit gehöriger Berücksichtigung der dem Leben vorangehenden, nachfolgenden und **neben demselben** herlaufenden physischen und chemischen Prozesse. — Willkür und Hypothese sind ein für allemal verbannt und in dieser alleinigen Verechtigung des Experiments liegt die wahre Größe des genialen Hahnemann und die naturwissenschaftliche Weihe der Homöopathie.“ — Diesen hohen Lobsprüchen gegenüber, nach welchen diese Arzneiprüfungen nicht nur sämtliche, sondern auch noch viele andere voran, neben her und hinten nachlaufende Lebensprocesse klar legen, wird es nothwendig sein, einen wenn auch nur kurzen Blick auf die Vorschriften zu werfen, welche die Homöopathen für diese sorgfältige und redliche Befragung der Natur aufstellen, um nachzuweisen, wie durch dieselben den Forderungen der exacten Forschung, der inductiven Methode für Auffindung der Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen durch das Experiment genügt wird, weil gerade dieser Nachweis von besonderer Bedeutung für die Beurtheilung der Forderungen ist, welche die Denkschrift bezüglich der vollständigen Gleichstellung der Homöopathie mit der Altmedizin macht. —

Hiernach müssen zunächst die Prüfungs-Personen vollkommen gesund sein. Solche, mit stark ausgeprägter ererbter oder erworbener Disposition zu irgend einer Krankheit sind daher untauglich. Individualität, Geschlecht, Constitution, Temperament, Krankheitsanlage und frühere Erkrankungen müssen nothwendig angegeben werden. Die Prüfer müssen ihre Empfindungen bestimmt und klar auszudrücken im Stande sein, daher solche am besten gewählt werden, die gewohnt sind, sich selbst zu beobachten und Bildung genug besitzen, ihre Beobachtungen genau wiederzugeben. Aerzte eignen sich daher besonders hierzu — aber nicht ausschließlich, was auffallen muß, wenn man bedenkt, welche Ansprüche Hahnemann selbst an die Beobachtungsgabe, an den Bildungsgrad und an die Urtheilskraft der Prüfungs-person macht, indem er z. B. für die Prüfung der Belladonna speziell fordert: „Es muß darauf gesehen werden, welche Organe sie

in ihrer Thätigkeit hindert, welche sie anders modificirt, welche Nerven sie vorzüglich betäubt oder erregt, welche Umstimmung sie dem Blutlaufe, dem Verdauungsgeschäfte giebt, wie sie die Denkart, wie sie das Gemüth afficirt, welchen Einfluß sie auf einige Absonderungen äußert, welche Modification die Muskelfaser von ihr erhält, wie lange ihre Wirkung dauert und wodurch sie unkräftig gemacht wird.“ Freilich beweisen die unbestimmten Ausdrücke „Umstimmung, Einfluß, Modification“ schon genügend, daß er dabei nur an die Beobachtung subjectiver Empfindungen gedacht hat, aber auch für diese schon fehlen dem Laien die nöthigen Kenntnisse, und wenn bei diesen Anforderungen selbst nur bezüglich der Absonderungen nicht bloß auf quantitative, sondern auch auf qualitative Unterschiede gerücksichtigt werden sollte, würde sogar auch den meisten Ärzten die erforderliche Befähigung für diese Nachweise abgehen. — Dabei muß stets die Versuchsperson eine bestimmte, in jeder Beziehung reizlose Diät führen, alle geistige und körperliche Anstrengungen, Affecte (Schrecken, Angst, Furcht) vermeiden, sie muß die äußern Umstände kennen, unter denen sich ihr Befinden ändert, z. B. den Einfluß der Jahreszeiten, der Lebensweise des Klima's, der Witterung, der Kälte und Hitze, der Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft, der Luotelectricität und des Temperaturwechsels; Veränderungen, die hierdurch hervorgerufen werden, sind von den Wirkungen der zu prüfenden Stoffe streng zu scheiden.

Da aber überdies nicht alle einer Arznei eigenen Symptome bei einer jeden Versuchsperson zum Vorschein kommen, auch nie alle Symptome zugleich oder an demselben Tage, so muß man, um den Subgriff aller Krankheitsselemente einer Arznei zu erforschen, vielfache Versuche an vielen Personen anstellen, sowohl von verschiedenem Geschlecht, als auch von verschiedenem Alter, Temperament, Disposition ic., damit man bei jeder Arznei die hierdurch hervorgerufenen Modificationen in den Wirkungen kennen lerne, besonders die, welche durch die in dem verschiedenen Alter und Geschlechte obwaltenden physiologischen Zustände (Kind, Jungfrau, Schwangere, Gebärende, Wöchnerin, Matrone,) bedingt sind. Die Versuchsperson muß alle Einzelheiten und Modificationen, die durch den zu prüfenden Stoff in Geist, Gemüth und Körper hervorgebracht werden, genau beobachten und in ihrer Entwicklung verfolgen. Sie darf nur freiwillig erzählen, was sie an sich beobachtet, ohne vorgefaßte Meinung und wo möglich ohne Kenntniß des zu Beachtenden. Alles Beobachtete und Erzählte wird sofort ge-

tren aufgezeichnet und zwar mit Angabe aller Umstände. — Stens*) faßt dann diese Aufgabe der Arzneiprüfungen noch kurz in folgenden Worten zusammen: „Das Bild der Wirkungen muß also genau entworfen werden, ihrem Zusammenhange, ihrer Aufeinanderfolge, ihrer Häufung, Andauer und Verschiedenheit, mit Angabe über Hervorrufung, Veränderung, Verminderung, Verbesserung früherer Beschwerden und Krankheiten, weil hierin sehr werthvolle Winke für die Praxis gegeben sind. Sehr wichtig ist ferner die genaue Angabe, wie die Wirkungen eines Stoffes sich gestalten bei Anstrengung des Geistes und der Sinne, bei Denken, Lesen, Schreiben, bei Bewegung und in der Ruhe, durch die Verdauung, durch Sprechen, Niesen, Husten, durch freie Luft oder Aufenthalt im Zimmer, zu welcher Tageszeit sie stärker oder schwächer hervortreten, wie sie bei froher oder trüber Gemüthsstimmung erscheinen. Die verschiedenen Schmerzarten müssen mit der größten Schärfe und Klarheit angegeben werden: ferner der Schlaf, wie er beschaffen mit oder ohne Träume und mit welchen, ob er erfrischt und gestärkt oder nicht, sowie auch alle Veränderungen, welche in den Se- und Excretionen des Körpers in quantitativer und qualitativer Hinsicht hervorgerufen worden. Selbstredend gehören hierher auch alle jene Veränderungen, die durch die Stoffe im Blut und in den chemischen und physikalischen Prozessen hervorgebracht werden, die neben dem organischen Leben einhergehen und sich am Anfange und Schlusse desselben befinden.“

Ueberblickt man diese Anforderungen, welche an die Versuchspersonen gestellt werden, so muß man zunächst behaupten, daß es schwer sein dürfte, eine Person zu finden, welche in ihrer körperlichen Beschaffenheit, wie in ihrer geistigen Befähigung für die Beobachtung, den gestellten Anforderungen entspräche, daß es ferner seine besonderen Schwierigkeiten haben müßte, diese Person auch nur in diejenigen günstigen Prüfungsverhältnisse zu setzen, welche sich überhaupt im Voraus berechnen und herstellen lassen. Für vollständig unmöglich muß ich es aber erklären, daß es jemals gelingen werde, auch nur ein einziges Mittel an so vielen Personen unter so verschiedenen Bedingungen nach Alter, Geschlecht, Constitution, obwaltenden physiologischen Zuständen, Klima, Witterungsverhältnissen, nach allen Nuancen im Gemüths- und Geistesleben bei Anstrengungen und in der

*) Stens a. a. D. S. 8.

Ruhe und unter Bedingungen, die willkürlich zu setzen wir überhaupt nicht im Stande sind, zu prüfen, um auch nur annähernd annehmen zu dürfen, daß man für jeden möglichen individuellen Fall das entsprechende Krankheitsbild gefunden habe. Und doch ist, wie Stens wenigstens sagt, ein spezifisches d. h. homöopathisches Mittel immer ein in der Gesamtheit seiner Wirkungen mit individuellem Character ausgeprägtes Mittel, welches immer nur dem (ranken) Individuum nie der Species entspricht. —

Gilt dies schon von der äußern Lage der Versuchsperson, so steigern sich die Schwierigkeiten noch mehr durch die Anforderungen, welche an die Versuchsperson gestellt werden, bezüglich ihrer Befähigung zur Beobachtung und Schilderung der an sich wahrgenommenen Veränderungen. Ich habe schon der Forderung erwähnt, daß die verschiedenen Schmerzarten mit der größten Klarheit und Schärfe angegeben werden müssen und führe Ihnen hier als Beispiel für die Anforderungen, welche die Homöopathie in dieser Beziehung an ihre Kranken macht, die verschiedenen Unterleibssymptome von *Belladonna* und *Veratrum* an, welche Hirschel*) zum Beweise für die große innere Verschiedenheit bei äußerer Aehnlichkeit neben einander gestellt hat.

Belladonna:

Convulsionen i. d. Bauchmuskeln.
Aufreibung des Unterleibes und Härte desselben.

Hefige Kolik mit Erbrechen und Stuhlzwang u. s. w.

Kneipendes Leibweh in der Lebergegend, über dem Oberbauch, tief im Unterleib u. s. w.

Schneiden im Unterleib.

Hefig schneidender Druck im Unterbauche.

Stechender Schnitt in einem Zuge. Stumpfe Stiche; heftiges Stechen wie mit einem Messer.

Hefig spannend drückender Schmerz im ganzen Unterbauche.

Veratrum:

Zucken in den Bauchmuskeln.

Dumpfes Bauchweh von Aufreibung und Spannung des Unterleibes. Leibschmerzen, nachher Erbrechen. Plötzliches Leibweh, gleich darauf Ausleerungsdrang; nach der Ausleerung Drängen.

Schneidende Bauchschmerzen.

Drückend dumpfer Schmerz wie von Zerschlagenheit.

Stechendes Bauchweh. Schneidend stechender Schmerz. Schmerz im Unterleibe, als wenn es mit Messern darin schnitte.

Spannender Schmerz in den Hypochondern.

*) Hirschel Comp. S. 95.

Belladonna:

Krampfhaftes Zusammenschnü-
rung, Aufreibung, ruckweis.

Krampfhaftes Spannung, die
mindeste Bewegung verbiethend.

Drückend stechender Schmerz in
der Nabelgegend. Zwängen und
Greifen um den Nabel herum,
zum Vorbücken nöthigend, drückend
wie von einer schweren Last.

Hefiges lautes Poltern und
Kollern im Unterleibe.

Gefühl, als drücke ein harter
Körper zum Bauchringe heraus.

Veratrum:

Leibschmerzen, als seien alle
Gedärme wie in einen Knäuel zu-
sammengewunden. Schmerzlicher
Druck in der Blinddarmgegend.

Blähungsartiges Knurren und
Kneipen. Kollern im Unterleibe

Im linken Schooß ein Gefühl,
als sollte da ein Leistenbruch ent-
stehen.

Ich will es für möglich halten, daß ein Arzt so feine Unterschiede der Empfindungen fühlen und sie bezeichnen kann, ich will es nicht für absolut unmöglich erklären, daß zwei Aerzte als Prüfer die von diesen Arzneimitteln erregten Schmerzen in ähnlicher Weise unterscheiden und für diese Unterschiede bestimmte und ähnliche Bezeichnungen finden können, aber ich halte es für unmöglich, daß man je von einem Laien derartige feine Schmerzunterschiede hat bezeichnen hören, wenn man ihm dieselben nicht erst durch Suggestivfragen in den Mund gelegt hat. — Ich für meinen Theil gestehe offen, daß ich nicht einmal aus den hier nebeneinandergestellten Schmerzarten die charakteristischen Unterschiede herauszufinden im Stande bin. — Hirschel*) dagegen sagt von dieser Zusammenstellung der Symptome „Wie ähnlich sind die Symptome und doch wie verschieden ist die Anwendung beider Mittel, je nach der tiefern Bedeutung dieser Symptome“. — Worin diese tiefere Bedeutung der Symptome bestehe, wie man sie ergründet, wird leider aber da auch nicht angegeben. — Daß aber für die Auffindung dieser tieferen Bedeutung der Symptome irgend welche objective Anhaltspunkte überhaupt nicht aufzustellen sind, sondern diese Auffindung nur an persönliche Begabung gebunden ist, gesteht Hirschel**) deutlich genug zu, wenn er sich über jene viel beschäftigten aber indolenten

*) Hirschel — Compendium S. 96.

**) Hirschel. Die Homöopathie und ihre Befenner. S. 29.

Ärzte unter den Homöopathen, welche zum Nachtheile der Wissenschaft und der leidenden Menschheit ihre Erfahrungen in der Arzneimittellehre nicht auch der Nachwelt in ihren Schriften hinterlassen mit folgenden Worten beklagt: „Die Wissenschaft, der sie wesentlichen Vor-
 „schub leisten könnten, geht ihren mühsamen Gang; die leidende
 „Menschheit, der sie durch ihre Mittheilung unendlich nützen würden,
 „muß warten bis kostbare Experimente — denn es handelt sich
 „um Menschenleben — andere Ärzte auf gleiche Bahnen bringen,
 „was bei der vielfachen Durchkreuzung derselben oft nur Sache des
 „Zufalls ist. Sie sterben und der reiche Schatz ihrer Erfahrungen,
 „der bei den feinen Unterscheidungen unserer materia medica nur zu
 „sehr an die Person gebunden ist, wird mit ihnen begraben.“
 — Also subjective Symptome am Kranken und rein subjective Auf-
 fassung derselben von Seiten des Arztes — wo bleibt da die objective
 die exacte Forschung?!

Erst wenn jenen Arzneimittelpfahrungen, nach den Wirkungen der
 Arzneimittel auf den gesunden wie auf den kranken Körper, durch den
 Nachweis der materiellen Veränderungen, welche sie in den von ihnen
 specifisch berührten Organen hervorrufen, eine objective Grundlage ge-
 geben sein wird, werden ihre Resultate jene Gestalt gewonnen haben,
 in welcher sie als Erfahrungen vererbt werden können, bis dahin aber
 fehlt denselben jeder Inhalt, der auf einen Andern übertragen, der ge-
 lehrt werden könnte, und Alles was sie bis jetzt leisteten, beschränkt
 sich auf die Angabe von Regeln, welche im besten Falle zu einer glück-
 lichen Empirie führen können. Diese mag ausreichen, um den prac-
 tischen Arzt mit den Erfolgen seiner Krankenbehandlung zufriedenzu-
 stellen, sie berechtigt denselben auch von diesem Standpunkt aus zu dem
 Ausspruch, daß es gleichgiltig sei, ob die Wirkung des Mittels sich
 physiologisch erklären lasse oder nicht, aber alle diese Erfolge der Me-
 thode genügen nicht, für die Begründung des Anspruchs auf den Na-
 men einer wissenschaftlichen Heilmethode. Hahnemann durfte die
 Bedeutung der damaligen pathologischen Anatomie für die Erklärung
 des Krankheitsprocesses und ihren Nutzen für die Auffindung von Heil-
 mitteln in Frage stellen, sein Unrecht lag nur in der Verzeiſung
 daran, daß diese Bestrebungen überhaupt jemals einen Einfluß auf die
 wissenschaftliche Begründung der Medicin erlangen könnten. Die heutige
 wissenschaftliche Homöopathie hat aber kein Recht, auf die jetzigen
 pathologisch-anatomischen Forschungen mit derselben Geringschätzung

herabzusehen. Die heutigen wissenschaftlichen Anschauungen über die
 Lebensvorgänge im kranken wie im gesunden Körper stützen sich auf
 die anatomische Erforschung jener Formelemente, welche als die ersten
 und constanten Träger aller Lebenserscheinungen angesehen werden
 müssen, und von denen also auch jede veränderte Lebensthätigkeit d. h.
 Krankheit — Arzneikrankheit — ausgehen muß. Gerade auf diese
 eigentlichen Lebensherde wirken aber, wie Stens*) behauptet, die
 homöopathischen Arzneimittel wegen ihres leichteren Ueberganges in
 die Säftemasse ganz besonders ein, und da die schon beschriebenen so
 rein wissenschaftlichen Arzneimittelpfahrungen der Homöopathen, welche
 zum Ersatz für das nicht zu ermittelnde durchgreifende Gesetz eine
 erschöpfende Aufzählung ihrer Wirkungen in allen nur irgend erdenk-
 baren Einzelfällen geben sollen, nach dieser idealen Anforderung ganz
 vollständig unausführbar sind, so wird die wissenschaftliche Homöopathie
 sich in ihren Arzneimittelpfahrungen auch an jene anatomisch-physiolo-
 gischen und pathologischen Forschungen anlehnen müssen, wenn sie jene
 Arzneimittelwirkungen in wahrhaft wissenschaftlicher Weise feststellen
 will. Gelingt ihr dies, sei es durch Experimente mit Urstoffen oder
 mit Hochpotenzen, dann wird ihr jene hohe Stellung in der wissen-
 schaftlichen Medicin von selbst zufallen, welche sie bis jetzt noch immer
 nur dadurch zu erlangen bemüht gewesen ist, daß sie gegen die so ge-
 nannte Allopathie wie gegen eine veraltete aber von oben herab pro-
 tegirte Schule ankämpft, welche seit vierzig Jahren gar nichts gelernt hat.

Die Denkschrift schließt nun hieran die Forderung auf Gleich-
 stellung der Homöopathie mit der Allopathie durch entsprechende Ver-
 tretung ihrer Interessen bei den Medicinalbehörden, sowie durch Ge-
 währung der gleichen Mittel zu ihrer Fortbildung. Den Anspruch auf

I. Vertretung der Homöopathie bei den Medicinalbehörden
 begründet und begrenzt die Denkschrift mit folgenden Worten:

„Unmöglich kann in einem Rechtsstaate, wie Preußen, von den
 „homöopathischen Ärzten für die Dauer verlangt werden, daß sie
 „Medicinalbehörden als competent in ihren Angelegenheiten anerkennen
 „sollen, deren technische Mitglieder nur aus erklärten Gegnern der
 „Homöopathie bestehen und weit davon entfernt sind, hinreichende

*) Stens a. a. D. S. 93.

„Kenntniß von derselben zu besitzen; wenn man nicht, in Nachahmung „japanesischer Zustände, wie über die homöopathischen Aerzte allopa- „thische Medicinalbehörden, auch homöopathische Medicinalbehörden über „die allopathischen Aerzte setzen will.

„Mit gleichem Rechte könnte man sonst auch die katholischen „Domkapitel zu Richtern der protestantischen Geistlichkeit, oder die „protestantischen Consistorien zu Richtern der katholischen bestellen.

„Nur dadurch, daß homöopathische Aerzte in einem entsprechenden „Verhältnisse zur Verwaltung des Medicinalwesens mit herangezogen „werden, und zu diesem Ende Sitz und Stimme in den Medicinal- „collegien erhalten, kann diese Anomalie im Gebiete des öffentlichen „Rechts beseitigt werden.“

Die Denkschrift fordert also Zuziehung der homöopathischen Aerzte zur Verwaltung des Medicinalwesens und zwar dadurch, daß man den homöopathischen Aerzten in einem entsprechenden Verhältniß Sitz und Stimme in den Medicinal-Collegien einräume. — Abgesehen davon, daß es schwer fallen dürfte, der betreffenden Behörde das entsprechende Zahlenverhältniß der zuzuziehenden Homöopathen genau anzugeben, so schließt diese Forderung einen großen Irrthum bezüglich der Bedeutung der Medicinal-Collegien in sich, wie schon aus § 1 der Instruction vom 23. October 1817*) zu ersehen ist, welcher lautet:

§ 1. Wirkungskreis. Die Medicinal-Collegien sind rein wissenschaftliche und technisch-rathgebende Behörden für die Regierungen und Gerichte im Fache der gerichtlichen Medicin und haben mithin keine Verwaltung.

Bezüglich der Berufung in solche Stellen enthält die Medicinal-Verfassung gar keine Bestimmung, durch welche die Homöopathen von denselben principiell ausgeschlossen würden. Den Obliegenheiten der Mitglieder dieser rein wissenschaftlichen Behörden entsprechend wählt der Staat dieselben aus der Zahl derjenigen Aerzte, welche in irgend einer Weise schon die Befähigung nachgewiesen haben, die medicinische Wissenschaft und Kunst zu fördern und deren Fortschritte im Interesse des allgemeinen Besten zu verwerthen. Es fällt diese Wahl daher naturgemäß gewöhnlich auf academische Lehrer. Gelänge es irgend einem Vertreter der Homöopathie, die Bedeutung der Letzteren für die Hygiene und für die Förderung der medicinischen Wissenschaft, anders

*) Horn. Das Preuß. Medicinal-Wesen. Berlin 1863. Th. I. S. 35.

als durch die bloße Berufung auf seine ausgebreitete Privat-Praxis nachzuweisen, so würde diejenige Behörde (Ministerium), welcher die Verwaltung des Medicinalwesens obliegt, gewiß keinen Augenblick Anstand nehmen, auch seinen Beirath nicht bloß in der zweiten, (Medicinal-Collegium) sondern selbst in der dritten und höchsten wissenschaftlichen Instanz (wissenschaftliche Deputation für das Medicinal-Wesen) im Interesse des Staatswohls zu benutzen. Es ist dies nicht bloß meine subjective Ansicht, dieselbe findet sogar in der Allerh. Ordre vom 14. Februar 1846 eine amtliche Bestätigung. Jene A. O. spricht sich nämlich, trotz der von der wissenschaftlichen Deputation dagegen erhobenen Bedenken, für die principielle Zulassung der homöopathischen Aerzte zu den Physikats-Prüfungen und Aemtern aus, obgleich dieselbe jene Bedenken als wohl begründete anerkennt. Die Gründe für diese Bedenken gegen die Anstellung homöopathischer Aerzte im Physikats-Amt, dessen wichtigste Aufgabe, als erster oder niedrigster begutachtender Instanz, die Begutachtung medicinisch-gerichtlicher Fälle ist, liegen in dem wissenschaftlichen Princip der Homöopathie, nach welchem Krankheit und Heilung nur durch dynamische Einflüsse entstehen. Demzufolge hält der Homöopath vom reinsten Wasser auch heut noch eine materielle Veränderung im Körper weder für die nothwendige noch für die nachweisbare Ursache der Krankheit und kann deshalb auch seinen ärztlichen Gutachten und Attesten keine objective Grundlage geben. Dieselben können daher für den Richter auch nur die Bedeutung einer subjectiven Ansicht, aber keine positive Beweiskraft haben, und im Falle derartiger von einander abweichender Gutachten würde dann bei Einholung eines Superarbitriums selbst die superarbitrirende Behörde nicht den nöthigen Anhalt für ihre Entscheidung finden können. Diese objective Begründung ihrer Gutachten ist aber nicht nur den Kreis-Physikern für alle amtlichen Gutachten zur Pflicht gemacht, sondern es ist auf jene objective Grundlage ärztlicher Gutachten auch die Bestimmung der Ministerial-Verfügung vom 20. Januar 1853 gerichtet, nach welcher sogar jeder Arzt schon in den zum Gebrauch für Behörden bestimmten Attesten die subjectiven Angaben des Kranken von den eigenen thatsächlichen d. h. objectiven Wahrnehmungen trennen und auf beide zusammen seine Ansicht über die vorhandene Krankheit wissenschaftlich begründen soll. —

Dasselbe Verhältniß macht sich bei der Homöopathie auch bezüglich ihrer Bedeutung für das allgemeine Gesundheitswohl geltend. Es

ist nämlich derselben bis jetzt durch ihre auf die Arzneimittelwirkung allein gerichteten Forschungen noch nicht gelungen, Resultate zu erzielen, welche im Interesse des allgemeinen Gesundheitswohles, oder zur Beurtheilung technisch-wissenschaftlicher Streitfragen nach irgend einer Seite hin hätten benutzt werden können, trotz der stolzen Hoffnungen, welche sie auch in dieser Richtung auf ihre weitere Entwicklung setzt.

Stens*) nennt die Homöopathie „einen Hercules in der Wiege, bestimmt, die Menschheit einst von ihren Krankheits-Ungeheuern zu befreien.“ Die Altmedizin ist, trotz ihres schwereren Geschüßes, bescheidener in den Erwartungen auf ihre künftigen Leistungen. „Die Medizin der Zukunft, — sagt sie, — ist die Medizin der Prophylaxis“ d. h. nicht in dem Suchen nach Arzneimitteln gegen bestimmte Krankheiten, sondern in der Abwendung der Krankheitsursachen wird die Medizin das Ziel ihrer wichtigen Bestimmung erreichen. — Die Homöopathie, vollständig befangen in jenem Suchen nach Mitteln, sogar gegen verheerende epidemische Krankheiten, hat deshalb auch noch nicht das Geringste beigetragen zur Erforschung der Ursachen jener Krankheiten, zur Aufdeckung der Quellen jener Contagien, welche in ihrer höchsten Intensität stets einen Grad der Erkrankung herbeiführen, bei dem, wie wir durch traurige Erfahrungen belehrt sind, sämtliche pathen vergeblich zu Gevattern stehen. —

Die Homöopathie hat daher auch keinen Theil an der erst jüngst signalisirten Idee der Berufung einer diplomatischen Conferenz zum Zweck einer practischen Reform der sanitätspolizeilichen Einrichtungen im Orient, von welcher Jeder, der die dortigen Verhältnisse, sowie die Quellen und die Verbreitungsweise jener Krankheiten kennt, nur die segensreichsten Folgen erwarten kann.

Eine größere Berechtigung scheint jene Forderung der Denkschrift auf specielle Vertretung der Homöopathie in den Medicinal-Collegien bezüglich des Einflusses derselben als begutachtender Instanzen für die gerichtliche Medizin zu haben, und zwar ganz besonders für die Begutachtung etwa in Frage kommender ärztlicher Kunstfehler. Aber auch hier ist diese Berechtigung nur eine scheinbare, denn gerade in dem von unserer höchsten wissenschaftlichen Instanz adoptirten Grund-

*) Stens a. a. O. S. 115.

satz für die Beurtheilung ärztlicher Kunstfehler spricht sich eine Unparteilichkeit den verschiedenen Heilmethoden gegenüber aus, die jede Rechtsungleichheit beseitigt, und mit der Freiheit voll übereinstimmt, welche die Medicinal-Versassung jedem Arzt für seine wissenschaftliche Richtung, wie für seine practische Thätigkeit läßt. Dieser Grundsatz lautet: „Die nach einer ärztlichen Behandlung erwiesenermaßen eingetretene Gesundheitsbeschädigung oder Tödtung eines Menschen ist dem Arzte zuzurechnen, wenn seine Behandlung ganz und gar abweichend war von dem, was in Lehren und Schriften seiner wissenschaftlich anerkannten Zeitgenossen für einen solchen oder einen diesem ähnlichen Fall als allgemeine Kunstregel vorgeschrieben und durch die ärztliche Erfahrung der Zeitgenossen als richtig anerkannt ist.“

Es ist also auch nicht unsere Medicinal-Versassung, sondern die Homöopathie selbst, welche von jenen amtlichen Stellungen ihre Anhänger ausschließt, die zufrieden mit ihren thatsächlichen Heilerfolgen eine Erklärung derselben als überflüssig, ja als unmöglich bezeichnen, und so auf die Förderung der medicinischen Wissenschaft selbst Verzicht leisten. Wenn aber die Denkschrift ihr Verlangen, daß auch homöopathische Aerzte Sitz und Stimme in den Medicinal-Collegien haben sollen, immer nur mit dem Hinweis auf die thatsächlichen Heilerfolge der Homöopathie begründet, dann würde sie es doch auch als recht und billig anerkennen müssen, wenn zugleich die Hydropathie, die Schroth'sche Entziehungskur zc. durch einen Hydropathen und durch einen Semmel-Doctor dort vertreten wären, denen dann auch wohl noch ein Virtuose auf dem „Lebensweder“ (Baunscheidtismus) sich anzuschließen nicht abgeneigt sein würde. — Da könnte eben Jeder kommen, denn das Vertrauen des Publikums zu einer Heilmethode steht mit deren Wissenschaftlichkeit in gar keinem ursächlichen Zusammenhange. Der thatsächliche Erfolg allein entscheidet hier, selbst wenn dieser Erfolg auch nur auf dem Trugschluß des „post hoc ergo propter hoc“ beruhen sollte, denn sonst bliebe es ganz unerklärlich, wie selbst gebildete Leute zu den Kurversuchen der unwissendsten, rohesten und verkommensten Persönlichkeiten Vertrauen haben können. Auch für die Homöopathie ist, wie für die Hydropathie, deren sog. wissenschaftliche Grundlage nicht die Ursache der Anerkennung, welche sie bei dem Publikum gefunden hat. Der mächtigste Grund für deren Verbreitung unter den gebildeten Ständen liegt ganz zweifellos in dem großen Einfluß, welchen diese Heilmethode dem Kranken selbst auf die Art der Behandlung,

auf die Wahl der anzuwendenden Mittel einräumt. Der Kranke fühlt nur zu sehr, daß er selbst die subjectiven Krankheits Symptome am richtigsten aufzufassen im Stande ist, und wird daher auch seine Mitwirkung bei der Wahl der Medicamente sich stets nur um so fester sichern, wenn er etwa schon die Gelegenheit gehabt haben sollte, an sich oder an Andern in Beziehung auf Medicamente unangenehme Erfahrungen zu machen. Der Kranke ist hier eigentlich sein eigener Arzt, er conferirt höchstens noch mit dem Arzte seiner Wahl. Hieran schließt sich von selbst der negative Vortheil der Homöopathie, die „wo sie nichts nützt doch auch nichts schadet“, doch üben den größten Einfluß auf die Verbreitung der homöopathischen Heilmethode unstreitig deren leichte Anwendbarkeit bei kranken Kindern, und die mit ihr verbundene Kosten-Ersparniß, welche sich namentlich bei der Land-Praxis durchaus nicht auf die Arzneikosten allein beschränkt.

Zur Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie gehört ferner, wie die Denkschrift sagt:

„Freiheit der homöopathischen Praxis.“

„Ist die Homöopathie im Staate als Heilkunst anerkannt, so liegt kein rechtlicher Grund vor, von Staatswegen ihre Praxis vom Militair nach Möglichkeit fern zu halten, und derselben in öffentlichen Krankenhäusern den Eingang zu versagen, was leider bis jetzt in Preußen geschehen ist; im Gegentheil gebietet das Staatsinteresse von den höchst bedeutenden Ersparnissen an Arzneikosten, welche im Wesen der Homöopathie liegen, Gebrauch zu machen, in so fern ein Nachtheil für die Kranken der bezeichneten Kategorien davon nicht zu fürchten ist. Wäre etwas davon zu fürchten, so wäre es unverantwortlich, daß der Staat die allergrößte Mehrheit seiner Einwohner der Homöopathie preis giebt.“

Auch diese Forderung der Denkschrift ist mehr eine Forderung im Interesse der homöopathischen Aerzte, (Ober-Stabsarzt-Stellen) als ein Eintreten für die Gleichstellung der Homöopathie mit der Allopathie. Die Homöopathie ist ja als factisch zur Entwicklung gekommene neue Heilmethode im Staate anerkannt, ihre Anwendung in öffentlichen Krankenhäusern ebenso wie bei den Privat-Kranken gestattet, und da der thatächliche Erfolg auch dem gelehrtesten Raisonnement gegenüber stets von überzeugender Gewalt ist, so würde gewiß keine Krankenhausver-

waltung die Erfolge der homöopathischen Behandlungsweise entbehren wollen, wenn dieselben wirklich von so außerordentlicher Bedeutung wären, wie die Vertreter der Homöopathie behaupten. Es würde sogar selbst bei nur gleicher Leistungsfähigkeit der Homöopathie die homöopathische Behandlungsweise wegen der mit ihr verbundenen Arzneikosten-Ersparniß in den Krankenhäusern der allopathischen Behandlung stets vorgezogen werden müssen, und in der Medicinal-Verfassung ist keine einzige Bestimmung, welche der Allopathie hier schützend an die Seite treten könnte. Auf diese Arzneikosten-Ersparniß und deren hohe Bedeutung für die Lazarethpraxis weist besonders Stens*) mit größter Genugthuung hin, und berechnet z. B., daß die Charité zu Berlin, wenn in ihr die homöopathische Behandlung eingeführt wäre, jährlich 31,945 Thlr. ersparen würde, und für drei Wiener allopathische Hospitäler, weist er nach, daß der Staat jährlich 143,248 fl. 53 Kr. C. M. auf diesem Wege ersparen würde. Die Berechnung stützt sich leider aber nur auf den Vergleich, daß in der homöopathischen stationären Klinik zu Leipzig im Jahre 1840 die Tageskosten für einen Kranken durchschnittlich 3 3/4 Groschen, in der Charité aber 7 1/2 Gr. betrugen. — Daß hierbei die Art der Kranken nicht berücksichtigt worden, ist aber schon ein sehr erheblicher Fehler, wenn wir auch nur an die Ausschließung aller Kranken denken, bei denen chirurgische Operationen erforderlich sind. Wären jene Zahlen aber richtige, es würden ihrer Beweiskraft, namentlich in Oesterreich, weder der Finanz- noch der Kriegsminister haben widerstehen können, es ist mir jedoch nicht bekannt geworden, daß die Wiener Homöopathen ihre so wesentlichen Dienstleistungen im italienischen Kriege angeboten hätten. Auch die Verfasser unserer Denkschrift scheinen nur im Hinblick auf die langen Friedensjahre zu jener Forderung sich ermuthigt gefühlt zu haben. Ich habe wenigstens nicht gehört, daß die den Homöopathen, wie die Denkschrift sagt, wesentliche Aufopferung für die Rettung von Menschenleben, dieselben in die Feldlazarethe nach Schleswig-Holstein getrieben hätte. — Im Kriege hört das Kränkeln auf. —

Ich komme nun zu der letzten Forderung der Denkschrift, auf „die Beschaffung der Gelegenheit für Medicin Studirende, die Homöopathie kennen zu lernen.“

*) Stens a. a. O. S. 121 und 122,

welche ich hier nach ihrem Wortlaut mittheile. Es soll diese nämlich erfüllt werden.

1) Durch Dotirung homöopathischer Lehrstühle.

„Immer größer“, so sagt die Denkschrift, „wird täglich die Anzahl derer, welche nach ihrer Ueberzeugung ihr Leben nur einem homöopathischen Arzte anvertrauen wollen und können. Sollte es daher nicht die Pflicht einer gerechten Staatsverwaltung sein, in Rücksicht auf das Wohl eines so großen Theils ihrer Bürger, auch für die Ausbildung tüchtiger homöopathischer Aerzte zu sorgen? —

„Es ist ja Niemandem verwehrt“, so sagt man freilich, „sich an einer Universität zu habilitiren, und Vorlesungen über Homöopathie zu halten“, und giebt sich damit den Schein, Gerechtigkeit zu üben, obgleich man sich wohl denken kann, daß nicht leicht ein dazu allein geeigneter älterer homöopathischer Arzt seine sichere Praxis aufgeben und $\frac{1}{2}$ Jahr oder länger, aus seiner Tasche zehrend, auf die nöthigen Vorarbeiten verwenden wird, um sich, etwa in Berlin, unter die Zahl der jungen, unbefoldeten Privatdocenten aufnehmen zu lassen; um so weniger, wenn er erwägt: daß bei dem jetzigen Stande der Dinge jeder sich ihm zuwendende Studirende dem Spott und der Anfeindung, wo nicht noch schlimmeren, seine Existenz bedrohenden Folgen ausgesetzt ist, — so lange nicht auch gesetzlich bestimmt wird: daß jeder zum medicinischen Examen sich Meldende auch homöopathische Collegia gehört haben müsse. Nur dadurch allein würde eine wirkliche, einer gerechten Staatsverwaltung entsprechende Parität erreicht werden.“

„Wenn es in der Ordnung ist, daß z. B. der Dr. Felix Niemeyer aus Magdeburg mit 1500 Thlr. Gehalt als ordentlicher Professor der practischen Allopathie nach Greifswald berufen worden, wie sollten nicht gerechtemaßen in ähnlicher Weise auch die Lehrstühle für Homöopathie besetzt werden?“

2) Durch Anlegung homöopathischer Kliniken.

„Die homöopathische Heilkunst kann nur practisch gelehrt werden, denn sie ist ja nichts als die Kunst, die reine Arzneimittellehre an Kranken nach dem Similia similibus zu verwerthen. Wer sie erlernen will, muß deshalb naturgetreue Krankheitsbilder in der reinen Arzneimittellehre finden lernen. Das kann von Medicin-Studirenden nur in einer homöopathischen Klinik unter Anleitung eines ausgebildeten homöopathischen Arztes geschehen; der homöopathische Lehrstuhl

„vermag also nur in Verbindung mit einer Klinik zur wirklichen Bekanntschaft mit der Homöopathie zu verhelfen.“

„Schon vor 20 Jahren sollte auf Befehl unsers hochseligen Königs in Berlin eine homöopathische Klinik errichtet werden; es wurde aber nichts daraus. Warum? Ein Ministerialrescript vom 2. Januar 1849 schiebt die Schuld auf die homöopathischen Aerzte Berlins. In formeller Hinsicht hatte der Herr Minister Recht. Die Berliner Aerzte hatten in der That das ihnen dargebotene Geschenk nicht angenommen, aber nicht annehmen können, weil die Controlbehörde absolut unannehmbare Bedingungen ihm beizufügen für nothwendig erachtet hatte: Eine Beaufsichtigung und Bevormundung, welche alle Freiheit der Bewegung hemmte, das Maß der Vitalität des neuen Institutes von dem Belieben allopathisch gesinnter Commissarien abhängig machte und über die Auswahl der dort unterzubringenden Kranken freie Hand behielt. So stand eine letzte Station für überhaupt unheilbare Sieche in Aussicht. In materieller Hinsicht dagegen hatte der Herr Minister Unrecht, wenn er das richtige Gefühl der genannten homöopathischen Aerzte, welches ihnen die in dem Geschenke versteckten Danaer verrieth, als Unempfindlichkeit oder Undank gegen die königliche Wohlthat auslegte. Sie hielten sich damals, wie heute, an dem nicht reglementirten königlichen Willen; das Ministerium aber vergaß den königlichen Willen über dem Reglement.“

„Möchte doch jetzt endlich dieser königliche Wille zunächst wenigstens in Erfüllung gebracht werden! —“

Dem Wortlaut nach verlangt hier die Denkschrift durchaus nicht bloß die erwähnte Gelegenheit, nicht bloß die Gleichstellung mit der Altmedizin durch die ihr in der mühsamen und undankbaren Docentenlaufbahn gewährte Lehrfreiheit, sie fordert bald die Dotirung eines älteren homöopathischen Arztes als Prof. ordinar. und zwar gleich die doppelte Befoldung durch Gehalt und Zwangs- (Brot) Collegia.

Daß aber ein älterer Arzt allein dazu geeignet sein sollte, muß ich entschieden bezweifeln, denn gerade von einem beschäftigten älteren homöopathischen Arzte ist es am allerwenigsten zu verlangen und zu erwarten, daß er mit den neuesten Fortschritten der einzelnen Disciplinen in der Medicin so vertraut sei, um dieselben für die Begründung der homöopathischen Heilmethode bei seinen Vorlesungen verwerthen, oder sie widerlegen zu können.

Darin allein liegt denn auch der Grund, warum die Berliner Herrn Collegen, von der zugestandenen Berechtigung zur Habilitation und der Bewilligung einer Kranken-Station für homöopathische Behandlung in der Charité keinen Gebrauch gemacht haben. Selbst die Ueberweisung einer Siedenstation durfte aber die Homöopathen von der Annahme jenes Danaergeschenk nicht abhalten, denn wenn auch Siede kein dankbares Heilobject sind, so gewähren sie doch dem academischen Lehrer noch reiche Gelegenheit, an den concreten Fall die mannigfachen Erörterungen über Gegenstände der Krankheits- und Heillehre anzuknüpfen, und dann am Sectionstisch noch durch die positiven Beweise für die Wahrheit seiner Ansichten zu glänzen. Nicht in der Zahl der sogenannten glücklichen Kuren, sondern in der wahrhaft wissenschaftlichen Darlegung des ursächlichen Zusammenhanges zwischen Krankheit und Genesung oder Tod liegt die Größe, liegt der Triumph des klinischen Lehrers. Das Prahlen mit zahlreichen Kurerfolgen gehört nicht zum Wesen der medicinischen Wissenschaft, das klebt nur dem ärztlichen Gewerbe an. Fühlten sich die Herrn aber bezüglich der Klinik in der Charité wirklich durch die gegnerische Ueberweisung von Kranken gedrückt, so ist nicht recht einzusehen, warum dieselben, im Interesse ihrer Wissenschaft und der leidenden Menschheit, sich nicht zu dem Opfer entschließen konnten, eine selbstständige Klinik zu gründen. Bei der nachgewiesenen Billigkeit und Zuverlässigkeit der homöopathischen Behandlung würde es sich ja gewiß bald herausgestellt haben, daß dieses Opfer kein so drückendes gewesen wäre, und gerade Berlin bot ihnen das ermuthigende Vorbild einer Klinik, welche auch ohne Subvention von Seiten des Staates zu allgemeinsten und höchster Anerkennung gelangt ist. —

Hahnemann's große Verdienste als Reformator sind längst anerkannt und selbst, wenn er nichts weiter gethan hätte, als daß er verrottete Dogmen umgeworfen und handwerksmäßigen Schlendrian aus dem Schlafe gerüttelt, — dieser sein Einfluß allein würde ihm ein ehrenvolles und dankbares Andenken sichern müssen.*)

*) In einer ganz eigenthümlichen Weise leitet Wapke in seiner neuesten Schrift: „Ein Tag aus meiner Praxis. Parallelen zwischen Allopathie und Homöopathie. Leipzig 1866, S. XVII aus den negativen Vortheilen der Homöopathie für Hahnemann das Verdienst ab, dem Staat das Mittel an die Hand gegeben zu haben, Leben und Gesundheit seiner Bürger vor den Gefahren zu schützen, die ihnen von Seiten der Aerzte und ihrer Systeme drohen. Er

Die Naturwissenschaften, als deren Theil die Medicin zu betrachten ist, sind über den in der Zunftgenossenschaft entbrannten Kampf zwischen Allopathie und Homöopathie längst zur Tagesordnung übergegangen, und die Homöopathie steht jetzt in ihrem ausschließlichen Suchen nach Heilmitteln zu den an der Hand der Naturwissenschaften unternommenen Bestrebungen der sogenannten Altmedicin in einem ähnlichen Verhältniß, wie etwa die weiland Alchemie in ihrem Suchen nach dem Stein der Weisen zu den exacten Forschungen der neuesten Chemie. Wie jene nur dem Zufall einzelne Entdeckungen verdankte, welche erst durch die wissenschaftliche Chemie zu ihrem wahren Werth gelangten, so werden auch die durch homöopathische Arzneimittel-Prüfungen mehr zufällig als bewußt aufgefundenen Beziehungen einzelner Arzneistoffe zu den Lebensthätigkeiten einzelner Organe erst durch die weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen der Physiologie und Pathologie den ihnen in der Medicin als Wissenschaft wie als Heilkunst gebührenden Platz einnehmen. Werden doch auch heut schon jene homöopathischen Arzneimittelprüfungen von der wissenschaftlichen Forschung durchaus nicht so vollständig ignorirt, wie die Vertreter der wissenschaftlichen Homöopathie und vielleicht auch noch manche Allopathen, glauben.

sagt: „Die Homöopathie allein vermag dem Staate hinreichende Garantie zu bieten: a. für die Unschädlichkeit unfähiger dummer Aerzte, deren Anzahl Legion ist; b. für die Unschädlichkeit der hypergenialen Philosophen, der erfindungsreichen Wesenschauser und Systemkünstler in der Medicin, deren Anzahl abermals Legion ist, und von denen ein einziger häufig mehr Unglück anstiftet, als zehn dumme.“ — ! Für die darin' liegende Schmeichelei mögen die „Brüder in Hahnemann“ bei Wapke sich bedanken; hier muß nur darauf hingewiesen werden, daß die Preuß. Medicinal-Versassung durch ihr Prüfungs-Reglement für Aerzte jenen Schutz den Staatsbürgern sicherer gewährleistet. Es wird freilich nicht jeder Arzt aus der Staatsprüfung in seinen neuen Beruf die gleiche Befähigung zur Verwerthung seiner Kenntnisse und Fertigkeiten mitbringen, es wird auch mancher Arzt allmählich aufhören, mit den Fortschritten der Wissenschaft gleichen Schritt zu halten, aber durch dieses beschränkte Wissen ist Leben und Gesundheit der Staatsbürger noch lange nicht bedroht. Nur wo grobe Unwissenheit mit Gefühllosigkeit zusammen trifft, erwachsen jene gemeinschaftlichen Exemplare von Dummheit, welche so groß in ihren Kuren sind, und so klein, so verschwindend klein, wenn sie über einen Krankheitsfall sich sachverständig äußern, oder die von ihnen geleitete ärztliche Behandlung wissenschaftlich rechtfertigen sollen. Gegen diese, wie gegen grobe Fahrlässigkeit und gegen das Verbrechen kann aber überhaupt nur das Strafgesetz schützen. — A. d. B.

Die Naturwissenschaften stehen ja überdies durchaus nicht im Dienste einer bestimmten Heilmethode, und diejenigen Heilkünstler, welche die Resultate jener Forschungen in allseitiger Erfassung für die wahrhaft wissenschaftliche Begründung, und für die practische Brauchbarkeit ihrer Heilmethode am glücklichsten zu verwerthen im Stande sein werden, werden gewiß niemals nöthig haben, ihre Anwartschaft auf den academischen Lehrstuhl mit dem Hinweis darauf zu begründen, daß ihre Heilmethode im Staate nicht verboten ist.

Die Homöopathie darf nur zu den Naturwissenschaften zurückkehren, deren Bedeutung für die wissenschaftliche Begründung der Medicin sie leider immer noch in Abrede stellt, und sie wird nicht mehr nöthig haben, um Gleichstellung mit einer Staatsmedicin zu kämpfen, welche überhaupt gar nicht existirt. Bis dahin heißt es aber auch hier:

„Ueber Principien findet keine Vereinbarung statt.“ —

Ueber die Regierung der Königin Zenobia

von

Johannes Oberdick,

Oberlehrer an der Realschule.

Durch die Heldenthaten des Odenat war der Orient nicht nur den raubgierigen Händen der Perser entrissen worden, sondern derselbe hatte auch dadurch eine gewisse selbstständige Gestaltung gewonnen, wozu allerdings schon durch die Empörung des Makrian der Grund gelegt war.¹⁾ Die Siege, welche der tapfere Fürst von Palmyra erkämpfte, wurden meistens durch einheimische Syrer erfochten, kurz, es war alles vorbereitet, um dem Orient die Stellung als selbstständiges Reich zu verschaffen, die ihm Zenobia während ihrer Regierung von 267—273 n. Chr. zu erringen suchte. Ich habe nun bereits im Programm der Realschule von 1866 dargestellt, wie die Königin ihre Souveränität gegen den Kaiser Gallienus behauptete und auch den Persern gegenüber wahrte, obgleich sie diesen als Preis für ihre Freundschaft Mesopotamien eingeräumt zu haben scheint.

Mit der Schärfe des Schwertes unterwarf sie dann Aegypten und Kleinasien ihrer Macht, um den Hauptkörper ihres Reiches, den eigent-

1) Vgl. XIV. Jahresbericht der Reisser Philomathie. 1865. — Die nachfolgende Abhandlung bildete den Gegenstand eines Vortrags, den ich vor einigen Jahren in der Philomathie hielt. Leider konnte ich mich bei der Unzulänglichkeit der mir zu Gebote stehenden Hilfsmittel in manchen Punkten bloß auf secundäre Quellen stützen. Bei der Schilderung der Verhältnisse der jüdischen Gemeinden zur Zeit der Zenobia bin ich hauptsächlich den Geschichtswerken von Josi und Gräp gefolgt.

lichen Orient, an den Flanken zu decken und die Macht und den Einfluß desselben zu vermehren. Freilich bereitete sie hierdurch selbst das Ende ihrer Herrschaft vor; denn hatten die römischen Kaiser früher ihre Regierung geduldet, weil sie wenigstens die Ostgrenzen des Reiches gegen die Perser schützte, so zeigte sie sich durch ihre Eroberungszüge als unerbittliche Feindin des römischen Wesens und ihr Untergang war nunmehr eine beschlossene Sache. Aurelian wartete bloß, wie wir sahen, auf die gelegene Zeit, um ihre Herrschaft zu vernichten. — Da wir nun so die Thaten der Zenobia und den unglücklichen Ausgang ihrer Pläne betrachtet haben, bleibt uns noch übrig, die Politik zu würdigen, welche sie im Innern verfolgte und zugleich ein Bild von der Lage des Orients zu entwerfen. —

Die Hauptstadt ihres Reiches war und blieb Palmyra. Vermuthlich bewog sie dazu, den Sitz der Regierung in dieser alten Metropole der syrischen Wüste zu belassen, der Umstand, daß einen Hauptstützpunkt ihrer Macht die Sarazenen bildeten. Zudem mochte sie die Ostgrenze ihres Reiches wegen der drohenden Nachbarschaft der gefürchteten Perser für die am meisten gefährdete Seite halten. Daher gründete sie am Euphrat die starke Festung Zenobia. Auch Palmyra umgab sie mit bedeutenden Befestigungswerken. Im Uebrigen verschönerte sie die Stadt durch die glänzendsten Bauten. Die prachtvollen Trümmer, die noch heute die Bewunderung aller erregen, welche dieselbe besuchen, scheinen sämmtlich aus der Periode der Herrschaft der Königin zu stammen. Zwar sind die Denkmäler, welche den Namen der großen Herrscherin trugen, meistens verschwunden, ein Beweis, wie heftig der Haß ihres unerbittlichen Römerfeindes war, der jedes Andenken an ihre Herrschaft zu vernichten strebte, aber die treuere Sage hat die Erinnerung an sie erhalten und ihren Namen mit gewaltigen Bauwerken in Verbindung gebracht. Uebrigens war es an und für sich ein Mißgriff, Palmyra zur Hauptstadt des Reiches zu machen. Obgleich nämlich die Lage der Stadt äußerst passend war zur Vermittlung des Handels zwischen den Euphratländern, Phönizien und Aegypten, so war doch dieselbe für eine Metropole des Orients so ungünstig, wie möglich. Inmitten der Wüste war die Stadt als der am weitesten vorgerückte Posten der Civilisation von den Culturländern des Orients, Syrien und Phönizien, zu weit entfernt. Außerdem wurde sie von Antiochien weit überragt, welche Stadt als Residenz der alten Selenidenkönige, so vieler römischer Kaiser und ihrer Statthalter in Anbe-

tracht ihrer Größe, ihrer wichtigen Lage, ihrer Cultur von vornherein die Rechte einer Metropole als Erbe für sich in Anspruch nahm. Schließlich galten die Palmyrener noch immer als halbe Barbaren und es schien ein Schimpf für den hellenisirten Orient, von ihnen beherrscht zu werden. So mußte sich schon von vornherein eine große Feindseligkeit eines bedeutenden Faktors des Orients, der Hellenen und hellenisirten Orientalen gegen das neue Reich ausbilden. An der Einteilung des Orients scheint die Königin nichts geändert zu haben; nur setzte sie ohne Zweifel allenthalben Beamte ein, die ihrer Sache geneigt waren. Besondere Sorgfalt wendete sie auf die finanzielle Lage des Staates. Die bedeutenden Summen, die Aurelian in den öffentlichen Kassen fand, legen ein lautes Zeugniß für die geordnete Staatswirtschaft der Königin ab, und unsere Bewunderung wird noch erhöht, wenn wir bedenken, daß sie nicht nur große Bauten ausführen ließ, sondern auch noch ein starkes stehendes Heer unterhielt. — Ein Hauptstreben derselben aber war darauf gerichtet, die Gegensätze im Orient, nationale wie religiöse, auszugleichen, um so dem Reiche Einheit zu verschaffen. Ohne Zweifel wurde sie bei diesen ihren Plänen von denselben Gesichtspunkten geleitet, wie früher die Ptolemäer in Aegypten und sie scheint nicht umsonst sich mit der ägyptischen und orientalischen Geschichte so genau beschäftigt zu haben. — Zunächst war das nationale Heidenthum noch mächtig im Herzen vieler Orientalen.

Mittelpunkte des Dienstes des Baal und der Aschera, dieses eigentlichen Cultus der Materie, waren Heliopolis, Emisa und Palmyra mit ihrer einflußreichen Priesterschaft und ihren zahlreichen Hierodulen. Auch das Judenthum war von besonderem Einflusse und großer Wichtigkeit. Zu unserer Zeit waren Juden durch den ganzen Orient zerstreut und bildeten in den größeren Städten selbstständige Gemeinden, die ihren eigenen Stadttheil bewohnten.¹⁾ So waren in Antiochien schon unter den ersten Ansiedlern Juden, die selbst nach der Zerstörung von Jerusalem ihre dort erlangten mit den Griechen gleiche Rechte behielten.²⁾ Auch in Palmyra muß eine ziemlich starke jüdische Gemeinde gewesen sein. Sie trieben hier bedeutende Handelsgeschäfte und standen in hohem Ansehen. So erzählt uns eine Inschrift, daß Senat und Volk von Palmyra dem Juden Julius Aurelius Schal-

1) Ritter, *Erdf.* XVII, 2 p. 1160.

2) Flav. Joseph. *Cir. Ap.* II. 4.

malath eine Denksäule errichtet hätten, weil er auf seine Kosten Karavanenzüge von Palmyra nach Bologesias geleitet habe.¹⁾ Am zahlreichsten und bedeutendsten aber waren die Juden in den Euphratländern. Hier hatten sie ganze Districte und Städte inne und besaßen unter ihren Fürsten der Gefangenschaft (Rosch Golah) eine gewisse politische Selbstständigkeit. Misibis und Nahardea, die uralte Hauptstadt eines kleinen, fast unabhängigen Staates, waren die Mittelpunkte der jüdischen Gemeinden. Außerdem waren die Bezirke von Nares, Sura, Pumbadita, Nahar-Pacor, sehr wichtig. Gegen fremde Bildungselemente schloß sich das Judenthum im Ganzen und Großen ab.²⁾ Nur Rab Johanan zeigte hierin eine mildere Praxis. Er lehrte seine Tochter Griechisch und pflegte zu sagen: dafür, daß die beiden Söhne Noahs ihres Vaters Blöße mit einem Gewand zugedeckt haben, verdiente sich Sem den Mantel mit Schaufäden (Talit) und Japhet den Philosophenmantel (Pallium).³⁾ An das Orientalthum traten nun mit Alexander d. Gr. und den Seleuciden die Hellenen heran, zunächst als beherrschende Nation. Schon jener machte den Anfang, die unterworfenen Länder durch Erbauung von Städten namentlich an solchen Orten, die in merkantilischer oder strategischer Beziehung wichtig waren, dem Hellenenthum dienstbar zu machen. Die Seleuciden folgten ihm hierin und suchten den Orient durch zahlreiche Stadtgründungen zu hellenisiren. Eine Menge von griechischen Einwanderern strömte namentlich aus den Städten Unteritaliens in die neugewonnenen Länder und dieser frische Strom hellenischen Blutes weckte neues Leben in jenen, in langer Lethargie hinsterbenden Völkern. Dann suchte man die uralten, selbstständigen städtischen Gemeinwesen, die namentlich in Syrien unter persischer Oberhoheit mit ihrer Verfassung, ihren Geschlechtern, ihren Rechten im Ganzen ungestört geblieben waren, in den Kreis des hellenischen Lebens hineinzuziehen, indem man ihre Abgeschlossenheit brach und einen wesentlichen Mischtheil griechischer und macedonischer Bürger zu den ansässigen Orientalen hineinpflanzte.

1) Corp. Inscr. Gr. III, Nr. 4486. Levy, Palmyr. Inscr. VII. Zeitschrift der D. M. Ges. 1864 p. 88. „Dies ist die Denksäule des Julius Aurelius Schalmalath, Sohnes Male, des Hebräers, Karavanenführers, welche zu seiner Ehre der Rath und das Volk errichtet, weil er die Karavanen unentgeltlich auf seine Kosten geleitet hat. Im Jahre 569, (257 n. Chr.)“

2) Ernesti, opusc. philol. p. 408 dissert. de vit. Longini; op. ed. Weisk. C. XI.

3) Grätz, Gesch. d. Juden IV, p. 289.

Diese, die Griechen und Macedonier, waren der überlegene, active Theil, welcher die größte assimilirende Kraft ausübte und dem Gemeinwesen ein völlig griechisches Gepräge gab, so daß bald jede dieser Städte ein Bollwerk des Hellenismus gegenüber dem Orientalthum wurde. So wurde allmählig der ganze Orient civilisirt; denn hellenisiren war gleichbedeutend mit civilisiren. Dieser Prozeß war aber keineswegs mit dem Seleuzidenreiche abgeschlossen, sondern setzte sich unter der Römerherrschaft fort. Wenn zu jener Zeit nur noch Apamea und Arethusa in den Verband griechischen Städtelbens aufgenommen waren, so traten nunmehr Emisa, Palmyra, Bosra hinzu, welche Städte sämmtlich freie Municipalverfassung nach griechischem Muster erhielten. Daher kam es auch, daß in allen diesen Städten die offizielle Sprache die griechische war. Wo aber der überwiegende Theil der Bevölkerung aus Orientalen bestand, da fügte man den Edikten die Uebersetzung in einheimischer Sprache hinzu. So ist z. B. den öffentlichen Inschriften zu Palmyra die palmyrenische Uebersetzung beigegeben. Das Hellenenthum zeigte sich aber nicht bloß erobernd und beherrschend, sondern suchte auch die eroberten Länder geistig zu gewinnen. An das Orientalthum trat zu gleicher Zeit die hellenische Bildung und suchte den Sieg zu erringen, der theilweise schon dadurch erkämpft war, daß die Hellenen den Orientalen ihre Sprache mittheilen konnten. Es läßt sich nun jedoch nicht läugnen, daß das Hellenenthum in diesem geistigen Kampfe seine Eigenthümlichkeiten einbüßte. Wir haben schon oben gesehen, daß die Hellenen das active Element waren; indem aber das passive Element, das Orientalthum, hiergegen reagirte, entwickelte sich ein neues, eigenthümliches Leben auf dem Gebiete der Religion und Wissenschaft. Die Orientalen bemächtigten sich des geistigen Reichthums der Hellenen und verwendeten ihn so, daß sie ihre eigenen Ueberlieferungen und Anschauungen mit demselben in Einklang zu bringen suchten, so daß bloß die Form blieb, und ein neues Bild in den alten Rahmen trat. Es ist dieses eine eigentliche Auflösung der klassischen Philosophie; indem aber so ein allgemeiner Eklektizismus entstand, wurden eben dadurch das Orientalthum, Judenthum, Hellenenthum in dieser Einheit zusammengefaßt.¹⁾ Derjenige, welcher sich zu diesen Prinzipien bekannte, hieß 'Ελλην und

1) Droysen, Gesch. d. Hellenismus, Anh. p. 588. Grote, Gesch. Griechenl. VI, p. 695 übers. von Höpfer.

das Bekennten selbst ἐλλήνισεν.¹⁾ Da nun vorzugsweise in den Städten das hellenische Glaubensbekenntniß herrschend war, während das Land an seinen einheimischen Ueberlieferungen festhielt, so entwickelte sich der Gegensatz von πόλις und χώρα, Stadt und Land, nach den eben ausgeführten Beziehungen. Den Gipfel der hellenischen Bildung bei den Juden bezeichnet Philo von Alexandrien, der zuerst die höhere Einheit der jüdischen Religion und der griechischen Idealphilosophie nachzuweisen suchte. Auf demselben Pfade wandelte später zur Zeit der Antonine der Jude Numenius aus Apamea, welcher des Plato und Pythagoras Philosophie mit der des Philo verglich und dem Moses und Plato Geistesverwandte zu sein schienen, die in vielen Stücken dasselbe lehrten. Ebenso entstand aus der Einwirkung der platonischen Philosophie auf das Orientalthum der Neuplatonismus, dessen Träger wenigstens während der zwei ersten Perioden seiner Entwicklung fast sämtlich Orientalen sind, während uns auf diesem Gebiete wohl keine Griechen mehr begegnen. Der wissenschaftliche Begründer dieses Systems, das seinen Ursprung dem Ammonius Sakkas zu danken hat, ist Plotinus aus Lycopolis. Er wurde nach Porphyrius im 13. Jahre der Regierung des Kaisers Severus geboren, kam im 40. Lebensjahre nach Rom, wo er vor zahlreichen Schülern lehrte und starb im 2. Jahre des Claudius in Campanien. Daß in gewisser Beziehung Philo und Numenius Vorläufer der Neuplatoniker waren, läßt sich nicht leugnen. Ausdrücklich wird aber auch berichtet, daß Plotin Vieles dem Numenius entlehnt habe. Die Hauptschüler Plotins waren Porphyrius und Amelius. Porphyrius aus Tyrus hieß eigentlich Malchus. Amelius übersezte seinen Namen mit βασιλεύς. Wegen der Anstößigkeit des Wortes aber nannte ihn Longin Porphyrius. Seine Blüthezeit fällt unter Aurelian; er starb zur Zeit des Diokletian. Sein Schüler war Jamblichus aus Chalcis in Syrien, der unter Constantin thätig war. Amelius war ein geborner Tusker. Auf Einladung des Longin und der Zenobia gründete er in Apamea eine Schule, wo er des Plotin Lehrsätze fortpflanzte. Daher wird er von Suidas auch Ἀπαμεύς genannt. Nach ihm bestieg den Lehrstuhl der Philosophie in Apamea sein Schüler Sopatros aus Apamea, welcher durch die Mißgunst des Präfecten Ablabius unter Constantin den Tod

1) Suidas s. v. Ammonius und Sopatros.



erlitt.¹⁾ So strebte damals die Welt der Einheit entgegen, welche sie im Christenthum erreichen sollte. Das Christenthum respektirte zwar die gegebenen Verhältnisse, aber es ließ sich nicht durch die beengenden Bande der Nationalitäten fesseln. Daher wurde schon in den frühesten Zeiten die damalige Weltsprache, das Griechische, die Kirchensprache. Jedoch übersah die Kirche nicht die Bedürfnisse der Nationalitäten. Vor den syrisch oder hebräisch redenden Zuhörern wurde das Evangelium von eigens dazu bestellten Lektoren in der Landessprache erklärt. Für die Bedürfnisse der rein orientalischen Landgemeinden waren eigene Bischöfe eingerichtet, die sog. χωρεπισκοποι. Im Uebrigen richtete sich die Kirchenverfassung genau nach der politischen Verfassung. — Zu der Zeit, welche wir hier behandeln, war die Kirche bereits zu einer bedeutenden Macht gediehen. Der lange Zeitraum des Friedens, den Gallien, Claudius und im Anfange seiner Regierung Aurelian ihr schenkten, hatte für die weitere Ausbreitung der christlichen Lehre die segensreichsten Wirkungen gehabt. In allen größern Städten saßen Bischöfe, während zahlreiche χωρεπισκοποι auch auf dem Lande wirkten.²⁾

1) Es ist nicht meine Absicht, hier über das Lehrgebäude der Neuplatoniker, wie es namentlich von Plotin ausgebildet wurde, mich zu verbreiten. Es genügt, das speziell Orientalische in den Vertretern dieser Philosophie nachzuweisen. Die *diadoχή* des Plotin ist also folgende:

Ammonius Saccas aus Alexandrien.

Plotinus	
Amelius	Porphyrius
Sopatros aus Apamea	Jamblichus aus Chalcis

Die letzten Vertreter des Neuplatonismus, um dieses hier noch zu erwähnen, waren Damascius, Isidorus und Simplicius zu Athen. Als Kaiser Justinian 529 die Philosophenschule daselbst schloß, flohen jene zum Perserkönige Khosru, kehrten aber in ihren Hoffnungen getäuscht schon 533 nach Griechenland zurück. Ueber ihre spätern Schicksale verlautet nichts mehr. — Auch in anderer Beziehung waren zu unserer Zeit Orientalen Träger der hellenischen Wissenschaft, namentlich der Philologie. Um von andern zu schweigen, nenne ich hier Phronto aus Emisa, der um die Mitte des 3. Jahrh. zu Athen lebte. Ihm gleichzeitig war Apfines aus Gadara, dessen Familie aus Cäsarea stammte. Der Nefte und Schüler Phronto's war der berühmte Longin, über den ich weiter unten ausführlicher handeln muß.

2) Ueber die Bischöfe der damaligen Zeit vgl. Le Quien, *Oriens illustr.* II.

Kurz, in alle Sphären erstreckten sich die segensreichen Wirkungen des Christenthums, die ich nicht besser beschreiben kann, als mit den Worten des Kirchenschriftstellers Eusebius: ¹⁾ „Wie beschaffen und wie groß zugleich der Ruhm und die Freiheit war, die die Lehre der wahren Religion, welche von Jesus Christus zuerst den Menschen verkündet worden ist, bei allen Christen zugleich und Barbaren vor der zu unserer Zeit angeregten Verfolgung erlangt hatte, können wir in der That nicht nach Gebühr darstellen. Zum Belege dafür möge das Wohlwollen der Kaiser gegen die Unfrigen dienen, so daß sie ihnen sogar die Verwaltung von Provinzen übertrugen, nachdem sie dieselben von der Furcht, opfern zu müssen, wegen ihrer besondern Geneigtheit gegen unsere Religion befreit hatten. Was brauche ich noch von denjenigen zu sprechen, welche in den Kaiserlichen Schlössern weilten, was über die Kaiser selbst, die ihren Beamten und deren Weibern und Kindern und Sklaven die Erlaubniß erteilten, sogar in ihrer Gegenwart die Pflichten ihrer Religion in Wort und That zu erfüllen, indem sie ihnen gestatteten, wegen dieser Religionsfreiheit sich zu rühmen und gewissermaßen stolz zu thun? Ja sogar vor allen übrigen Bediensteten erzeugten sie ihnen eine besondere Liebe. Derartig verhielt es sich mit jenem Dorotheus, der gegen jene die höchste Verehrung und Treue an den Tag legte und deshalb von allen Amtspersonen und Rektoren der Provinzen sich Ehre verdiente²⁾. Diesem muß noch jener sehr berühmte Gorgonius zur Seite gestellt werden, und wer immer noch sonst wegen des Wortes Gottes mit jenem derselben Ehre theilhaftig wurde. Auf ähnliche Weise sahst ihr, wie den Bischöfen die höchste Ehre, Liebe und das größte Wohlwollen sowohl von Privaten als von den Rektoren der Provinzen erwiesen wurde. Wer könnte nun aber endlich die unzählige Schaar von Menschen, die täglich zum Glauben an Christus sich flüchten, wer die Zahl der Kirchen in den einzelnen Städten, wer das herrliche Zusammenströmen der Völker in die heiligen Gebäude vollständig beschreiben?“

Eine der zahlreichsten Gemeinden war in Antiochien, die St. Paulus hier gründete. Schon von dem Jahre 43 n. Chr. an wurden sie *Χριστιανοί* genannt, während man sie früher als jüdische Sekte

1) Euseb. hist. eccles. VIII, 1.

2) Vgl. Vales. zu dieser Stelle: Hic Dorotheus fuit praepositus cubiculi imperatoris Diocletiani aut Galerii Caesaris.

betrachtete. Von den Zeiten der Apostel her war daselbst eine christliche Kirche, welche sich in der Altstadt befand. Es war dieses dieselbe Kirche, in welche der Kaiser Philippus Dezius mit Gewalt eindringen wollte, als der Bischof Babylas ihm den Eintritt verwehrte und deshalb mit SS. Urbanus, Prilidianus und Epolonius den Martyrtod erlitt.¹⁾ Die große Kirche, welche später Konstantin d. Gr. begann und die sein Sohn Konstantius ausschmückte, lag außerhalb der Stadtthore jenseits des Drontes. In ihr lagen die Gebeine des h. Babylas. Chrysostomus, welcher in derselben zwölf Jahre hindurch von 386—398 als Presbyter seine berühmten Homilien hielt, nennt sie die *Magna ecclesia*. Eine zweite Basilika erbaute Konstantin an Stelle eines Tempels des Merkur.²⁾ Ferner erhob sich eine kleinere christliche Kirche in der Neustadt, welche in den Streitigkeiten des Meletius von Paulinus, der von Lucifer, einem sardinischen Bischof, consecrirt war, occupirt wurde.³⁾ Ein zweiter berühmter Bischofssitz war Laodicea am Meere mit einer starken christlichen Gemeinde.⁴⁾ Es würde uns hier zu weit führen, wenn wir sämtliche Bischofssitze durchmustern wollten. Wir erwähnen daher bloß noch Seleucia, Beröa, Chalcis, Gabala, Tyrus,

1) Antiochien bestand aus zwei Städten, der Altstadt längs des Ufers des Drontes und der Neustadt auf einer Drontes-Insel von runder Gestalt, welche durch fünf Brücken mit jener verbunden war. Vgl. Vales. ad Socr. hist. eccl. IX, p. 156. St. Babylas war nach Zebinus Bischof von Antiochien 12 Jahre lang, bis er während der Verfolgung des Decius im 90. Jahre a. 253 den Martyrtod erlitt mit den Worten: Revertere anima mea in requiem, quoniam Jehova tui misertus est. Die Gebeine des h. Martyrs wurden 351 von Gallus, dem Präfecten des Orients, nach Daphne gebracht, wo derselbe dem Apollotempel gegenüber eine Kirche baute, bis sie 363, als Julianus Apostata in Antiochien weilte, unter lautem Absingen von Psalmen von den Gläubigen nach Antiochien zurückgebracht wurden. Vgl. Euseb. VI, 29, 39. Chrysost. orat. de St. Babyla tom. IX, p. 669. Socrat. hist. eccl. III, 18. Soz. h. eccl. V, 29—30 und V. 4. Malal. p. 303 ed. Bonn. Syncell. p. 723 ed. Bonn.

2) Ritter, Erdb. XVII, 2, p. 1171.

3) Socrat. h. eccl. IX, p. 156 und Vales. j. d. N. — Die Bischöfe von Antiochien waren nach Eusebius bis auf Kaiser Diocletian 1) Evodius 2) Ignatius 3) Heron 4) Kornelius 5) Gros 6) Theophilus 7) Maximinus 8) Serapio 9) Asclepiades 10) Philetas 11) Zebinus 12) Babylas 13) Fabius 14) Demetrianus 15) Paulus Samos. 16) Domnus 17) Timäus 18) Cyrillus (cf. Passio quat. coron. ed. Wattenbach) 19) Tyrannus.

4) Euseb. VII, 32.

Sidon, Ptolemais, Berhutus, Tripolis, Byblus, Damascus, Emisa¹⁾, Palmyra²⁾, Cäsarea Paläst., Jerusalem, Tarsus, Ephesus, Cäsarea in Cappadocien, Neucäsarea in Pontus, Edeffa, Misibis³⁾, wo überall zu dieser Zeit theils ausgezeichnete Bischöfe wirkten, theils christliche Gemeinden waren.

Die verschiedenen einander prinzipiell entgegengesetzten oder wenigstens feindlichen Elemente ihres Reiches suchte nun Zenobia zu vereinigen und zu verschmelzen, indem sie ihnen gegenüber eine vermittelnde, nivellirende Stellung einnahm. — Die Geschichtschreiber unserer Zeit beobachten nun zwar über diese Verhältnisse tiefes Schweigen, allein wer gewohnt ist, die historischen Begebenheiten tiefer zu erfassen, als wie sie sich dem gewöhnlichen Auge zeigen und auf die treibenden Gründe zu schließen, dem werden die Ideen, welche die Königin bei ihren Bestrebungen leiteten, nicht verborgen bleiben können, zumal wenn die auf Vieles Licht werfenden Zeugnisse der Kirchenschriftsteller gehört werden. Nun berichtet der h. Athanasius (hist. Arian. ad Mon. C. 71, tom. I. p. 386 *Ἰουδαία ἢ Ζηνοβία*) ausdrücklich, Zenobia sei eine Jüdin gewesen. Hiermit stimmen Photius (bibl. cod. CCLXV p. 1470) und Philastrius (de haeres. c. 64) überein, indem der Letztere noch hinzufügt, Paulus von Samosata, welcher ein Christianus iudaizans, ein Lehrer von der Nothwendigkeit der Beschneidung und anderer mosaischer Riten gewesen sei, habe Zenobia überredet, Jüdin zu werden. — Nun kann aber die Königin dem Judenthume nicht angehört haben. Die Rabbiner der damaligen Zeit, wie R. Sochanan und andere hätten gewiß nicht unterlassen, eine so denkwürdige Sache mitzutheilen. Im Gegentheil werden wir weiter unten sehen, daß die jüdischen Orthodoxen in starrer Opposition gegen Zenobia stehen. Wie ist nun die Ueberlieferung der Kirchenschriftsteller zu erklären? Augenscheinlich ist die Ansicht derselben eine Schlußfolgerung, welche sich ihnen aus dem Verhältnisse der Zenobia zum Bischof Paulus ergab.

1) Während der Verfolgung unter Diocletian starb zu Emisa der Bischof Silvanus den Märtyrerd, indem er zugleich mit dem Diacon Lucas und dem Pector Mocius den wilden Thieren vorgeworfen wurde. Euseb. VIII, 13, 9, 6. --

2) Act. Sanit. 25. Juni. In den Akten der h. Zebrenia werden die Christen in Palmyrene erwähnt: Παραγενόμενοι τοίνυν ἐν τῇ Ἀνατολῇ καὶ ἐπιβάντες τῇ χώρᾳ τῆς Παλμύρης καὶ ἐν τῇ Μεσοποταμίᾳ, τοὺτους τῷ εἴρει ἀπέστειλον.

3) Act. Sanct. 25. Juni.

Die Königin hegte nämlich ganz entschieden monotheistische Religionsanschauungen und begünstigte deshalb die Bestrebungen des Paulus, zumal dieselben mit ihren eigenen Plänen in vollem Einklange standen, die Gegensätze im Orient durch ein ausgleichendes Religionsystem zu vermitteln. Demgemäß begünstigte sie auch alle auf ein ähnliches Ziel hinlaufenden philosophischen Richtungen. Daher zog sie Longin, den hervorragendsten Vertreter des Hellenismus an ihren Hof und gab sich die größte Mühe, durch ihn die bedeutendsten Neuplatoniker zu gewinnen.¹⁾

Paulus aus Samosata, der um diese Zeit den bischöflichen Stuhl von Antiochien inne hatte, war ein äußerst eitler, herrschsüchtiger und geldgieriger Mann. Die Hauptirrhümer seiner mit dem Neuplatonismus verwandten theologischen Anschauungen erstreckten sich auf die Person unsers göttlichen Heilandes. Er erblickte nämlich in Logos eine unpersönliche Kraft Gottes, die vom Vater nicht verschieden sei. Jesus wäre nur ein Mensch gewesen, der vom Logos durchweht gewesen

1) Die Ansichten der neuern Geschichtschreiber über die politische und religiöse Stellung der Zenobia sind sämmtlich unklar und schwankend, da dieselben den vermittelnden Standpunkt der Königin nicht aufgefaßt haben. Einen äußerst wunderlichen und fast unbegreiflichen Satz habe ich in der Dissertation von Hoyns, p. 14 gefunden: Sic, ut hoc asseram, Pauli Samosatani Antiochiae episcopi suscepit patrocinium, quem sacerdotes parum indulgentes quasi gregis christiani corruptorem a sede episcopali repulerant, quia Christi divinitatem negaret. Quare Athanasius ille et Nicephorus Zenobiam Judaicam mulierem fuisse contenderunt, id quod vita Zenobiae ipsa refutatur neque etiam ullius scriptoris testimonio confirmatur ac sane viri illi non consideraverunt, Zenobiam hac re, etiam Judaica fuisset mulier, christiana religione multo digniorem se praestitisse, quam illi impia episcopi Antiocheni execratione (!). Die meisten Historiker gehen über diesen Punkt hinweg. De Sacy, divers evenemens de l'histoire arabe avant Muhamed p. 596 und Gustav Flügel (bei Ersch und Grube v. Palmyra) erwähnen als bloße Hypothese, daß Zenobia Jüdin gewesen sei. Cellarius in seiner Dissertation über das Reich von Palmyra sagt: Fieri itaque potuit, ut nec Christiana esset, neque ut plurimi, deorum cultrix, sed si Aegyptus vel genuit ipsam, vel proximos maiores, in Judaeorum sensus inclinaret, qui multi et celebres in Aegypto illis temporibus erant. Tillemont in der histoire des empereurs vol. III, p. 386 urtheilt folgendermaßen: St. Athanase dit, qu'elle étoit Juive; ce qu'Abulfagare écrit après lui, mais au moins elle suivoit beaucoup les sentiments des Juifs et on prétend, que ce fut à cause d'elle, que Paul de Samosate évêque d'Antioche du quel étoit protectrice tomba dans l'hérésie d'Artemon. Basnage, hist. des Juifs, 8, 3, 19 meint: Cette reine étoit Juive; ebenso sagt Jost, Gesch. d. Juden 4, p. 156. Diese, durch Schönheit, Hofglanz und wissenschaftliche Bildung ausge-

sei, zwar wunderbarer Weise aus einer Jungfrau geboren, aber kein Gottmensch, sondern ein bloßer Mensch; denn der Logos habe nicht persönlich in ihm gewohnt, sondern eigenschaftlich als Kraft. Jedoch habe ihn derselbe durch beständige Durchdringung geheiligt und des göttlichen Namens würdig gemacht. Ebenso sei auch der h. Geist nicht als Person zu fassen, sondern als unpersönliche Kraft des Vaters.¹⁾ Mit diesem die christliche Trinitätslehre völlig auflösenden Systeme verband er die Lehre von der Nothwendigkeit der Beschneidung und überhaupt das jüdische Ceremoniell. Es zeigt sich also offenbar in den Irrlehren des Paulus das Bestreben, den durch orientalische Anschauungen umgestalteten Platonismus mit dem Christenthum und beide mit dem Judenthum zu vereinigen. — Mit scharfen Blicken erkannte Zenobia in Paulus ein passendes Werkzeug zur Verwirklichung ihrer Pläne. Zwar ist uns oben das Verhältniß beider zu einander nur sehr wenig überliefert; aber schon die einzige Thatsache, daß Paulus

zeichnete Frau war eine Jüdin, und wiewohl von christlichen und heidnischen Philosophen unterrichtet, verläugnete sie ihre Glaubensgenossen nicht.“ Indessen verbessert derselbe seinen Irrthum in der Geschichte des Judenthums und seiner Sekten, Leipzig 1858, II, p. 155. Andere, wie Baronius, haben sie für eine Christin gehalten. In der neuern Zeit ist man von diesen Ansichten zurückgekommen. Selig Kassel (Glaubensb. d. Zenobia in Fürst. Literaturbl. d. Orients 1841) glaubt, daß der Zenobia das Judenthum von den Kirchenvätern angedichtet worden sei, um den Paulus zu erniedrigen und zu beschämen, als hätte er durch Schönheit und Geist eines Weibes gewonnen seine Lehrsätze geändert. Indessen sagen dieses die Kirchenschriftsteller gar nicht; die Stelle bei Chrysostomus hat eine andere Bedeutung. Uebrigens ist auch diese Ansicht keineswegs neu, sondern eine bloße Wiederholung des von Ruhrken Gesagten (dissert. C. XI): Unde igitur, so heißt es bei demselben, nachdem er die Annahme, daß Zenobia eine Jüdin gewesen sei, widerlegt hat, manavit fabula? Nempe ab immoderata et minime Christiana maledicendi licentia quam illius aetatis orthodoxi sibi in quoslibet a se dissentientes sumebant . . . Hunc (Paulum) ab adversariis vehementer exagitatum cum Zenobia mulier philosopha et in religione diversa sentientes facile ferens, tuendum suscepisset, orthodoxi dolorem, quem inde ceperant, ulciscentes, non modo Paulum Samosatenum ad sacra Judaica transiisse, sed eius etiam patronam Judaeam esse suo cure clamarunt.“ Wir haben nun oben erkannt, daß es hauptsächlich politische Gründe waren, welche Zenobia bewogen, den Bischof Paulus zu beschützen. Freilich hätte viel Unheil aus dieser Verbindung des Irrlehrers mit der staatsklugen Königin für den Orient erwachsen können, wenn nicht Aurelianus scharfes Schwert dieselbe zerhauen hätte.

1) Hefele, Konziliengesch. I, p. 110.

von der Zenobia zum Procurator Ducenarius von Antiochien ernannt und also mit einem der höchsten Aemter bekleidet wurde, gibt einen schlagenden Beweis für die oben ausgesprochene Ansicht ab, daß derselbe durchaus den Absichten der Königin sich gefügig zeigte und dieselben, soviel an ihm lag, unterstützte. Einen deutlichen Fingerzeig gibt uns aber auch noch die Nachricht beim Theodoret, Paulus habe durch seine antitrinitarischen Ansichten seiner Fürstin und Gönnerin Zenobia, welche jüdisch gesinnt gewesen sei, gefallen wollen.¹⁾ Ebenso sagt Chrysostomus (Hom. 7 in Joh. p. 57), man behaupte, er habe sich dem Weibe gefällig bewiesen und deshalb sein Seelenheil preisgegeben. Paulus hatte nun in der That einen gewissen Erfolg mit seinen Irrthümern. Manche Bischöfe der benachbarten Städte und viele Landbischöfe bestochen von der Autorität des Mannes schenkten ihm Beifall.²⁾ Jedoch war dieser Erfolg nur von kurzer Dauer. Dank dem unermüdlischen Vorkämpfer für die orthodoxe Lehre, Origenes, waren damals im Orient sowohl, als in den angrenzenden Landschaften die ausgezeichnetsten Bischöfe thätig, welche mit offenen Augen die kirchenfeindlichen Bestrebungen des Paulus überwachten. Leider war Dionysius der Große, Bischof von Alexandrien, der bedeutendste Schüler des Origenes, schon um 265 gestorben, nicht ohne zuvor noch in einem dogmatischen Schreiben an die Kirche von Antiochien für die Wahrheit Zeugniß abgelegt zu haben.³⁾ Andere bedeutende Schüler des Origenes, welche um diese Zeit noch als Bischöfe wirkten waren Gregorius Thaumaturgus und sein Bruder Athenodorus, Firmilianus von Cäsarea in Kappadocien und Theotecnus von Cäsarea in Palästina. — Nachdem nämlich Origenes längere Zeit an der christlichen Schule zu Alexandrien gelehrt hatte, wo er eine große Zahl von Schülern um sich versammelte, machte er eine Reise nach Achaia. Auf dem Wege dorthin wurde er in Cäsarea von seinem Freunde, dem Bischofe Theoctistus und von Alexander von Jerusalem zum Presbyter geweiht. Deshalb, weil Origenes in einer fremden Diöcese geweiht war und es den Anschein hatte, als ob er seiner Mutterkirche entzogen werden

1) Theod. haer. fab. 2, 8. Die betreffenden Stellen der Kirchenschriftsteller finden sich gesammelt und besprochen bei Selig Kassel in der bereits citirten Abhandlung, worauf ich mich hier beschränken muß.

2) Euseb. VII, 30 und Vales. 3. d. C.

3) Euseb. VII, 27, 28.

solte, war Demetrius, Bischof von Alexandrien, im höchsten Grade erzürnt. Er machte demselben bittere Vorwürfe und als jener 231 von Achaia nach seiner Heimath zurückgekehrt war, berief er ein Concil der ägyptischen Priester und Bischöfe, auf welchem dem Origenes das Lehramt genommen und er aus Alexandrien verwiesen wurde. Origenes floh zu seinen Freunden nach Palästina und eröffnete in Cäsarea eine gelehrte Schule, welche die von Alexandrien bald an Glanz überstrahlte. Männer, nicht bloß aus der Nähe, sondern aus fernen Ländern fanden sich unter seinen Zuhörern ein. Der Unterricht umfaßte, wie aus dem Panegyricus des h. Gregorius Thaumaturgus erhellt, das ganze Gebiet der philosophischen und theologischen Wissenschaften.¹⁾ Gregorius und sein Bruder Athenodorus, welche in Berytus Rechtswissenschaft studiren sollten, waren gelegentlich nach Cäsarea gekommen und wurden hier von Origenes für das Studium der philosophischen und theologischen Wissenschaften so eingenommen, daß sie sich dem geistlichen Stande widmeten und beide, namentlich der erstere als Bischof von Neucäsarea in Pontus, sich besonderen Ruhm erwarben. Seine Amtsverwaltung in einer fast ganz von Heiden bewohnten Provinz war eine Kette von Wundern.²⁾ Ebenda in Cäsarea bildete sich unter Origenes Firmilianus, der spätere Bischof von Cäsarea in Cappadocien. Einige Zeit lang um 238 weilte Origenes selbst bei ihm in Cäsarea und arbeitete dort an seiner Hexapla. Unermüdlich widmete Firmilianus seine Kräfte und sein Ansehen den Angelegenheiten der Kirche. Zweimal reiste er in Sachen des Bischofs Paulus nach Antiochien; auf der zweiten Reise erkrankte er in Tarsus und starb dort 269.³⁾ Zu den Freunden und Schülern des Origenes gehören dann noch Beryllus, Bischof von Bostra, Tryphon, ein genauer Kenner der h. Schrift⁴⁾ und Theoctistus, Bischof von Cäsarea. Wie groß die Dienste waren, welche diese philosophirenden Väter der Kirche leisteten, dafür hat der beredte Mund Möhlers lautes Zeugniß gegeben.⁵⁾ Auch bei diesen durch Paulus angeregten Wirren schwieg ihre Stimme nicht. Als die Bischöfe von den neuen kezerischen Umrrieben und dem unkirchlichen

1) Möhler, Patrol. I, p. 493.

2) Euseb. VI, 30.

3) Euseb. VII, 30.

4) Hieron. cat. 57.

5) Möhler, Patrol. I, p. 427.

Leben des Paulus hörten, der schon auf zwei Synoden gewarnt worden war, da versammelten sie sich gegen Ende des Jahres 269 in großer Anzahl zu Antiochien, sammt vielen Priestern der orientalischen Kirche. Die bedeutendsten unter ihnen waren Hymenäus von Jerusalem, Theotecnus von Cäsarea und Maximus von Bostra. Da aber an gewandter Dialektik keiner der Bischöfe ihm überlegen war, so wurde Malchion, ein gelehrter Presbyter der antiochischen Kirche, früher Rektor einer Sophistenschule, gegen ihn zur Disputation aufgerufen. Dieser überführte den gewandten Häretiker und entlarvte ihn. Darauf wurde derselbe, als er hartnäckig bei seinen Ansichten blieb, aus der Kirchengemeinschaft ausgeschlossen und seines Amtes entsetzt. An seine Stelle wählte man Domnus 270. Wenn nun auch Paulus wegen der hohen weltlichen Würde, welche er bekleidete und des Schutzes, den ihm Zenobia gewährte, nicht gezwungen werden konnte, die bischöfliche Wohnung zu verlassen, so war doch sein Einfluß gebrochen und er hinfort unschädlich gemacht.¹⁾

Ebenso geringen Erfolg sollte ferner Zenobia in ihren Plänen mit dem Hellenismus haben. Es war ihr zwar gelungen, den hochgebildeten Cassius Longinus an ihren Hof zu ziehen und mit ihren Anschauungen zu befreunden; allein der Boden, in den er gesetzt wurde, war allzu ungünstig für hellenische Wissenschaft. Palmyra lag viel zu weit von dem Herde der hellenischen Bildung entfernt. Die Palmyrener selbst beschäftigten sich mehr mit dem Handel, als mit der Wissenschaft und den schönen Künsten. Zudem liebten sie ein üppiges, bequemes Leben und waren zu sehr den sinnlichen Vergnügungen geneigt. Auch in der Baukunst zu Palmyra zeigt sich dieser üppige Charakter. Ferner beweist der Umstand, daß sich von Rennbahnen, Gymnasien, Theatern und Amphitheatern keine Spur zeigt, zur Genüge, daß die Sitten der Griechen und Römer in Hinsicht der Leibesübungen und Spiele bei der Bevölkerung keinen Eingang gefunden

1) Euseb. hist. eccles. VII, 29, 30. Die Zahl der zu Antiochien versammelten Bischöfe soll nach Athanasius (de syn. n. 43 tom. I p. 605 ed. Patav.) 70 betragen haben, nach Hilarius 80, nach dem Diakon Basilius sogar 180. Vgl. Hefele, Konziliengesch. I a. a. D. Daß die Synode gegen Paulus, auf welcher derselbe aus der Kirchengemeinschaft gestossen wurde, gegen Ende des Jahres 269 begann und bis 270 dauerte, darüber habe ich im Progr. der Realschule 1866 p. 12 und n. 38 weiter mich verbreitet. —

haben.¹⁾ Ueberhaupt war die Kenntniß der griechischen Sprache sogar sehr beschränkt. Longin beklagt sich in einem Briefe an Porphyrius, daß er sich lange Zeit habe nach einem Schreiber umsehen müssen, der so viel Griechisch verstanden habe, daß er des Plotinus Werke hätte abschreiben können. Dieser habe aber sehr vieles im Text verdorben. Deshalb bittet er den Porphyrius, ihm ein Exemplar der Werke Plotins zu schicken, oder lieber selbst zu kommen.²⁾

Longin war nach dem Orient gezogen, um entweder seine Verwandten in Emisa zu besuchen, oder um Erbschaftsangelegenheiten zu reguliren, als ihn die Königin an ihren Hof zog. Zwar war er nur als ihr Lehrer der griechischen Sprache und Literatur und als Hofmeister ihrer Söhne berufen worden; allein sie hatte offenbar tiefere Absichten. Durch ihn gedachte sie das Hellenenthum für ihre Ideen zu gewinnen. Zur Durchführung dieser ihrer Pläne paßte nun Niemand besser, als eben Longin. Zunächst war er von Geburt Orientale, wahrscheinlich aus Emisa. Seine Mutter war nämlich die Schwester des berühmten Emiseners Phronto. Den Grund zu seiner Bildung hatte er in Alexandrien gelegt, wo Ammonius Saccas, der Vater des Neuplatonismus und der Philosoph Origenes seine Lehrer waren.³⁾ Zu Athen vervollständigte er dieselbe unter den Augen seines Oheims Phronto und galt bald als erste Autorität in der Philologie. Zu den ausgezeichnetsten Gelehrten seiner Zeit, zu Plotin, Porphyrius, Amelius stand er in den freundschaftlichsten Beziehungen und correspondirte mit ihnen fortwährend. Außerdem hatte er seiner philosophischen

1) Hirt, Gesch. d. Baukunst II, p. 409. Jedoch findet sich in den Inschr. der Titel ἀγορανόμος. Vgl. C. I. Gr. III, Nro. 4483, 4485.

2) Epist. Long. ad Porphyr. bei Weiske, Long. opp. ed. Lips.

3) Sellar glaubt, Longin sei zu Palmyra geboren, Gabriel de Petra binagen hält mit Recht Emisa für den Geburtsort desselben. Jonsius aber, de script. hist. philos. III, 14 ist der Meinung, Longin habe in Athen das Licht der Welt erblickt, worin ihm Rubens vit. Long. C. II folgt. Indessen ist für die letztere Meinung kein triftiger Grund vorhanden, während alles darauf hindeutet, daß er ein geborener Emisener war. Jener Origenes, bei dem Longin in Alexandrien hörte, ist wohl zu unterscheiden von dem berühmten christlichen Lehrer Origenes, der ebenfalls Schüler des Ammonius war. Vgl. Valesius zu Euseb. hist. eccl. VI, 19. — Der Philosoph Origenes ging von Alexandrien nach Rom und wohnte dort nach seiner Ankunft einer Vorlesung des Plotin bei, ohne daß dieser es wußte. Als er ihn aber erkannte, wurde er roth vor Verlegenheit und hörte auf zu lesen. — Derselbe schrieb περὶ δαιμόνων, ἐπὶ νοῦς ποιητῆς καὶ βασιλεὺς u. a. m.

Richtung nach eine vermittelnde Stellung. Obwohl er die größte Hochachtung von Plotin hatte, so war er doch nicht in allen Stücken einerlei Meinung mit ihm, sondern schrieb wider ihn sowohl, wie gegen den Amelius. Er ging überhaupt tiefer in das Wesen der Platonischen Philosophie ein, als seine übrigen Zeitgenossen. Mehrere Werke Platos, wie Phaedo, Timaeus, wurden von ihm commentirt.¹⁾ Zudem vernachlässigte er nicht das Studium der philosophischen und theologischen Werke fremder Völker, namentlich der h. Schriften der Juden. Bekannt ist sein bewundernder Ausdruck über den Anfang der h. Schrift.²⁾ Er verstand Syrisch, Lateinisch und Griechisch; bei ihm zu Athen hatte Porphyrius die *praecepta grammatices* und *rhetorices* gehört; ἐν κρίσει πρῶτος ἀνὴρ, κριτικώτατος nennt ihn dieser sein Schüler. — In Palmyra war jedoch Longin nicht besonders schriftstellerisch thätig. Außer dem Panegyricus auf Odenat, den er im Auftrage der Zenobia schrieb und den Libanius so sehr bewundert, kennen wir keine Werke von ihm aus jener Periode. Es war einmal in Palmyra kein Boden für hellenische Wissenschaft.³⁾

Zudem scheint er sich viel mit Staatsgeschäften befaßt und keinen geringen Theil an der auswärtigen Politik der Königin Zenobia gehabt zu haben. Dieses war auch der Grund, weshalb ihn Aurelianus in Emisa hinrichten ließ, weil er zu den vertrautesten Rathgebern

1) Omnio germanum Platonium fuisse Longinum non modo clarum est ex libris aut fragmentis potius librorum, quae supersunt, sed multo magis ex commentariis ad Platonem interpretandum comparatis. Rubens, dissert. VII. Jedoch soll Plotin bei dem Lesen seiner Commentare ausgerufen haben: φιλόλογος μὲν ὁ Λογγίνος, φιλόσοφος δὲ οὐδαμῶς. Porphyr. vit. Plot. — Ueber seine Bedeutung als Metriker und seinen Commentar zu dem Encheiridion Herklastions vergl. Westphal, Allg. griech. Metrik, Leipzig 1865 p. 41.

2) Ταύτῃ καὶ τῶν Ἰουδαίων θεσμοθέτης, οὐχ ὁ τυγῶν ἀνὴρ, ἐπειδὴ τὴν τοῦ θεοῦ δύναμιν κατὰ τὴν ἀξίαν ἐχώρησε, κατέσφηνεν, εὐθὺς ἐν τῇ εἰσβολῇ γράψας τῶν νόμων. Εἶπεν ὁ θεός κ. τ. λ. II. Y. 9, 9. Casaubonus zu Vop. Aurel. 30 nennt deshalb den Longin einen Semi-christianus. Ihn widerlegt Langbain, ed. Long. 1636 und Heinenen, vit. Long. ed. Dresden. 1737, p. XXV.

3) Phot. bibl. cod. CCL. XV, p. 492.

Suid. s. v. Λογγίνος und s. v. Φρόντων. Weiske, fgt. Longin., Lips. 1809. Eunap. vit. Porphyr. u. Porphyr. vit. Plotin. Rubens, dissert. de vit. Long. Lugd. Batav. 1776. — Sellar, Alterth. von Palmyra, Append. C. VI. Hoyns, dissert. de Zenob. et Oden. rebus.

seiner Feindin gehört hatte. An dem Hauptwerke seiner Aufgabe aber, die hellenische Wissenschaft nach Palmyra zu verpflanzen, scheiterte Longin völlig. Die hellenischen Philosophen scheuten sich, in diese halbbarbarischen Gegenden zu reisen. So ließ sich auch sein Schüler Porphyrius in keiner Weise bewegen, seinen Aufenthalt zu Palmyra zu nehmen, obgleich ihn Longin versicherte, daß die dortige milde Luft seine durch Kasteiungen und eine strenge Lebensweise geschwächte Gesundheit wiederherstellen werde.¹⁾ Nur den Amelius konnte er für den Orient gewinnen; derselbe begründete nämlich, wie wir bereits oben erwähnten, in Apamea eine Schule, wo er die Philosophie des Plotin lehrte.

Im Allgemeinen hatte Zenobia mit ihren Bestrebungen, das Hellenenthum ihren Plänen dienstbar zu machen, durchaus keinen Erfolg. Sympathien hatte die Herrschaft derselben bei den Hellenen nicht gefunden. Was endlich die Juden angeht, so scheint die Königin bei ihnen gewisse Resultate erzielt zu haben, aber es scheiterten doch ihre Pläne an dem starken Widerstande der Rabbiner. Jost in seiner Geschichte der Juden 4, 14, 7 stellt die Gründe zusammen, welche überhaupt in dieser Zeit auf das orthodoxe Judenthum von Einfluß waren. Zuerst war nach ihm die große Verwirrung im Römischen Reiche nach der Gefangennehmung Valerians durch die Perser, der Einfall des Sapor und die schreckliche Verwüstung, die durch ihn der Orient erlitt, von verderblicher Einwirkung auf die Einheit, welche die Synagoge gegen Ende des 2. und zu Anfang des 3. Jahrhunderts durch die Anstrengungen der gelehrten Rabbiner und namentlich des berühmten R. Jehuda errungen hatte. Die ganze Welt, sagt klagend R. Jochanan, der ungefähr von 200 bis 278 n. Chr. zu Caesarea in Palästina lebte, sei zu seiner Zeit verändert worden. — Es mochten in der That auch wohl viele reiche jüdische Handels Herrn in Palmyra auf die Ideen der mächtigen Königin eingehen, zumal die Lehre, zu der sie sich bekannte, als eine nur laxere Form des Mosaismus erscheinen konnte. Eine Folge waren die vielen Mischheirathen, welche „Vornehme und Geringe, Gelehrte und Unwissende, Rechtgläubige und Ungläubige durcheinander warfen, so daß viele Gemeinden ihre Eigenthümlichkeiten ganz verloren. Die Rabbiner waren bestürzt und bekümmert über diesen Indifferentismus; aber sie konnten mit Strenge nicht eingreifen,

1) Epist. Long. ad Porphyr. — Long. opp. ed. Weiske.

weil sie einmal Verfolgungen fürchten mußten und weil andererseits die Sache die Reichen und Vornehmen ihres Geschlechtes betraf, so daß sie offenbare und verderbliche Zwistigkeiten erregt hätten.“ Beim Heiligthum, ruft R. Jochanan, es steht in unserer Macht, (die durch Vermischung verderbten Familien zu nennen)! Allein was nützt es? die Angesehensten unsers Zeitalters sind mit darunter. Mit dem größten Eifer kämpften sie gegen die Verbindung des Judenthums mit den Palmyrenern. Als man die Frage aufstellte, ob man von den Kardüäern und Tharmudäern (Palmyrenern) Proselyten annehmen sollte, erklärte sich R. Jochanan ausdrücklich dagegen, obwohl es nach der Mishna erlaubt sei, weil durch den Umgang mit den Proselyten so vieles von den Eigenthümlichkeiten verloren ginge.¹⁾ Wie groß der Haß der Rabbiner gegen die Palmyrener gewesen sei, ergibt sich daraus, daß R. Jochanan wohl im Hinblick auf den sich mit den Römern entspinnenden Krieg ausrief: „Heil denen, die Tharmuds Untergang schauen.“ Nicht minder heftig war die Erbitterung der jüdischen Rabbiner in den Euphratländern. Besonders feindlich sprach sich R. Joda, ein Schüler R. Samuels, gegen Palmyra aus: Rab

1) Richtig sagt Jost a. a. O. und zu 14, not. 22, 23, es habe in Palmyra ein Geist der Aufklärung geherrscht, der Juden- und Christenthum vereinigend die Orthodoxen auf beiden Seiten erbittert habe. Dann weist er aus Jeham. 16 a u. b die Identität von Tarmud, Tadmor und Palmyra nach. Dieses will Selig Kassel (Glaubensbef. d. Zenobia) nicht gelten lassen, da er nicht der Ansicht ist, daß die orthodoxen Juden die Palmyrener gehaßt hätten. Er meint nämlich, daß die Klagen über Tarmud (Jeham. 16a u. 17b) in eine spätere Zeit gerechnet werden könnten, weil die dort genannten Talmudisten erst in der letzten Hälfte des 4. Jahrh. gelebt hätten. Dann glaubt er, der Grund, warum Jeham. 16, a u. b verboten sei, von den Palmyrenern Proselyten anzunehmen, beziehe sich gar nicht auf die Zeit der Zenobia, sondern betreffe überhaupt nur eine Sage über die Abstammung der Tarmudäer. Jener Grund sei überhaupt aus Deuter. 23, 3 zu erklären (Non ingreditur momzer, hoc est de scorto natus, in ecclesiam domini usque ad decimam generationem.) Ueber das Entstehen dieser Mischung gäbe es zweierlei Meinungen, von denen die eine sie aus den Knechten Salomos, welche reiche israelitische Mädchen geheirathet hätten, die andere aus den bei der Tempelzerstörung geraubten israelitischen Jungfrauen entstehen ließe. Dann sei R. Jochanan schon 258 gestorben, wie Jung, Gottesd. Bortr. p. 52 not. C. bewiesen habe. Indessen ist hier Kassel in starkem Irrthume. — R. Joda war Schüler des schon erwähnten R. Samuel, welcher 257 starb; R. Jochanan erlebte noch den Untergang von Palmyra, da er erst 278 n. Chr. starb. Bgl. Scherir. epist. p. 39 ed. Wallerstein. Mortuus autem est R. Jochanan a. 590^{mo} eodem atque R. Eleazar, (590 aer. Seleuc. — 278 p. Chr.) Ueberhaupt hatte

Joseph, so heißt es Jebam. 17, b. saß hinter R. Kahana und R. Kahana saß vor R. Juda; saß und sagte: Die Israeliten werden einst ein Fest feiern, wenn Tarmud zerstört sein wird.“ Es ist aber schon zerstört! „Das war Tarmud.“ — Rab Nische sagte: Tarmud ist dasselbe, was Tarmud; es war nur doppelt; ward es auch auf der einen Seite zerstört, so ward es auf der andern Seite wieder aufgebaut.“ Man gibt gewöhnlich als Grund dieser Erbitterung den Umstand an, daß R. Juda am meisten für fleckenlose Eheverbindungen geeifert habe; indessen scheint die Freundschaft, die ihn mit Sapor, dem Perserkönige verband, nicht geringen Antheil daran gehabt zu haben. Dieser Eifer der Rabbiner erregte ohne Zweifel auch den Haß der jüdischen Gemeinden gegen die Palmyrener. In den mesopotamischen Provinzen scheinen viele zu den Waffen gegriffen zu haben, um sich auf Seite der Feinde der Zenobia zu stellen, welche namentlich in den Kriegen der kleinen Fürsten an den Südostgränzen ihres Reiches eine Hauptrolle spielte.

Auf diese Kämpfe scheint sich die Stelle im Terum. ier. 46 b. zu beziehen. Es wird hier von einem Zeer bar Chinona erzählt, er sei in einer Stadt Saffisa ergriffen und vor die Zenobia zur Verurtheilung geführt worden. Sein Vergehen war offenbar politischer Natur. Zwei Schüler R. Jochanans, R. Ami und R. Samuel begaben sich zur Königin, um dessen Befreiung von ihr zu erbitten, wurden aber sehr ungnädig empfangen. „Ihr meint, sprach sie, weil euer Gott für euch Wunder thut, dürft ihr Alles wagen? Ein Sarazene ward gerufen, um ihn in ihrer Gegenwart hinzurichten. Kaum aber erblickte sie dessen Schwert, als sie ausrief: Mit diesem Schwerte hat bar Nazer meinen Bruder getödtet und sofort ließ sie den Zeer frei.“¹⁾

Palmyra im 4. Jahrh. n. Chr. alle und jede Bedeutung verloren. Wenn schließlich Selig Cassel glaubt, es sei unentschieden, ob Palmyra identisch sei mit Tarmud, so hat dieses doch Jost überzeugend aus Jebam. 16, b nachgewiesen. Es ist ein Tarmud offenbar eine Consonantenverschiebung aus Tadmur anzunehmen. Auch Eusebius bei Hieronymus (Op. II, de nom. et reg. Palaestinae, ed Paris.) nennt Palmyra *Θεοδοῦς*. — Außer aller Beziehung zu dieser Frage steht Cassels Angabe aus Herbelot, bibl. orient. tom. 5, p. 472 und Rühle v. Lilienstern, Gesch. d. Araber p. 72, daß ein Stamm Thamud oder Themud existirt habe und daß noch heute eine Landschaft an der Straße von Medina nach Damascus Themud heiße.

1) Jost, Gesch. des Judenth. und seiner Sekten II, p. 156. Grätz Gesch.

Ebenfalls in Saffisa wurde ein Schüler R. Jochanans, R. Asfi gefangen genommen und abgeführt. R. Jochanan gab ihn auf und sagte: Laßt den Todten in sein Leichentuch hüllen. Nicht so leicht beruhigte sich dabei der kriegerrische R. Simon b. Lakisch, der Freund und Schwager R. Jochanans. Noch ein drittes Ereigniß fällt nach der Vermuthung von Grätz und Jost in dieselbe Zeit. Ulla b. Koscher wurde wegen eines politischen Vergehens verfolgt und flüchtete sich nach Lydda zu R. Josua b. Levi. Soldaten setzten ihm nach, erzwangen seine Auslieferung und tödteten ihn.¹⁾

Aus dem bisher Gesagten hoffe ich, werden die Ideen und Gesichtspunkte, welche für die innere Politik der Königin maßgebend waren, klar hervorgehen. Zugleich haben wir aber auch gesehen, daß Zenobia durch den Eifer, mit dem sie die Gegensätze im Orient auszugleichen suchte, es mit allen Parteien verdorben hatte. Daher kam es, daß von den orientalischen Cultusstätten aus sowohl, als von den hellenischen der Untergang Palmyras prophezeit wurde, als es bekannt ward, daß Aurelian den Krieg gegen die Herrschaft der Königin vorbereite. So erhielten die Palmyrener, als sie das Orakel des Apollo in Seleucia befragten, ob sie die Herrschaft über den Orient behaupten würden, folgende Antwort:

b. Juden IV, p. 336 stellt den Vorfall etwas anders dar. „Während dieser Unterredung trat ein Sarazene mit blutigem Schwerte in der Hand vor Zenobia und brachte die Meldung: Mit diesem Schwerte hat bar Nazer seinen Bruder getödtet. Durch diesen Zwischenfall vergaß Zenobia auf den Zeer bar Chinona und so wurde derselbe gerettet.“ — Levy, Palmyr. Inschr. Ztschrft. der D. M. G. XVIII, p. 97 sagt gar: Zeer habe seine Rettung der Verwirrung, welche durch das plötzliche Gerücht: „Bar-Nazar sei erschlagen worden“ entstanden sei. — Da es mir blos darauf ankommt, die feindseligen Gesinnungen der Juden gegen die Zenobia zu constatiren, so will ich hier auf die verschiedenen Ansichten über die Art und Weise der Rettung des Zeer nicht näher eingehen. Soviel will ich nur noch bemerken, daß die Meinung von Grätz, Bar-Nazer, Papa bar Nazer bei Scherira und Odenat seien identisch, durchaus zu verwerfen ist. — Nach Scherira zerstörte nämlich Papa bar-Nazer 258 Nahardea; dieses kann nun unmöglich Odenat gewesen sein, der erst 260 anfang, in den Kämpfen gegen Sapor eine Rolle zu spielen; zudem stand damals auf jeden Fall noch in Palmyra eine römische Besatzung; erst nach der Katastrophe bei Emisa 260 zog Maerian die Trümmer der römischen Legionen nach Emisa zusammen.

1) Vgl. Grätz a. a. O. p. 336 u. 337, dessen Geschichte der Juden ich die beiden letzten Erzählungen entnommen habe, während ich im Früheren hauptsächlich Jost gefolgt bin.

Fort mit euch aus den Hallen, ihr trüg'rischen frevelnden Männer,
Ihr, der unsterblichen Götter, der ruhmvollen arge Verderber!

Da nun noch einige nach dem Ausgange des Feldzuges Aurelians gegen Zenobia fragten, erwiderte der Gott:

Klágliches Jammern erregt der Habicht den zitternden Täublein,
Er allein so vielen; doch die packt Grau'n vor dem Mörder.

Ähnliche unglückliche Vorzeichen erhielten die Palmyrener in Aphaca, wo ein Heiligthum der Aschera war.¹⁾

Als nun Aurelian mit seinem Heere gegen dieselben heranrückte, da fiel fast der ganze Orient von der Sache der Königin ab. — Nachdem sie in mehreren Treffen und in einer Hauptschlacht geschlagen war, wurde sie endlich gezwungen, ihre belagerte Hauptstadt zu verlassen. Aber die Flucht sollte ihr nichts nützen. Von den sie verfolgenden römischen Reitern wurde sie an den Ufern des Euphrat gefangen genommen und schmückte nun den Triumph des siegreichen Aurelian, den derselbe im Jahre 274 n. Chr. als *restitutor urbis et orbis* in großartigem Gepränge hielt. Die Schilderung, die Flavius Vopiscus von demselben gibt, ist zu denkwürdig, als daß ich dieselbe hier nicht wiedergeben sollte.²⁾ „Es waren da drei königliche Wagen, von denen einer dem Odenat gehört hatte. Derselbe war künstlich aus Gold, Silber und Edelsteinen gearbeitet; den andern von gleicher Arbeit hatte der Perserkönig dem Aurelian zum Geschenke gemacht; den dritten hatte Zenobia für sich anfertigen lassen in der Hoffnung, daß sie mit demselben ihren Einzug in Rom halten werde. In der That täuschte sie ihre Hoffnung nicht; denn sie zog mit demselben in die Stadt ein, freilich als Besiegte und Gegenstand des Triumphes. Dann war noch ein anderer Wagen da, vor den vier Hirsche gespannt waren. Derselbe soll im Besitz des Gothenkönigs gewesen sein. Mit demselben fuhr Aurelian, wie viele berichten, zum Capitol hinauf, um dort die Hirsche zu opfern, welche er zugleich mit dem Wagen genommen und dem höchsten und besten Jupiter geweiht haben soll. Den Zug eröffneten zwanzig Elephanten und gezähnte Libysche Bestien; ferner zweihundert verschiedenartige Thiere aus Palästina, welche jedoch Aurelian sogleich an Privatleute verschenkte, damit nicht ihr Unterhalt dem Fiscus zur Last fiel. Auch wurden vier Tiger, Giraffen, Elen-

1) Zosim. I, 54, 57, 58.

2) Flav. Vop. Aurel. 33.

thiere und andere derartige Thiere im Zuge aufgeführt. Darauf kamen achthundert Gladiatorenpaare, ferner Gefangene der barbarischen Völker, Blemmyer, Exomiten, Araber, Eudemonen, Inder, Baktraner, Iberer, Sarazenen mit ihren Geschenken, alsdann, die Hände auf den Rücken gebunden, die gefangenen Gothen, Alanen, Roxolanen, Sarmaten, Franken, Sueven, Vandalen. Den Anfang unter ihnen machten die Vornehmen Palmyras, welche den Fall der Stadt überlebt hatten und die ägyptischen Empörer. Auch wurden zehn Weiber im Zuge mitaufgeführt. Sie waren in männlicher Kleidung in den Reihen der Gothen kämpfend, gefangen genommen worden, während viele andere den Tod gefunden hatten. Auf der ihnen vorausgetragenen Tafel waren sie als Amazonen angekündigt. — Ebenso wurden Tafeln vorausgetragen, auf denen die Namen der besiegten Völker geschrieben standen. Mitten in diesem Zuge befand sich Tetricus, angethan mit einem scharlachfarbenen Kriegsmantel, mit einer gelblichgrünen Tunica und mit gallischen Beinkleidern; an seiner Seite war sein Sohn, den er in Gallien zum Imperator ernannt hatte. Nun erschien auch Zenobia mit Edelsteinen geschmückt und mit goldenen Ketten, welche von andern nachgetragen wurden. Ferner wurden die von allen Städten empfangenen goldenen Kronen, deren Ueberschriften hervorragten, vorausgetragen. Endlich trugen noch viel zur Verherrlichung des Prachtaufzuges bei das römische Volk selbst, die Fahnen der Innungen und Lager, die gepanzerten Reiter, die königlichen Schätze, das ganze Heer und der Senat, obgleich dieser etwas niedergeschlagen war, weil er sah, daß ein Senator Gegenstand des Triumphes war.¹⁾ Kaum um die neunte Stunde kam man schließlich auf dem Capitol an und erst am späten Abend erreichte man den kaiserlichen Palast. An den folgenden Tagen wurde das Volk mit Schauspielen unterhalten, mit Circusspielen, Thierhegen, Gladiatorenkämpfen und Segefechten.“ —

Das Leben der Königin Zenobia ist von nun an in ruhmloses Dunkel gehüllt. Die Geschichtschreiber der Kaiserzeit wissen von ihr nichts mehr zu erzählen, als daß Aurelian ihr nach dem Triumph die Freiheit geschenkt und ein Landgut im Tiburtischen verliehen habe. Dort habe sie nach Weise einer römischen Matrone gelebt.²⁾ Wenn spätere griechische Schriftsteller berichten, sie habe sich wieder mit einem

1) Tetricus, der sich in Gallien zum Gegenkaiser aufgeworfen hatte.

2) Treb. Poll. 36 tyr. 29.

römischen Senator verheirathet, so ist wohl diese Angabe unter die vielen Fabeln zu zählen, welche über die letzten Schicksale der berühmten Königin des Orients im Schwang waren.¹⁾ Von ihren Kindern und dem Schicksale derselben wissen wir ebenso wenig. Meine Vermuthung, daß Vaballathus während des Rückmarsches Aurelians nach Europa den Tod gefunden habe, ist von mir an einer andern Stelle weiter ausgeführt worden.²⁾ Die beiden andern Söhne der Zenobia, Timolans und Herennianus wurden wahrscheinlich von Aurelian mit ihrer Mutter nach Rom geführt. — Wenigstens ist sicher, daß noch zur Zeit des Trebellius Pollio, also um 305 Nachkommen der Zenobia zu Rom lebten. Dasselbe berichtet von der Zeit Kaisers Valens Eutrop (9, 13) und schließlich erwähnt noch Hieronymus (Chron. p. 758, opp. tom. VII), daß zur Zeit des Honorius das Geschlecht der Zenobia zu Rom geblüht habe. Nicht unwahrscheinlich ist daher die Vermuthung von Baronius, daß der berühmte Bischof Zenobius von Florenz, der Zeitgenosse des h. Ambrosius aus jenem Geschlechte seinen Ursprung herleite. (Ann. III, p. 196). —

So haben wir gesehen, wie der stolze Bau, den Zenobia in dem orientalischen Sonderreiche errichtet hatte, durch die scharfen Schwertschläge Aurelians zertrümmert wurde. Die Gründe für den Untergang dieses neuen Reiches liegen nun nicht in dem Ueberwiegen der Machtverhältnisse des Occidents; vielmehr war an und für sich die neue Schöpfung lebensfähig genug; aber sie widersprach durchaus der Idee des imperium Romanum. Noch war der Zweck des römischen Reiches nicht erfüllt; noch war Rom heidisch, wenngleich schon das Christenthum in alle Schichten der Bevölkerung eingedrungen war; erst da hörte die Bedeutung des Römerreiches auf, als es den germanischen Stämmen das Christenthum mittheilt hatte. Daher war damals die römische Alleinherrschaft noch eine historische Nothwendigkeit und mit Recht sagt Wietersheim in dieser Beziehung: „Ungleich entscheidender als die Hellenisirung des Orients, hat die Alleinherrschaft Roms dem Christenthum Bahn gebrochen. Herrliche Blüthen wurden durch solche zertreten, die Erde ward öde an freien Völkern, aber nur in der Einheit des Weltstaates konnte die Einheit der Weltreligion Wurzel fassen.“

1) Zonar. XII, 27. Syncell. p. 721 ed. Bonn. —

2) Zeitschr. der D. M. Ges. XVIII, p. 748.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Minengase und ihre Beziehung zur Minenkrankheit

von

Dr. Theodor Poleck.

Zu den in bestimmten Zeiträumen wiederkehrenden umfangreichen militärischen Uebungen in Preußen gehören die großen Belagerungsübungen, bei denen gewöhnlich die Pioniere und die Festungs-Artillerie mehrerer Armee-Corps zu gemeinsamer Thätigkeit vereinigt werden. Diese Uebungen sollen einerseits den betheiligten Truppen ein anschauliches Bild des Festungskriegs bieten, andererseits aber zu gleicher Zeit die Erörterung aller auf den Festungskrieg bezüglichen interessanten Fragen in sich schließen und wichtige Probleme ihrer Lösung näher führen. Zur Erreichung dieses Zwecks sind während der Uebung besondere Commissionen, Versuchs-Commissionen, thätig, denen alle auf den Festungskrieg bezüglichen Denkschriften, Vorschläge u. zur Begutachtung und experimentellen Prüfung zugehen, welche entweder sofort oder während einer der nächsten Uebungen erfolgt.

Die während der großen Belagerungsübung zu Meisse in den Monaten August und September 1865 unter dem Vorsitz des Oberst Clausius tagende Versuchs-Commission hatte in den Bereich ihrer Thätigkeit auch die Untersuchung der sogenannten Minenkrankheit gezogen, über welche bis jetzt eine nur spärliche Literatur vorlag und

über deren Ursachen und Verhütung die Ansichten weit aus einander gingen. Da diese Krankheit oft bis 60 pC. der vorhandenen Arbeitskräfte und nicht selten alle in einer Mine beschäftigten Arbeiter ergreift und augenblicklich und oft für längere Zeit arbeitsunfähig macht; so war es nur natürlich, daß man von militärischer Seite alle Vorschläge zur Beseitigung so verhängnißvoller Uebelstände mit großem Interesse entgegen nahm und, wenn irgend möglich, einer sofortigen Prüfung unterwarf. Außer den, bereits im Jahre 1861 und 1862 in der militärärztlichen Zeitung veröffentlichten Beobachtungen von Josephson¹⁾ und Rawitz²⁾ lagen der Versuchs-Commission in Meisse noch einige andere, die Minenkrankheit betreffende Berichte vor. Durch vielfache frühere Discussionen dieses Gegenstandes mit Offizieren des Ingenieur-Corps war ich im Allgemeinen orientirt und so gewann ich bei Durchsicht dieser Berichte sehr bald die Ueberzeugung, daß man auf dem Wege des Experiments der Ursache der Minenkrankheit noch nicht nahe getreten sei. Ebenso wenig konnte ich in der reichen mir zu Gebot stehenden chemischen Literatur eine Arbeit über die Zusammensetzung der Minengase auffinden, noch war eine solche in dem eben erschienenen Werke von Eulenberg³⁾, „Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen“ in dem Artikel über Minenkrankheit vorhanden oder citirt, so daß ich es als völlig gewiß ansehen konnte, daß man die Lösung des Problems der Aetiologie der Minenkrankheit auf dem Wege des Experiments noch nicht versucht habe. Ueberall waren nur Ansichten und Vermuthungen ausgesprochen und diesen entsprechende Vorschläge gemacht, analytische Beläge für die Zusammensetzung und die chemische Natur der Minengase aber bisher von keiner Seite beigebracht worden. Es liegt aber auf der Hand, daß rationelle Vorschläge zur Verhütung der Minenkrankheit so lange nicht möglich waren, als die chemische Zusammensetzung der nach der Explosion der Minen im Erdreich zurückbleibenden und in den Minengalerien sich verbreitenden Gase unbekannt war.

Unter solchen Umständen ergriff ich gern die sich mir darbietende überaus günstige Gelegenheit, mich während der großen Belagerungs-

Uebung durch die chemische Untersuchung der Minengase an der Lösung dieses Problems zu betheiligen, um so mehr als ich in Besitz eines für Gas-Analysen vollständig eingerichteten Laboratoriums war. Die Erlaubniß dazu wurde von dem Inspecteur der 2. Ingenieur-Inspection, General von Schweinitz, nicht bloß in der zuvorkommensten Weise ertheilt, sondern auch von demselben alle Anordnungen getroffen, welche den Fortgang der Arbeit sichern mußten. Sein lebhaftes Interesse für diese Untersuchung sprach sich namentlich in der Bereitwilligkeit aus, mit welcher er sofort auf die von mir beantragte Sprengung einer eigends zum Zweck dieser Untersuchung angelegten Versuchs-Quetschmine einging. Ihre Anlage und das Sammeln der Gase während des Minenkriegs geschah in den Gallerien der Vertheidigung, welche von Hauptmann von Hirsch geleitet wurde, und wurde ich dabei sowohl von ihm wie von den übrigen zur Vertheidigung commandirten Offizieren auf das Freundlichste unterstützt, sowie ich mich bei der späteren Verarbeitung des Beobachtungs-Materials in Beziehung auf Minenverhältnisse des beständigen Rathes des Ingenieur vom Platz, Oberst Köhmer, zu erfreuen hatte. Die officiellen Quellen waren mir, so weit dieß zulässig war, zugänglich. Ihnen verdanke ich den Plan-Directeur des Minenkriegs, welcher bei Gelegenheit einer Vorlesung Seitens eines Mitgliedes der Versuchs-Commission zur Vertheilung kam und dessen Benutzung und Vervielfältigung mir gestattet wurde. Tafel I enthält seine Copie mit Weglassung Alles dessen, was auf noch bestehende Verhältnisse der Festung Bezug hat. Die Linien der Oeffnungen und Wirkungssphären der Trichter sind stärker aufgetragen, um sie dem Nicht-Ingenieur leichter erkennbar zu machen. Für diese allseitige Unterstützung spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Im December 1865 überreichte ich der General-Inspection des Ingenieur-Corps den umfangreichen Bericht mit dem gesammten Beobachtungsmaterial und zahlreichen analytischen Belägen, stellte aber zu gleicher Zeit die von mir erhaltenen Resultate in einem kurzen Auszuge zusammen, um sie den für die Sache sich interessirenden Offizieren und Aerzten, welche an der Belagerungsübung theilhaftig gewesen waren, schon vor der Veröffentlichung meiner Arbeit zugänglich zu machen, und ließ diesen Auszug zur Vermeidung wiederholten Abschreibens metallographiren. Die General-Inspection des Ingenieur-Corps veranlaßte später seine Veröffentlichung im Archiv für die Officiere des

1) Preussische militärärztliche Zeitung, 1861. Nr. 1. S. 12.

2) Ebendaselbst 1862 Nr. 11.

3) Eulenberg, die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig, bei Vieweg und Sohn. 1865. S. 114 und S. 129.

Artillerie- und Ingenieur-Corps¹⁾ jedoch mit der ausdrücklichen Bemerkung, daß es die Resultate einer Arbeit seien, deren Publication noch bevorstehe. Diese selbst verzögerte sich aus mehreren Gründen, vorzugsweise aber auch deswegen, weil durch schriftliche und mündliche Verhandlungen mit dem Chef der 2. Ingenieur-Inspection eine Fortsetzung, resp. Erweiterung der Arbeit in nahe Aussicht gestellt war und zwar durch Anlage einer neuen Versuchsmine, welche während der alljährlich in Reisse stattfindenden kleineren Festungsübung befohlen werden sollte. Die Ausführung dieses Plans wurde durch den inzwischen ausgebrochenen Krieg für das Jahr 1866 unmöglich gemacht.

So erwünscht mir nun auch die Anlage einer neuen Versuchsmine für die Entscheidung noch zweifelhafter Fragen und namentlich für die Ausführung der von mir vorgeschlagenen Versuche zur Absorption der Minengase gewesen wäre, so durfte ich doch mit der Veröffentlichung meiner Untersuchung nicht länger zögern, da inzwischen der Stabs- und Bataillons-Arzt Dr. Scheidemann seinen, an die Versuchs-Commission in Reisse gerichteten Bericht über die im Jahre 1862 bei dem Manöver bei Graudenz angestellten Beobachtungen der Minenkrankheit in der Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin²⁾ und als eigene Schrift³⁾ veröffentlicht hatte. In dieser Broschüre hatte Dr. Scheidemann, ohne mein Wissen und ohne meine Erlaubniß, den oben erwähnten, von mir selbst ihm zugesandten, aber nur für die private Mittheilung bestimmten Auszug meiner Untersuchung seinem wesentlichen Inhalte nach und mit sämmtlichen Analysen abgedruckt und zu gleicher Zeit einer kritischen Besprechung unterworfen. Die lückenhafte und entstellte Mittheilung der von mir erhaltenen Resultate und der in seiner Kritik angeschlagene Ton zwang mich zu einer Erwiderung⁴⁾, in welcher mir die eigenthümliche, aber wenig angenehme Aufgabe zufiel, öffentliche Angriffe auf eine Arbeit zurückweisen zu müssen, welche

1) Band 59, Heft 2.

2) Neue Folge Bd. V.

3) Die Minenkrankheit, ihre wahre Ursache, Verhütung und Behandlung. Ein Beitrag zur Lehre von den giftigen Gasen. Für Ingenieur-Offiziere und Aerzte. Von Dr. Th. Scheidemann, Königlichem Stabs- und Bataillons-Arzt des Pommerschen Pionier-Bataillons (Nr. 2). Berlin 1866. Verlag von August Hirschwald.

4) Dr. Scheidemann und die wissenschaftliche Kritik. Eine Beleuchtung der Scheidemann'schen Schrift: Die Minenkrankheit, ihre wahre Ursache,

von mir noch gar nicht einmal publicirt worden war. Um so weniger durfte ich nun ihre Veröffentlichung länger aufschieben. Diese war aber auch im Interesse der Sache selbst geboten, um der durch die chemische Analyse der Minengase gewonnenen exacten Grundlage für die Beurtheilung aller hier einschlagenden Verhältnisse, gegenüber den Scheidemann'schen Ansichten, wieder zu ihrem Recht zu verhelfen. Eine Kritik der letzteren wird sich an den betreffenden Stellen von selbst ergeben.

Der Minenkrieg.

Der Minenkrieg oder unterirdische Krieg beginnt in jenem Zeitpunkt der regelmäßigen Belagerung einer Festung, in welchem der Angreifer mit seinen Laufgräben, der dritten Parallele, an den Fuß des Glacis angelangt, hier auf einem offenen, von dem Feuer der Festung vollständig bestrichenen und von dem Minensystem derselben unterhöhlten Terrain nur durch den Angriff und die Zerstörung des letzteren sich der Festung weiter nähern kann. Der auf Tafel I enthaltene Plan des Minenkriegs der großen Belagerungsübung bei Reisse wird in übersichtlicher Weise die einzelnen Phasen desselben erkennen lassen, und es werden daher für Nicht-Ingenieure nur wenige Worte zu seiner Erläuterung nothwendig sein.

Der Angreifer legt unmittelbar vor der dritten Parallele sein Minenlogement an. Er sucht von hier aus in einer Anzahl von meistens parallelen, $2\frac{1}{2}'$ bis $3'$ hohen und $2'$ breiten, ziemlich steil abfallenden Gallerien das Niveau der Festungsminen zu erreichen und so weit wie möglich, mindestens $30'$ — $50'$, vorzudringen, um durch Anlage und Sprengung einer Mine mit starker Ladung, 30 — 50 Centner Pulver, einer sogenannten Druckkugel oder überladenen

Verhütung und Behandlung. Für Ingenieur-Offiziere und Aerzte. Von Dr. Th. Polek. Berlin 1867. Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Diese Kritik der Scheidemann'schen Broschüre war ursprünglich für die Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin bestimmt. Da sie aber größere Dimensionen annahm, so zog ich es vor, damit Herrn Dr. Scheidemann auf dem von ihm betretenen Wege in den Buchhandel zu folgen und verweise ich hier auf diese kleine Schrift als die specielle Widerlegung der von Scheidemann an meinen Analysen geübten Kritik,

Mine, eine bedeutende Wirkung nach oben zu erzielen, einen Trichter aufzuwerfen. Durch einen solchen Trichter wird das im Bereich seines Explosionsherdes liegende Minensystem des Vertheidigers zerstört, zugleich aber auch eine große kegelförmige Vertiefung erzeugt — Trichter No. II hatte eine Oeffnung von cc. 74' Durchmesser — deren obere, der Festung zugewandten Ränder so rasch als möglich von dem Angreifer mit Schanzkörben versehen, gekrönt und zu Logements für Infanterie eingerichtet werden. Auf solche Weise gedeckt, geht der Angreifer mit neuen Gallerien vor und sucht einen neuen Trichter aufzuwerfen. An diesen reiht sich ein dritter, vierter und je nach Umständen noch mehrere, und jeder bringt den Feind der Festung näher, bis es ihm endlich durch eine letzte Sprengung gelingt, Bresche zu legen und das angegriffene Festungswerk mit Sturm zu nehmen.

Der Vertheidiger sucht diesem Vorgehen durch Zerstörung der Arbeiten des Angreifers durch Contreminen wirksam zu begegnen. Sein fertiges Minensystem sendet vom Graben oder von einer der Richtung der Festungswerke parallel laufenden gemauerten Enveloppen-Gallerie mehrere parallele oder nur wenig divergirende, zum Theil auch noch gemauerte $4\frac{1}{2}'$ — $6'$ hohe und $3'$ breite Hauptgallerien in das vorliegende Terrain aus, von denen entweder in senkrechter Richtung oder unter mehr oder weniger spitzen Winkeln — bei Systemen nach von der Lahr'schen Prinzipien betragen die Winkel 60° — zahlreiche kleinere Nebengallerien, *Rameaux*, sich abzweigen. Von der äußersten Spitze oder an geeigneten anderen Punkten derselben treibt der Vertheidiger bei Annäherung des Feindes eine Anzahl schmaler und niedriger Gänge, von nur $2'$ Breite, $3'$ Höhe und oft $50'$ — $60'$ Länge weiter vor, *Horchgänge* oder *Scouten*, an deren Endpunkten, *Têtes*, Mineure als äußerste Vorposten die Arbeiten des Feindes zu behorchen und aus der Natur des Geräusches ebensowohl die Annäherung als die Richtung derselben zu erkunden suchen. Wird der Feind in unmittelbarer Nähe vermuthet, so wird an der entsprechenden *Tête* eine Pulverkammer mit schwacher Ladung angebracht, deren Explosion grade hinreicht, um die feindlichen Minengallerien zu zerstören, zu quetschen, daher der Name Quetschmine oder Quetscher, ohne nach oben hin einen Trichter aufzuwerfen, dessen Bildung man hier im Gegentheil sorgfältig zu vermeiden sucht, weil man dadurch den Absichten des Feindes gradezu in die Hände arbeiten würde.

Sowohl bei den überladenen wie bei den Quetschminen muß die Gallerie vor der Pulverkammer rückwärts gegen den Rückstoß der explodirenden Ladung gesichert sein, sie muß verdammt werden, damit die Mine in der Richtung der kürzesten Widerstandslinie wirke, welche bei der Sprengung eines Trichters die senkrechte Entfernung der Pulverkammer von der Erdoberfläche und bei der Quetschmine die Entfernung von der zu zerstörenden feindlichen Gallerie darstellt. Die Verdammung muß erfahrungsgemäß das anderthalbfache der kürzesten Widerstandslinie betragen. Sie besteht aus Schichten von Rasen, mit welchem der verschlossene und etwas seitlich von der *Tête* der Gallerie liegende und verspreizte Pulverkasten dicht versehen und dahinter eine starke Verriegelung von 6zölligen Holze angebracht wird. Hierauf folgen wechselnde Schichten von Luftziegeln, Sandsäcken, Scheitholz mit dazwischen liegenden Verriegelungen und Verspreizungen. Die Zündung geschah in Reisse entweder mit der Zündschnur oder mittelst galvanischer Leitung durch einen sehr sinnreich construirten Inductor des Mechanikus Siegfried Marcus in Wien.

Nach der Explosion verbreiten sich die Pulvergase, so weit sie nicht durch Sprengung eines Trichters nach oben hin entleert werden, in dem benachbarten Erdreich und in der Verdammung und gelangen durch diese in die Gallerien. Wenn schon durch den Athmungsproceß der Mineure und durch die brennenden Lampen die Beschaffenheit der Luft in den langen Gallerien — die *Tête* der Quetschmine No. 1 war fast $250'$ vom Mineneingang entfernt — beständig verändert wird und nur durch unausgesetzt wirkende Ventilatoren normal erhalten werden kann, so treten unmittelbar nach einer Minensprengung in dieser Beziehung weit ungünstigere Verhältnisse ein. Für den Vertheidiger wie Angreifer ist es von eben so großer Wichtigkeit, sofort von den Wirkungen und der Größe eines Explosionsherdes Kenntniß zu erhalten, als es in den meisten Fällen nothwendig wird, das Verdammungsmaterial der gesprengten Mine aufzuräumen, um in derselben Richtung aufs Neue vorgehen und neue Sprengungen vorbereiten zu können. Sowohl bei dem Vordringen nach den gesprengten *Têtes*, als namentlich bei dem Aufräumen der Verdammung treten eigenthümliche Krankheitserscheinungen auf, welche, wie bereits erwähnt, nicht selten alle in einer Mine beschäftigten Arbeiter ergreifen und arbeitsunfähig machen. Selbst bei Anwendung von kräftigen Ventilatoren vergehen oft mehrere Stunden, ehe das Betreten der Gallerien möglich wird,

Gehe wir an die Schilderung dieser Krankheitserscheinungen, welche man unter dem Namen *Minenkrankheit* zusammengefaßt hat, näher herantreten, erscheint es geboten, mit wenigen Strichen eine Skizze der großen Belagerungsübung in Reisse zu entwerfen. Dieser lag die Idee eines regelmäßigen Angriffs auf das im Norden der Festung gelegene Fort Preußen und dessen Außenwerke zu Grunde. Die Übung begann am 5. August mit der Aushebung der Halbparallelen, welche zur dritten Parallele führten. An den darauf folgenden Tagen wurde letztere ausgebaut, bedeckte Unterkunftsräume angelegt und mit dem Bau von Batterien begonnen. In der Nacht vom 9. zum 10. August folgte die Anlage und an dem darauf folgenden Tage der Ausbau des *Minenlogements*, so daß am 14. August der eigentliche *Minenkrieg* begann. Der Plan des *Minenkriegs* lehrt, daß der Angreifer in sechs nahezu parallelen *Gallerien*¹⁾ von seinem *Minenlogement* vorging, während die *Vertheidigung* von den äußersten Spitzen der *Rameaux* der *Gallerien I* und *II* durch weit vorgetriebene *Scouten* und *Sprengung* der *Töten* dem Feinde entgegentrat. Die *Bezeichnungen* lassen keinen Zweifel über die Bedeutung der *Linien*, welche bei den *Trichtern* stärker als bei den *Quetschminen* aufgetragen sind und von denen die innere den Umfang des *Trichterrandes*, die äußere seine *Wirkungssphäre* darstellen. *Quetschminen* und *Trichter* sind mit *Zahlen* versehen, welche in den meisten Fällen die *Aufeinanderfolge* ihrer *Explosionen*, aber nicht ihre *Beziehungen* zu einander darstellen. Die *Kenntniß* der letzteren ist wichtig nicht bloß für die *Beurtheilung* des hin und her wogenden *unterirdischen Kampfes* sondern, was uns hier näher liegt, wegen des *gleichzeitigen Auftretens* der *Minenkrankheit* in den zu den *gesprengten Töten* führenden *Gallerien*.

Quetschminen und *Trichter* wurden in nachstehender Reihenfolge *gesprengt*²⁾:

<i>Quetschmine</i>	Nr. 1	den 16. August	6 Uhr 30 Minuten	Morgens
dito	Nr. 2	" "	dito 11 " 30	" Vormittags
dito	Nr. 3	" "	dito 11 " 20	" Nachts
dito	Nr. 4	den 17. August	12 " 30	" Mittags
<i>Trichter</i>	Nr. II	" 18.	dito 2 " 47	" Morgens
dito	Nr. I	" "	dito 6 " 30	" Nachmittags
<i>Quetschmine</i>	Nr. 5	" "	dito 6 " 45	" dito

1) Die feindlichen *Gallerien* sind auf dem Plan nur mit einem G. bezeichnet.
2) *Minen-Journal*.

<i>Quetschmine</i>	Nr. 6	den 18. August	11 Uhr 30 Minuten	Nachts
<i>Trichter</i>	Nr. III	den 19. August	3 " 45	" Morgens
<i>Quetschmine</i>	Nr. 7	" "	12 " "	" Mittags
dito	" 8	" "	" "	wurde nicht gezündet
dito	" 9	" "	" "	Nachmittags
dito	" 10	den 21. August	5 Uhr 20 Minuten	Nachmittags
dito	" 11	" "	2 " 20	" dito
dito	" 12	" "	6 " 40	" dito
dito	" 13	den 22. August	2 " 15	" Morgens
dito	" 14	" "	5 " 45	" dito
dito	" 15	" "	" "	wurde entladen
<i>Trichter</i>	Nr. IV	den 22. August	10 Uhr —	Minuten Morgens
<i>Quetschmine</i>	Nr. 16	den 23. August	4 " 15	" dito
dito	" 17	" "	5 " 45	" dito
dito	" 18	" "	2 " 3	" Nachmittags
<i>Trichter</i>	Nr. V	den 24. August	7 " 15	" Morgens
<i>Quetschmine</i>	Nr. 19	" "	10 " 40	" Abends
dito	Nr. 20	den 25. August	5 " 40	" Morgens
dito	" 21	" "	10 " —	" dito
dito	" 22	" "	9 " 15	" Abends
dito	" 23	" "	7 " 15	" dito
dito	" 24	" "	7 " 15	" dito
<i>Trichter</i>	Nr. VII	den 29. August	6 " 10	" Nachmittags
<i>Quetschmine</i>	Nr. 25	den 30. August	3 " —	" Morgens
dito	" 26	" "	3 " —	" dito
<i>Trichter</i>	" VI	" "	10 " —	" dito

Der *Minenkrieg* einer *Belagerungsübung* spiegelt in allen Einzelheiten die *Wirklichkeit* treu wieder. *Angreifer* und *Vertheidiger* sind in völliger *Unkenntniß* des *Planes* ihrer gegenseitigen *Operationen*, welchen sie nur durch *genaue* und *scharfe Beobachtung* durchkreuzen können. Der *Vertheidiger* hat alle *Töten* seiner *Scouten*, welche sich wie *Fühlfüden* dem Feinde entgegenstrecken, mit *Posten* besetzt, welche hier die *Annäherung* des Feindes, deren *Richtung* nur im Allgemeinen aus der *Anlage* der dritten *Parallele* zu erschließen ist, nicht mit dem *Auge* sondern mit dem *Ohr* beobachten und daher mit der *Leitungsfähigkeit* der verschiedenen *Bodenarten* für den *Schall* aus der *Praxis* genau vertraut sein müssen. Setzt die *Beobachtung* die *Annäherung* des Feindes außer Zweifel, dann wird Alles rasch vorbereitet, um

ihn von der betreffenden Tete aus anzufallen und seine Arbeiten zu zerstören. Die zum Laden bereite Mine wird bei den als „Unpartheiische“ fungirenden Stabsoffizieren angemeldet, welche je nach den Umständen die Erlaubniß zum Zünden geben oder verweigern. Alle Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Unglück vor und während einer Explosion sind getroffen, und es ist für den unbetheiligten Laien ebenso interessant, die Ameisen gleiche Thätigkeit der Mineure, die Regelmäßigkeit und Ordnung in der Ausführung aller Operationen zu sehen, als die Beobachtung wohlthuend, mit welcher Sorgfalt die Offiziere die Sicherheit ihrer Mannschaften überwachen und mit welchem Eifer, um nicht Begeisterung zu sagen, diese ihren beschwerlichen und selbst bei einer Friedensübung nicht ungefährlichen Dienst verrichten.

Während die Explosionen der Querschminen eine nur mäßige Erschütterung des Bodens veranlaßten, gewährten die Trichter sowohl durch ihre äußere Erscheinung wie durch ihre Wirkung ein majestätisches Schauspiel. Namentlich war dieß bei dem in einer dunklen Nacht mit 40 Centner Pulver gesprengten Trichter Nr. II der Fall, bei welchem die mächtige, von unten her durch die hervorbrechenden Flammen beleuchtete Sand- und Dampfwolke dem Bilde eines vulkanischen Ausbruchs nicht unähnlich war. Als der entstandene Trichter, dessen Durchmesser am oberen Stande cc. 74' und dessen Tiefe cc. 25—28' betrug, unmittelbar nach der Explosion in seinem inneren Mantel und an seiner Spitze durch eine Anzahl Laternen erleuchtet wurde, glaubte man, durch den Contrast des nächtlichen Dunkels getäuscht, in einen mehrere 100 Fuß tiefen Abgrund zu blicken. Uebrigens war die im Boden fortschreitende Erschütterungswelle dieses Trichters in unmittelbarer Nähe weniger fühlbar, wenigstens war dieß in dem Sicherheitsstande der Fall, von welchem aus die Explosion beobachtet wurde, dagegen wurde der Stoß in größeren Entfernungen weit stärker empfunden. Durch photographische Aufnahme wurden alle interessanten Momente der Belagerungsübung festgehalten und in einem Album vereinigt. Tafel II enthält die Lithographie des Trichters Nr. V, welche ein anschauliches Bild der geschilderten Verhältnisse gewährt.

Mit Sprengung des Trichters Nr. VII war zwar der Minenkrieg im engeren Sinne beendet, damit aber nicht die Thätigkeit der Mineure. Ihre Arbeiten waren östlich vom Minengefechtsselde vorgebrungen, sie hatten nach einander durch Krömmung des Glacis, durch Sprengen überladener, unverdämpter Schachtmijnen, welche vertikal

schachtartig abgefenkte, eben so rasch zu ladende als wirkungsvolle Minen darstellen, — in der Nacht vom 31. August zum 1. September wurden vier Schachtmijnen auf einmal gesprengt — theils die Contre-Escarpe des angegriffenen Werks, seine äußere Mauer, eingeworfen, theils einen Niedergang nach seiner Grabensohle, eine Descente, hergestellt. Durch diese sollte die Futtermauer des Grabens in Bresche gelegt, der Grabenübergang bewirkt und die Anlage einer großen Demolitions-Mine in der Escarpe, der inneren Grabenmauer, ermöglicht werden. Während dieser Arbeiten war inzwischen die Wegnahme des gedeckten Weges, die Erstürmung der Außenwerke, Festsetzung des Feindes in denselben, Errichtung von Contre-Batterien u. erfolgt und, nachdem noch ein, den Uebergang über den Graben deckendes Blockhaus durch eine Mine zerstört worden war, ließ man die oben erwähnte große Demolitionsmine spielen und drang durch die entstandene Bresche mit Sturm in das Kernwerk ein.

Damit war die großartige Uebung beendet, deren einzelne Momente eben nur angedeutet werden konnten, da eine eingehende Schilderung vor Allem eine fachverständige Feder verlangt. Es versteht sich von selbst, daß während der ganzen Uebung eine bedeutende artilleristische Thätigkeit entwickelt wurde. Die Sicherheit des Schusses der schweren gezogenen Festungsgeschütze, die zerstörende Wirkung ihrer explodirenden Geschosse, das Werfen von Hohlgeschossen aus Mörsern nach den gesprengten Trichtern und einem Blockhause, hier unter den schwierigsten Verhältnissen, die Spreng-Raketen, die Leuchtflugeln, Grabenbeleuchtung u. führten nicht bloß den zahlreich anwesenden fremdländischen Offizieren, sondern auch dem Laien die gegenwärtige hohe Entwicklung dieser Waffe vor Augen.

Vor Allem aber mußte die Belagerungsübung den Naturforscher interessieren. Dem Chemiker wie dem Physiker traten in der Thätigkeit der Ingenieure und der Artillerie ebensowohl eine Menge glücklich gelöster Probleme der angewandten Naturwissenschaften entgegen, als es dabei nicht an neu gebotenem Beobachtungsmaterial fehlte, dessen Verwerthung nicht minder der Wissenschaft selbst, wie der Praxis zu Gute kommt, eine Wechselwirkung, welche von vornherein jeden Fortschritt verbürgt.

So gestaltete sich im Rahmen einer an Naturschönheiten reichen Umgebung die Belagerungsübung bei Reisse zu einem lebensvollem Bilde kriegerischer Thätigkeit. Das militärische Schauspiel erfreute zunächst das Auge des unbetheiligten Zuschauers, aber indem es zu-

gleich den ganzen Ernst einer Belagerung widerspiegelte, trug es wesentlich dazu bei, das Vertrauen zur Wehrhaftigkeit des Landes und zur kriegerischen Ausbildung seiner Vertheidiger zu steigern.

Die Minenkrankheit.

Unter Minenkrankheit versteht man die Summe eigenthümlicher Krankheits-Erscheinungen, von denen die Mineure nach Minen-Explosionen beim Vordringen nach den gesprengten Töten oder in denselben beim Aufräumen der Verdämmung ergriffen werden. Die neueren Ansichten über die Natur der Minengase und die Ursache der Minenkrankheit lassen sich in zwei Gruppen bringen.

Nach der Ansicht von Josephson und Rawitz ist Schwefelwasserstoffgas in den Minengasen vorherrschend und die Minenkrankheit daher eine Vergiftung durch Schwefelwasserstoff. Nach Josephson¹⁾ „unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß als schädliche Ursache die aus der Explosion des Pulvers sich bildenden Gase, insonderheit der Schwefelwasserstoff, angesehen werden müssen, daß die Minenkrankheit wissenschaftlich eine intoxicatio hydrothionica darstellt.“ Rawitz²⁾ hielt es ebenfalls als erwiesen, daß „die eigentliche Ursache der Minenkrankheit in den Inhalationen des Schwefelwasserstoffs zu suchen ist, welcher sich beim Verbrennen des Pulvers bildet,“ und er hält diese Ansicht auch in einem der Versuchs-Kommission in Reisse überreichten Promemoria vom 5. Juli 1865 aufrecht und durch den günstigen Ausfall einer am 17. Juli 1865 in Glogau unternommenen Minensprengung, wobei das Verdämmungs-Material zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs auf seinen Vorschlag mit Eisenvitriol-Lösung benetzt worden war, für hinreichend bestätigt.

Dagegen macht Scheidemann in seinem Bericht „über die im Jahre 1862 beim Manöver in Graudenz angestellte Beobachtung der Minenkrankheit“ geltend, daß er in den Gallerien, in denen Schießpulver-Explosionen stattgefunden hatten und eine beträchtliche Anzahl von Mineuren erkrankt war, keinen auffallenden Geruch nach Schwe-

1) l. c. S. 12.

2) l. c. S. 123.

felwasserstoff bemerkt habe, und daß eine eben so große, wo nicht größere Anzahl von intensiven Erkrankungen in Gallerien vorgekommen seien, in denen die Minen mit Schießwolle gesprengt worden wären, wo mithin alle Bedingungen einer Schwefelwasserstoffentwicklung gefehlt hätten. Aber auch der Symptomen-Complex der Minenkrankheit falle nicht mit einer Schwefelwasserstoff-Vergiftung zusammen, er gleiche weit mehr einer Vergiftung durch Kohlenoxyd. Dieses Gas sei aber neben Kohlenäure und Stickstoff den Verbrennungs-Produkten der Schießwolle und des Schießpulvers gemeinsam.

Eulenberg¹⁾ theilt diese Ansichten. Nach seiner Meinung sprechen die von Josephson aufgestellten drei Krankheitsformen ganz entschieden für die Einwirkung des Kohlenoxyds und der Kohlenäure und ebenso finden die von Rawitz geschilderten Fälle ihre ungezwungene Erklärung durch die Einwirkung derselben Gase.

Die Ansichten von Josephson und Rawitz gründen sich vorzugsweise auf die ältere Anschauung des Verbrennungs-Prozesses beim Schießpulver und auf die subjectiven Empfindungen der Wahrnehmung des Schwefelwasserstoffs, welchen sie, als den zunächst in die Sinne fallenden Bestandtheil der Pulvergase, auch für den wirkungsvollsten annehmen. Die Ansichten von Scheidemann und Eulenberg stützen sich dagegen auf die neuesten Untersuchungen der Verbrennungs-Produkte des Schießpulvers von Bunsen und auf die große Aehnlichkeit der Symptome der Minenkrankheit mit den durch die Bestandtheile der Pulvergase hervorgerufenen Krankheits-Erscheinungen, da dieselben Gase in denselben relativen Mengen auch in den mit Schießpulver gesprengten Minen vorausgesetzt werden müßten. Die letztere Behauptung ist aber eine unbewiesene Voraussetzung, denn sie geht von der Ansicht aus, daß die chemische Natur und die Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte des Schießpulvers nur von seiner Zusammensetzung, seiner Dosirung, abhängig, dagegen unabhängig von den Bedingungen sei, unter denen das Pulver explodire. Schon die vorhandenen neueren Pulver-Analysen gestatten, wie dieß später gezeigt werden soll, nicht einmal den Schluß, daß verschiedene Pulverforten unter gleichen Explosions-Bedingungen ihrer Dosirung analoge Verbrennungs-Produkte geben, wie viel weniger wird dies der Fall sein bei einer Veränderung der Bedingungen, unter denen die

1) l. c. p. 129.

Explosion stattfindet. Für den Verlauf dieses Verbrennungs-Prozesses und die Natur seiner Produkte kann es nicht gleichgültig sein, ob das Pulver unter gewöhnlichen Atmosphären-Druck oder in explodirenden Geschossen verbrennt, wo es einen so großen Widerstand zu überwinden und eine so bedeutende Arbeit zu leisten hat, ob es im luftleeren oder lusterfülltem Raum entzündet wird, ob endlich seine gasigen Verbrennungs-Produkte sich frei in die Atmosphäre oder inmitten von Absorptionsmitteln, wie bei den Minensprengungen, verbreiten. Nur das Experiment kann diese Fragen entscheiden, nur die directe chemische Analyse über die Natur der Minengase Auskunft geben.

Da nun analytische Beläge für die vermuthete Zusammensetzung der Minengase von keiner Seite beigebracht worden sind, so fällt der Schwerpunkt der von den genannten Aerzten vertretenen Ansichten in die Vergleichung der betreffenden Krankheitserscheinungen, und es wird nun auf den Nachweis ankommen, in wie weit dieselben einen zwingenden Schluß, auf die sie hervorruhende Ursache, auf die chemische Natur der Minengase gestatten. Als Nicht-Mediciner kann ich hier nur die Beobachtungen von Josephson, Rawitz, Scheidemann u. A. und die Ansichten von Eulenberg reproduciren, ohne mir über dieselben ein eingehendes Urtheil zu erlauben.

Josephson¹⁾, welcher die Minenkrankheit bei der Schleifung der Festung Jülich beobachtete, unterscheidet drei Krankheitsformen, deren Schilderung in ihrer ganzen Ausführlichkeit ich hier mit seinen Worten folgen lasse.

I. In der gelindesten Form der Krankheit fühlen die Arbeiter während ihrer Thätigkeit, innerhalb der Gallerie, plötzlich einen bohrenden Schmerz in der Mitte der Stirn, der sie so schnell und mit solcher Heftigkeit überfällt, daß sie taumelnd niedersinken. Das Bewußtsein ist dabei zwar nicht erloschen, aber doch so benommen, daß die Antworten nur zögernd und unvollständig ertheilt werden. Dies bleibt auch in den ersten Stunden, nachdem die Kranken an die frische Luft befördert sind, der Fall, sie liegen da in einer trübseligen Lethargie, in einer völligen Energielosigkeit, können nicht gehen, nicht stehen, verweigern den Genuß von Speisen und Getränken und klagen nur über den furchtbaren Kopfschmerz, wie sie ihn noch nie gehabt hätten. — Die Kranken geben übereinstimmend an, daß sie, nachdem sie in

1) l. c. S. 12.

dem Moment vorher sich vollkommen wohl gefühlt und ohne daß vorher Uebelleit oder Schwindel sich zeigten, urplötzlich die Empfindung gehabt hätten, „als bohre sich ein glühendes Messer in ihre Stirn“, während gleichzeitig vor ihren Ohren ein dumpfes „Tucken“, ein Klopfen vernehmbar gewesen wäre. Der Schmerz sei so heftig gewesen, daß sie sich nicht mehr auf den Füßen hätten halten können, es habe sich plötzlich Alles mit ihnen im Kreise gedreht, so daß sie zu Boden gesunken seien.

Untersucht man diese Kranken genauer, so zeigt die Haut keine durch das bloße Gefühl wahrnehmbare Temperatur-Alteration, ebenso wenig ist ihre Sensibilität verändert. Die Conjunctiva ist in allen Fällen leicht injicirt, die Größe der Pupillen, sowie die Reaction der Iris normal. Herzthätigkeit und Respiration gehen ungestört vor sich, dagegen ist der Verdauungs-Apparat ganz constant der Sitz von Störungen: in der Regel ist Obstruction, stets aber starke Gasauftreibung des Abdomens vorhanden — ein Umstand, auf den ich späterhin noch zurückkommen werde.

In diesem Zustande verharren die Kranken meist lange Zeit, niemals schließt derselbe mit Stunden ab, sondern noch nach 2—3 Tagen ist der Kopfschmerz, wenn auch in verringerter Intensität, vorhanden.

II. Der Arbeiter kommt aus der Gallerie ganz wohl aussehend zurück und wendet sich zu dieser oder jener Beschäftigung, ohne daß irgend etwas an ihm auffiele. Plötzlich stürzt er ohne einen Aufschrei nieder. Keine Bewegung an ihm verräth, daß noch ein Lebensfunke in ihm sei, das Athmen stockt, das Auge ist halb geschlossen und reagirt auf keinen Reiz, der Puls aber erscheint groß, voll, beschleunigt bis zu 90—96 Schlägen. Die Hautfarbe ist ganz normal, ihre Temperatur dem Gefühl nach nicht, oder nur wenig vermindert, der Kopf nicht heiß. Nach $\frac{1}{2}$ —1 Minute beginnt die Respiration wieder, anfangs krampfhaft, während in dem Symptomencomplex noch keine Aenderung bemerkbar wird. War der Kranke jetzt hingesezt worden, so hängt der Kopf vorn auf der Brust, der Mund steht offen und aus ihm fließt Speichel in auffallender Masse. Flößt man dem Kranken eine Arznei ein, so schluckt er dieselbe nicht, sie fließt sogleich wieder ab und selbst die stärksten Narkotika rufen nur spät eine Reaction hervor. Häufiger stellen sich jetzt heftiger Singultus und starke Brechbewegungen ein, selten aber, und dann erst spät, kommt

es zu wirklichem Erbrechen, dann aber unter großer Erleichterung. Kitzelt man nun den Schlundkopf mit einem Federbart oder mittelst des Fingers, so hat das nie irgend welche Folge, niemals habe ich es dadurch zu stärkeren Brechbewegungen, geschweige denn zu wirklichem Erbrechen bringen können. Ebenföwenig Reaction erzielen Reizungen der äußeren Haut, Kitzeln, Frictionen, Stechen u. Alles das veranlaßt weder eine Schmerzäußerung noch eine abwehrende Bewegung. Auch hier ist die *Conjunctiva constant* und meist ziemlich stark injicirt.

Dieser Zustand nun erstreckt sich selten über die Dauer von 10—15 Minuten, dann kehrt das Bewußtsein allmählig zurück, der Puls wird kleiner und der Kranke klagt jetzt nur über großes Kältegefühl, so wie über Stirn-Kopfschmerz, der aber hier eben so oft auf der ganzen Stirn verbreitet ist, als er sich auf ihre Mitte concentrirt. Indes dauern auch diese Symptome fast nie länger als eine Stunde, dann kehrt der eben noch Kranke an seine Arbeit zurück. Ich will gleich hier erwähnen, daß es sehr auffallend ist, mit welcher Eile die Kranken dieser Gruppe nach jener Arbeit zurückstreben, die sie so eben in ihren traurigen Zustand versetzte, oft lassen sie sich nur mühsam davon zurückhalten. Es wurde mir diese Erscheinung als ganz constant von sehr vielen Offizieren bestätigt.

Befragt man den nun Genesenen, ob er über den Beginn seines Zustandes oder über dessen Verlauf etwas wisse, so tritt auch hier regelmäßig die Klage über jenen bohrenden Schmerz in der Mitte der Stirn, über das „Tucken“ vor den Ohren auf. Sehr oft behaupten sie auch, ganz gut gehört zu haben, wie man sie bei Namen gerufen hätte, oder wollen wissen, daß man ihnen etwas zu riechen gegeben hätte, sie hätten sich aber nicht im Stande gefühlt, dem entsprechen zu können. Athembeschwerden, Beklemmungen auf der Brust wurden überall in Abrede gestellt.

Anamnestiche Anhaltspunkte fehlten stets, insonderheit war bei keinem Fall irgend welche abnorme Erscheinung seitens des Verdauungstracts vorher vorhanden gewesen oder bei der Untersuchung aufzufinden.

III. Die letzte Form ist ihrer äußeren Erscheinung nach von der vorigen durch den Zutritt von Krämpfen mannigfacher Art unterschieden. Selten nur gesellen sich diese zu der ad II gedachten Form, und bestehen dann fast nur in heftigem Zittern einer oder beider obern Extremitäten. In einem einzelnen Falle nur sah ich dies Zittern

schließlich in krampfhafte Streckung mit endlichen heftigen Zuckungen der genannten Theile übergehen. Die erste Form war mit krampfhaften Erscheinungen nie verbunden.

Meistentheils kommt diese Form innerhalb der Gallerien zu einem plötzlichen Ausbruch. Der Kranke stürzt, wie vom Schlag getroffen, zu Boden, liegt hier einen Moment ruhig, aber ehe noch der Hintermann ihn nach dem Ausgang zu weiter befördern kann, kommen Krämpfe verschiedener Art zum Ausbruch. Selbstredend konnte ich dieselben innerhalb der Gänge nicht beobachten, die Erzählungen aber der Officiere und Mannschaften schildern dieselben der Art, daß in einzelnen Fällen eine große Aehnlichkeit mit epileptischen Krampfsparoxysmen nicht zu verkennen ist. Ich sage in einzelnen Fällen, meistens soll der Kranke nur eine einzige krampfhafte Bewegung machen, in welcher derselbe sich dergestalt tetanisch zwischen die Wände stemmt, daß seine Herausaffung häufig nur sehr mühsam ermöglicht wird. In seltneren Fällen bleibt auch der Kranke plötzlich stehen, regungslos, und nun kommt nach einigen Secunden ein eben solch vereinzelter Anfall, in welchem er sich stehend zwischen den Wänden einklemmt.

Sind nun die Betreffenden aus ihrer Gallerie ans Tageslicht gebracht worden, so befällt sie an der frischen Luft fast ausnahmslos aufs Neue ein starrkrampfähnlicher Zustand, die Glieder fühlen sich hart an und sind unbeweglich, die Zähne sind fest auf einander gepreßt, während die stertoröse Respiration dichten Schaum vor den Mund fördert. Das Bewußtsein ist erloschen. Die Pupille ist weit und reagirt nicht, das Auge ist geöffnet, der Bulbus nach oben und innen gerollt, die *Conjunctiva* sehr stark injicirt. Der Puls ist voll, mäßig frequent, stets ungleich und unregelmäßig, der Herzschlag ist äußerst heftig und weit über den Thorax verbreitet fühlbar. Die Haut ist wie gewöhnlich temperirt. — Allgemeine Convulsionen habe ich nie beobachtet, obwohl sie nach Aussage der Officiere vorkommen sollen. Dagegen gesellte sich in einem Falle, wo innerhalb der Gallerie allgemeine Krämpfe vorhanden gewesen waren, zu dem Tetanus ein heftiger Trismus, der aber sogleich nachließ, als ich einen neben dem Kranken stehenden Krug mit Wasser von oben herab auf dessen Kopf entleerte. —

Der Krampf nun währte längstens 1—2 Minuten, dann wurde die *Musculatur* schlaff, die Glieder beweglich, aber alle Kranken preßten jetzt, bei noch nicht zurückgekehrtem Bewußtsein, ihre Hände wie vor rasendem Schmerz so fest gegen den Kopf, als fürchteten sie, er könne

ihnen springen, bald dabei mit den Zähnen knirschend, bald ein dumpfes Gebrüll ausstoßend, während gleichzeitig der Puls klein, aussetzend und immer frequenter wurde. Die Haut erschien dann blaß, kühl und häufige Frostschauer gaben ihr das Aussehen der Gänsehaut. Nach und nach kehrte das Bewußtsein zurück, aber schon nach kurzer Zeit, nachdem die Kranken kaum über den „gräßlichsten“ Kopfschmerz und über heftiges Kältegefühl geklagt hatten, versielen sie in tiefen Schlaf in dem sie nicht selten anhaltend schluchzten und weinten und wobei ihnen enorme Quantitäten Speichels aus dem Munde flossen.

Erquickt wachen die Kranken nach längerer Zeit auf, nur der Kopfschmerz quält sie anhaltend, Tage lang, gestattet ihnen indessen schon am folgenden Tage die Fortsetzung der Arbeit.

Ueber den Beginn der Krankheit wissen diese Kranken nie etwas auszusagen. Sie empfinden vorher weder Unbehagen, noch Schwindel oder Benommenheit. Aus ihrem Schlaf erwacht, sind sie verwundert, auch zu den „Leichen“ gehört zu haben. Gastricismen fehlten stets. —

Die drei Formen also, unter welchen die Minenkrankheit erscheint, unterscheiden sich, um dies kurz zu resumiren, dadurch:

daß bei der ersten, neben schon vorher bestandenen Gastricismen, eine mäßige Narcoſe des Nervensystems sich einstellt, die das Bewußtsein zwar nicht ganz aufhebt, aber doch sehr benimmt, ohne indeß ihre Wirkung bis auf die peripherische Nervenverbreitung zu erstrecken;

daß bei der zweiten hingegen diese Narcoſe eine vollständige ist, wo das Bewußtsein vollkommen stockt und die Innervation so sehr beeinträchtigt ist, daß starke Reize weder bei den mit cerebralen, noch bei den mit spinalen Nerven versehenen Organen eine Reaction hervorrufen. Außerdem zeigt sich hier erhöhte Herzthätigkeit und vermehrte Speichelsecretion.

Bei der letzten Form endlich ist die Wirkung der giftigen Gase eine so intensive, daß hier Krämpfe mit Pause des Bewußtseins und ebenfalls völlig unterbrochener Nervenleitung zum Ausbruch kommen, außerdem aber ein Ergriffensein des Circulations-Apparates in der irregulären Herzthätigkeit sich kundgiebt. Die Speichelsecretion ist auch hier vermehrt.

Gemeinsam ist allen Formen die Injection der Conjunctiva, und zwar steht deren Intensität in geradem Verhältniß zur Höhe des Krankheitsgrades.“

Mit diesen von Josephson gegebenen Krankheitsbilder stimmen die Beobachtungen von Rawitz¹⁾ Scheidemann²⁾ und Reßler³⁾ im Allgemeinen überein.

Scheidemann meint nur, daß er seinerseits einen Zusammenhang der verschiedenen Krankheitsformen mit schon vor dem Erkranken bestehenden Verdauungsbeschwerden, Obstruction und Gasauftreibung im Unterleibe, nicht beobachtet habe, wie dieß Josephson für die erste Krankheitsform angiebt. In den schlimmeren Fällen der zweiten und dritten Form fand er die Hauttemperatur nicht wie Josephson stets normal, sondern in Uebereinstimmung mit Rawitz die Extremitäten zuweilen kalt und die Haut meist mit reichlichem kalten Schweiß bedeckt. In diesen Fällen war die Respiration sehr verlangsamt. Auch theilt er nicht die Ansicht Josephsons, daß „bei den von Krämpfen Befallenen die Erkrankung ohne alle Vorboten, mit einem Schlage, in voller Intensität aufträte, denn alle derartigen Kranken versicherten ihm, daß auch bei ihnen der heftige Stirnschmerz, sowie ein Gefühl von Betäubung vorangegangen sei.“

Reßler giebt analoge Krankheitsbilder wie Josephson. Aus seinem ärztlichen Berichte hebe ich hervor, daß in fünf leichteren Fällen sich Symptome zeigten wie bei einem heiter Verrückten, Singen, verworrenes schnelles Sprechen, Lachen, dabei Taumeln oder Springen, doch hielt dieß nur wenige Minuten an. Die Kranken waren nachher matt und klagten ebenfalls über Stirnschmerz. Einen ähnlichen Fall beobachtete auch Rawitz. Bei den schwereren Erkrankungsformen war in mehreren Fällen die rasche Erholung charakteristisch. Analog den Beobachtungen von Josephson waren vollkommen Asphyctische bei 10—15 Minuten langer Bewußtlosigkeit, nach ein bis anderthalb Stunden, namentlich wenn Erbrechen eintrat, bis auf Mattigkeit und Kopfschmerz wieder so weit hergestellt, daß sie nach der Arbeit zurückverlangten. Auch zwei Fälle von Starrkrampf wurden beobachtet.

Zwei wichtige Momente ergaben sich noch aus sämtlichen Beobachtungen der Minenkrankheit:

1) l. c.

2) l. c. S. 7.

3) Vergleiches Gutachten und Erfahrungen bezüglich der Behandlung Minenkranker, begründet auf die Beobachtungen während der Belagerungsübung bei Reisse im Herbst 1865 von Stabsarzt Dr. Reßler, für dessen Benutzung ich hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche,

1) Es ist noch kein Todesfall durch die Minenkrankheit bekannt geworden und ebenso wenig sind langwierige Nachkrankheiten oder dauernde örtliche Lähmungen und entzündliche Affectionen des Gehirns bis jetzt beobachtet worden, während in dieser Beziehung die Kohlendunst- resp. Leuchtgas-Vergiftung schon so viele Opfer verlangt hat.

2) Die Zahl der Minenkranken nimmt im Laufe des Minenkriegs ab und wird in den letzten Stadien desselben sogar gleich Null.

Nach Josephson's¹⁾ statistischer Tabelle erkrankten bei der großen Belagerungs-Übung zu Jülich:

am ersten Tage 56 pC. der Mineure, davon in der längsten Gallerie von 16 Arbeitern 15 Kranke;

am zweiten Tage 33 1/2 pC., darunter neun Krampfkranker;

am dritten Tage 16 1/2 pC. und kein Krampfkranker;

am vierten Tage 5 pC. Die drei Kranken, von denen keiner mit Krämpfen befallen ist, gehen schon nach einer Stunde zur Arbeit zurück;

am fünften Tage 4 pC. Die beiden Kranken können nach einer Stunde weiter arbeiten.

Rawitz²⁾ berichtet, daß in den letzten Tagen des Minenkriegs bei Glogau gar keine Minenkrankheit beobachtet wurde, trotzdem an diesen Tagen unter sonst ganz gleichen Verhältnissen wie an den vorangegangenen Tagen, in ebenso und noch mehr durchschossenen Erdreich, bei ebenso mangelhafter Ventilation und nach Verlauf eines gleichen Zeitraums nach den Sprengungen gearbeitet wurde.

Scheidemann³⁾ beobachtete bei dem Festungs-Manöver in Graudenz, wo das für den Minenkrieg bestimmte Terrain ein dichter fester Lehm war, „daß im weiteren Verlaufe des Minenkriegs die Zahl der Kranken wesentlich nachläßt.“

Damit stimmen die Beobachtungen während der Belagerungsübung in Reisse vollständig überein, bei welcher von Reßler am ersten Tage des Minenkriegs am

16. August 19 Minenranke = 21,0 pC.

17. dto. 2 dto. = 2,2 "

18. dto. 6 dto. = 6,6 "

1) l. c. S. 16.

2) Scheidemann, die Minenkrankheit, ihre wahre Ursache etc. S. 26.

3) l. c. S. 27.

19. August 0 Minenranke = — pC.

21. dto. 0 dto. = — "

22. dto. 2 dto. = 1,3 "

23. dto. 7 dto. = 5,0 "

24. dto. 3 dto. = 2,1 "

25. dto. 6 dto. = 4,4 "

26. dto. 0 dto. = — "

28. dto. 6 dto. = 7,4 "

29. dto. 0 dto. = — "

30. dto. 0 dto. = — "

bei der Vertheidigung beobachtet wurden. Die Erhöhung des Procent-sages am 28. August wird später ihre Erklärung finden. „Die Fälle waren meistens von leichter Natur und kein Fall beanspruchte eine Aufnahme ins Lazareth.“ Die analogen Beobachtungen der Minenkranken beim Angreifer fehlen mir. Im Allgemeinen erkrankten von sämmtlichen im Minenkriege beschäftigten Mineuren 192 = 14,6 pC.

Es wird also von allen Beobachtern gleichmäßig die Abnahme und das Verschwinden der Minenkrankheit im Laufe des Minenkriegs constatirt.

Bringen wir damit die Ursache der Minenkrankheit in Verbindung, so führen Josephson und Rawitz, wie bereits erwähnt, diese auf eine Schwefelwasserstoff-, Scheidemann auf eine Kohlendunst-Vergiftung zurück. Der letztere stellt in seiner Abhandlung die Erscheinungen der Minenkrankheit nach Josephson, Rawitz und seinen Beobachtungen, jene der Kohlendunst-Vergiftung nach Siebenhaar und Lehmann und jene der Latrinengas-Vergiftung nach Hallé, Orfila u. A. in ein Tableau¹⁾ zusammen und führt als Resultat der Vergleichung nachstehende wesentliche Unterschiede der Minenkrankheit von einer Schwefelwasserstoff-Vergiftung an: bei der letzteren ist 1) „der bei der Minenkrankheit nie fehlende charakteristische Stirnschmerz entschieden nicht constant; 2) es treten bei ihr viel heftigere Erscheinungen der Magen- und Darmreizung auf; 3) Convulsionen sind auch bei ihrer leichtesten Form vorhanden und gehen der Asphyxie stets voran; 4) der Puls ist bei ihr klein und schwach, bei der Minenkrankheit groß und voll; 5) die Haut ist stets kalt; 6) die Genesung geschieht viel langsamer als bei der Minenkrankheit.“

1) l. c. S. 16.

Die in dem Tableau aufgeführten Unterschiede zwischen einer Patrinengas- (Schwefelwasserstoff-) und einer Kohlendunst-Vergiftung wollen wir jedoch weder so charakteristisch erscheinen, noch zwingend für den Schluß, daß nicht der Schwefelwasserstoff, sondern nur das Kohlenoxyd der Hauptfactor der Minenkrankheit sei. Scheidemann¹⁾ scheint diese Ansicht zu theilen, denn er legt „auf die Differenzen der geschilderten Symptome kein allzu großes Gewicht, sondern findet das Hauptmoment zur Begründung seiner Ansicht, daß das Schwefelwasserstoffgas weder die alleinige noch die vorzüglichste Ursache der Minenkrankheit sei in der That, daß dieselbe ebenso oft, ja noch häufiger und unter den heftigsten Erscheinungen in solchen Minen auftritt, in denen mit Schießbaumwolle gesprengt wurde, wo also Schwefelwasserstoff gar nicht vorhanden ist.“ Unter solchen Umständen räumt Scheidemann den Krankheitserscheinungen überhaupt keinen entscheidenden Einfluß auf die Frage nach der wahren Ursache der Minenkrankheit ein. Denn nicht, weil die Erscheinungen der Minenkrankheit eine Vergiftung durch Schwefelwasserstoff ausschließen, sondern weil die Pulvergase nach den neueren Analysen nur geringe Mengen Schwefelwasserstoff enthalten und die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung dieses Gases aus den Verbrennungsrückständen des Pulvers gering ist und weil dasselbe in den Schießwollgasen gar nicht vorhanden sein kann, erklärt sich Scheidemann gegen die Ansicht von Rawitz. Man sieht, es spielt hier der glückliche Zufall, daß in Graudenz Minen mit Schießbaumwolle gesprengt wurden, bei der Beurtheilung der Krankheitserscheinungen die Hauptrolle.

Wenn nun Scheidemann²⁾ an einer anderen Stelle zu dem Schluß kommt, „daß die Minenkrankheit als eine Vergiftung anzusehen sei, deren Hauptfactor das in der eingeathmeten Luft enthaltene Kohlenoxyd sei, zu der aber auch der Reichthum an Kohlensäure, sowie die Verminderung des Sauerstoffgehalts, in den Schießpulverminen wohl auch der Schwefelwasserstoff der eingeathmeten Luft beitrage und hieraus sich die vollkommene Uebereinstimmung der Erscheinungen der Minenkrankheit mit denen der Kohlendunstvergiftung erkläre“; so sind es wieder nicht die Krankheitserscheinungen, welche die Anwesenheit des Kohlenoxyds als Hauptfactor voraussetzen, sondern es ist die durch die chemische Analyse bekannte Zusammensetzung der Pulvergase, in denen

1) l. c. S. 17.

2) l. c. S. 25.

nicht unbeträchtliche Mengen Kohlenoxyd gefunden worden sind. Es liegt hier dieselbe *petitio principii* vor, wie bei der Annahme einer Schwefelwasserstoff-Vergiftung, denn nach dem, was Scheidemann über die Wirkung der Kohlensäure und des verminderten Sauerstoffgehalts sagt, lassen sich mit demselben Recht auch diese Momente als Hauptfactoren der Minenkrankheit anführen.

Auch Eulenberg¹⁾ schickt seiner Besprechung der Minenkrankheit die chemischen Analysen der Pulvergase voraus und zieht aus ihnen den Schluß, daß sich eine an Kohlenoxyd reiche Atmosphäre in den Minen bilden und daß bei Benutzung des Preussischen Schießpulvers zu Minensprengungen unter den gasförmigen Verbrennungsprodukten jedenfalls mehr Kohlenoxyd als Kohlensäure auftreten werde. Unter solchen Voraussetzungen darf es nicht überraschen, daß Eulenberg die Beobachtungen der Minenkrankheit von Josephson nur auf die Wirkung des Kohlenoxyds zurückführt, obwohl er andererseits auch meint, daß die von Rawitz beobachtete starke Schweißbildung und der Trunkenheit ähnliche Zustand dafür sprächen, daß in diesen Fällen die Kohlensäure in den Pulvergasen reichlich vertreten gewesen sei.

Ich muß es nun der Beurtheilung der Sachverständigen überlassen, in wie weit die vorliegenden Beobachtungen der Minenkrankheit zu einem Schluß auf ihre wahre Ursache berechtigen, ob der Schwefelwasserstoff, das Kohlenoxyd oder vielleicht nur die Kohlensäure und der verminderte Sauerstoffgehalt in den Minengasen die Krankheitserscheinungen befriedigend erklären. Bis jetzt bewegt sich die Controverse nur zwischen dem Schwefelwasserstoff und dem Kohlenoxyd, die beiden letzteren Momente sind noch wenig in Rechnung gezogen worden, obwohl nach Friedberg²⁾, im Gegensatz zu den Ansichten von Eulenberg, „das Einathmen einer Luft, in welcher nur 3 pC. Kohlensäure enthalten sind, für den Menschen lebensgefährlich werden und bei einem Gehalte von 10 pC. der Tod schnell eintreten kann“ und nach Orfila ein Erwachsener schon getödtet wird, wenn die Luft nur den vierten Theil ihres Sauerstoffs verloren hat. Nach demselben Forscher wird die atmosphärische Luft bei Verlust von $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ ihres Sauerstoffgehalts schon ein irrespirables Element, welches gefährliche Zufälle veranlassen kann.

1) l. c. S. 112 und 129 ff.

2) Friedberg, die Vergiftung durch Kohlendunst. Berlin 1866. S. 19.

Wenn wir nun die Erfahrungen des täglichen Lebens über die alljährigen Verheerungen der Kohlendunst-Vergiftung und der durch sie bewirkten Todesfälle, sowie die lebensgefährlichen Symptome, welche nach den gewiegtesten Beobachtern schon geringe Mengen von Kohlenoxyd hervorzurufen im Stande sind, mit den bereits erwähnten Thatsachen zusammenhalten, daß noch kein Todesfall durch Minenkrankheit bekannt geworden und daß diese Krankheit im weiteren Verlaufe des Minenkriegs an Intensität verliert und allmählig verschwindet, während die Entwicklung der krankmachenden Ursache, der Pulvergase, in steigender Progression zunimmt — in Reisse wurden auf beschränktem Raume nicht weniger als cc. 24000 Pfund Pulver während des Minenkriegs vergast —; so folgt daraus mit Nothwendigkeit, daß die Pulvergase im Verlaufe des Minenkriegs in ihrer Zusammensetzung eine Veränderung erleiden müssen und daß das Kohlenoxyd als ätiologisches Moment nicht in allen Phasen des Minenkriegs die Rolle spielen könne, welche ihm von einigen Seiten zuertheilt wird.

Die von der Wissenschaft gebotenen Mittel, das Kohlenoxyd in dem Blute Minenkranker direct nachzuweisen, sind bis jetzt nicht benutzt worden, obwohl die charakteristische Veränderung der Farbe des Bluts durch Kohlenoxyd bereits vor dem Jahre 1862 wohl bekannt war. Seit 1865 ist die von Hoppe-Seyler angegebene spectroscopische Untersuchung des Bluts für die Nachweisung eingeathmeten Kohlenoxyds von der größten Bedeutung geworden. Hoppe-Seyler¹⁾ entdeckte, daß durch Wasser stark verdünntes sauerstoff- ebenso wie kohlenoxydhaltiges Blut im Spectroskop zwei dunkle Streifen bei den Fraunhofer'schen Linien D und E zeigt und daß durch Zusatz von Schwefelammonium bei sauerstoffhaltigem Blut nach einigen Minuten nur noch ein dunkler Absorptionsstreifen in der Mitte zwischen den beiden Linien D und E erscheint, während bei kohlenoxydhaltigem Blute durch Zusatz von Schwefelammonium die beiden Absorptionsstreifen bei D und E nicht verschwinden. Die geringe, zur Anstellung dieser Versuche nothwendige Blutmenge wird wohl ohne Gefährdung der Minenkranken zu beschaffen sein.

Auch die bei Vergiftung durch Kohlenoxyd eintretende und von Bernard zuerst beobachtete Zuckerbildung im Harn dürfte, da sie

1) Zeitschrift für analytische Chemie. 3. Jahrgang. S. 439.

wiederholt bestätigt worden ist, den directen Nachweis eingeathmeten Kohlenoxyds gestatten. Dem Vertreter der Ansicht, daß das Kohlenoxyd der Hauptfactor der Minenkrankheit sei, steht somit hinreichendes Material zu Gebot, um den directen Beweis für seine Ansicht zu führen.

Unter allen Umständen halte ich jedoch die Ansicht aufrecht, daß weder die vorhandenen chemischen Analysen der Pulvergase, noch auch die bisherigen Beobachtungen der Minenkrankheit uns Auskunft über die Zusammensetzung und chemische Natur der Minengase und damit Aufschluß über die wahre Ursache der Minenkrankheit geben können. Das Studium der bei der Explosion einer Mine sich vollziehenden chemischen und physikalischen Prozesse und die directe Analyse der Minengase tritt daher als wichtiges Moment in den Vordergrund.

Das Auffammeln der Minengase und die Versuchs-Mine.

Das Auffammeln der Minengase während des Minenkriegs konnte mit Erfolg nur in den Gallerien des Vertheidigers geschehen, weil die von demselben angelegten Quetschminen vorzugsweise eine Ansammlung der Pulvergase in den Gallerien gestatteten, während die von dem Angreifer gesprengten Trichter diesen Gasen sofort einen Ausweg in die Atmosphäre verschafften. Das Minenlogement des Vertheidigers ging überdies von einem massiven Blockhaus und gemauerten Hauptgallerien aus, in denen allein die zum Theil gläsernen Apparate sicher aufgestellt werden konnten. Die beiden am Haupteingange befindlichen großen Ventilatoren, Cylindergebläse, machten es zu gleicher Zeit möglich, Gase aus entfernteren Gallerien zu sammeln.

Die Rolle, welche der Erdboden und das Verdämmungs-Material bei der Absorption der Pulvergase spielt, war völlig unbekannt und a priori durchaus nicht festzustellen. Nach vielfachen Aeußerungen von Offizieren und Aerzten treten die häufigsten und schwersten Erkrankungen beim Aufräumen der Gallerien und beim Zurückarbeiten des Verdämmungs-Materials ein, und die Ansicht, daß das letztere die Pulvergase verändere und besonders schädliche Gase aus sich entwickle, wurde oft von mir gehört. Unter diesen Umständen war es von Wichtigkeit, das verschiedene Verdämmungs-Material, Rasen, Luftziegel

und Sand auf seinen Gasgehalt zu untersuchen, so wie auch die Zusammensetzung des zu den Minensprengungen verwandten Pulvers festzustellen war.

Der Apparat für das Auffammeln der Minengase war nach den von Bunsen in seinen „Gasometrischen Methoden“¹⁾ aufgestellten Principien construirt. Er ist in Fig. 1 der beiliegenden Tafel III gezeichnet. a ist ein Aspirator von 21,4 Liter Inhalt, welcher mit Wasser gefüllt wurde. In den Flaschen b und c war bald Kalilauge, bald alkoholische Kalilösung oder ein anderes, dem jedesmaligen Versuche entsprechendes Absorptionsmittel vorhanden. d und e waren Sammelröhren für das Gas, f ein kürzerer oder längerer, oft 50 Fuß langer Schlauch von vulcanisirten Caoutschouk, welcher vor seiner Anwendung wiederholt mit verdünnter Kalilauge digerirt und sehr sorgfältig ausgewaschen war. Die Verbindung der einzelnen Theile war luftdicht, und wurde kein Versuch früher begonnen, bevor diese Ueberzeugung nicht gewonnen worden war. Es ist klar, daß wenn der Hahn h geöffnet wurde, das ausfließende Wasser des Aspirators a durch Luft ersetzt wurde, welche ihren Weg durch den Schlauch f, die Sammelröhren und die beiden Klobchen nehmen mußte. Die Klobchen b und c und der Hahn h gestatteten jede beliebige Regulirung des Gasstroms, welchen man gewöhnlich mit einer Schnelligkeit von 3—4 Blasen in der Sekunde durch das in den Klobchen enthaltene Absorptionsmittel gehen ließ. Da die gläsernen Sammelröhrchen, von ungefähr 50—100 CC. Inhalt unmittelbar mit dem langen Schlauch in Verbindung standen, welcher die Gase aus den Gallerien holte, so gelangte in dieselben nur Gas von der ursprünglichen Zusammensetzung, während die Klobchen b und c ebensowohl zur Anstellung qualitativer Versuche dienen konnten, als sie auch zur Absorption von größeren Mengen Gas benutzt wurden, welche durch das aus dem Aspirator ausfließende Wasser stets genau gemessen werden konnten. In dem Glasrohr bei g wurden stets Lackmus-, Curcuma- oder mit Bleilösung getränkte Papierstreifen eingeschaltet, letztere natürlich nur, wenn keine quantitative Bestimmung des Schwefelwasserstoffs beabsichtigt wurde.

Das Auffammeln der Gase während des Minenkriegs geschah,

¹⁾ Gasometrische Methoden. Braunschweig, b. Vieweg & Sohn. 1857. S. 1 ff.

indem das Ende des Schlauchs entweder unmittelbar vor Ort der gesprengten Gallerie gebracht oder in geeigneter Weise mit den vor dem Minenlogement aufgestellten Ventilatoren in Verbindung gesetzt wurde. Diese waren ebensowohl zum Saugen eingerichtet als sie gestatteten, einen Strom frischer Luft in die Gallerie hineinzutreiben. Ihre Leitungsröhren waren von Zink, an den Verbindungsstellen jedoch nicht luftdicht schließend. Ihre Enden wurden stets nach den Teten hin verlegt, in denen Sprengungen vorgenommen werden sollten. In ein am Eingang der Gallerie befindliches Rohrstück dieser Leitung hatte ich einen Gashahn einsetzen lassen, mit diesem brachte ich durch einen kürzeren Schlauch meinen Aspirator in Verbindung und setzte diesen in Thätigkeit, wenn der große Ventilator zum Saugen gestellt war.

Ich überzeugte mich bald, daß das Auffammeln der Gase seine großen Schwierigkeiten hatte, weil ich die Bedingungen, unter denen es geschehen mußte, nicht frei beherrschen konnte. Die militärischen Rücksichten der Vertheidigung standen und mußten natürlich immer in erster Reihe stehen, sie durften keinen Augenblick von anderen Maßnahmen unterbrochen werden, so sehr man auch von allen Seiten meine Arbeit mit Interesse verfolgte und mit Zuvorkommenheit bemüht war, meine Wünsche zu erfüllen. Das Aufstellen der Apparate in den niedrigen Seitengallerien in unmittelbarer Nähe der gesprengten Teten wurde mehrere Male versucht und einmal mit Glück ausgeführt, aber es hinderte regelmäßig den dienstlichen Verkehr nach jenen Richtungen hin, und die Apparate waren der beständigen Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt. Es wurde daher das Auffammeln der Gase aus dem Ventilator vorgezogen, aber auch hier stellten sich eigenthümliche Schwierigkeiten entgegen. Im Anfange des Minenkriegs war das Röhrensystem der Ventilatoren unverfehrt, es führte bis an die gesprengten Teten heran, und man konnte überzeugt sein, daß das Gas unmittelbar vom Ort gesaugt wurde. Später als eine Anzahl Teten gesprengt und durch die Trichter des Angreifers ein Theil der Ventilator-Röhren zerstört war und Quetschminen an verschiedenen von einander entfernt liegenden Teten oft zu gleicher Zeit gesprengt wurden, da war die Gewißheit, für mich wenigstens, nicht mehr vorhanden, ob auch die Röhrenenden der Ventilatoren wirklich bis vor die Verdämmung der gesprengten Gallerie reichten oder ob sie bereits in einiger Entfernung vor ihnen mündeten. Die Ventilatoren selbst wirkten beim Saugen sehr kräftig und veranlaßten natürlich Gegenströmungen,

welche bei den oft großen Temperaturverschiedenheiten der äußeren und der Luft der Minengänge nicht ein Nachrücken einer dem ganzen Querschnitt der Mine entsprechenden Luftmasse zur Folge hatten, sondern wahrscheinlich Luftsäulen von kleinerem Durchmesser in Bewegung setzten, und so der Fall leicht eintreten konnte, daß schon kurze Zeit nach der Explosion der Quetschmine die Ventilatorgase nicht mehr die wahre Zusammensetzung der vor Ort befindlichen Gase ausdrückten.

Obwohl ich während des Minenkrieges den größten Theil des Tages in dem Minenlogement zubrachte, so war es mir doch nicht immer möglich, beim Sprengen der Quetschminen zugegen zu sein. Einmal ließ sich diese Zeit nicht immer vorher bestimmen und dann trafen auch viele Explosionen während der Nacht. Der Vertheidiger ging endlich von dem Grundsatz aus, nur im äußersten Falle die Verdämmung einer Quetschmine zurück arbeiten zu lassen, weil erfahrungsgemäß dabei die meisten Minenkranken erhalten wurden, sondern er ging, um dieß zu vermeiden, lieber neben der gesprengten Gallerie vor. Minenranke waren daher in der That mit Ausnahme der ersten Tage des Minenkrieges auch nur in geringer Anzahl vorhanden. So sehr daher dieses Verfahren des Vertheidigers durch den Erfolg gerechtfertigt erschien, so war es doch nicht günstig für das Sammeln der Gase, da diese stets durch die atmosphärische Luft der Gallerien stark verdünnt erhalten wurden, während die Gase der Verdämmung, deren besonders schädliche Wirkung allseitig anerkannt war, vom directen Sammeln ganz ausgeschlossen blieben und Verdämmungs-Material aus dem Explosionsherde nur selten erlangt werden konnte.

Der Einfluß aller dieser Verhältnisse zeigte sich recht deutlich in der Zusammensetzung der während des Minenkrieges gesammelten Gase. Die Zeit während desselben konnte vorzugsweise nur zum Sammeln der Gase benutzt werden. Da diese in Glasröhren eingeschmolzen vor jeder Veränderung sicher waren, so konnte die Analyse in jeder beliebigen späteren Zeit gemacht werden. Auch nimmt diese so viel Zeit in Anspruch, daß es unmöglich war, sofort oder auch selbst nach einigen Tagen die Natur und Zusammensetzung der aufgefangenen Gase zu beurtheilen. Daher kam es, daß, als die Analyse der ersten Auffammlungen ein den vermutheten Verhältnissen entsprechendes Resultat gegeben hatte, das Auffammeln ohne weitere augenblickliche Analysen fortgesetzt wurde, und es sich dann erst weit später herausstellte, wie sehr die in Vorstehendem besprochenen Verhältnisse

auf die Qualität der gesammelten Gase von Einfluß gewesen waren. Mit Ausnahme der in den ersten Tagen gesammelten Gase zeigen, wie aus beiliegender Tabelle hervorgeht, die meisten Analysen eine so bedeutende Beimischung von atmosphärischer Luft, daß z. B. das unter Nr. 10 der Tabelle aufgeführte Gas nur normale atmosphärische Luft darstellt.

Diese während des Minenkrieges bei dem Auffammeln der Gase gemachten Erfahrungen und die sich daran knüpfenden Erwägungen ließen es mir ebenso wünschenswerth als nothwendig erscheinen, in irgend einer Weise diese, meine Arbeit hindernden Momente zu eliminiren. Dieß konnte wirksam nur durch eine eigends zum Zweck dieser Untersuchung angelegte und gesprengte Mine geschehen. Meine Ansichten und Wünsche erhielten die Zustimmung des General von Schweinitz, es wurde in Folge dessen nach Beendigung des Minenkrieges die Sprengung einer Quetschmine befohlen und mir völlig freie Hand in der Benutzung derselben gelassen. Damit war die günstige Gelegenheit für die Beantwortung der hier einschlagenden Fragen geboten und es war namentlich nur auf diese Weise möglich, den Einfluß des Verdämmungs-Materials auf die Gase während mehrerer Tage zu studiren.

Um die Pulvergase unmittelbar aus dem Explosionsherde und möglichst frei von atmosphärischer Luft zu erhalten, ließ ich ein schmiedeeisernes Gasleitungsrohr von $\frac{3}{8}$ " innerem Durchmesser in der hiesigen Gasanstalt aus mehreren Stücken zusammensetzen, um es in die engen Gallerien schaffen zu können. Hier sollte das zusammengeschraubte und in seinen einzelnen Stücken durch dazwischen liegenden Kitt luftdicht verbundene Rohr durch die Verdämmung hindurch bis in die Pulverkammer geführt werden. Am 4. September c. wurde die Versuchsmine, deren Lage aus dem Plan-Direkteur ersichtlich ist, geladen. Herr Lieutenant von Scheve, welcher dabei thätig war und auch die Güte hatte, mir in der, auf Tafel III Fig. 3 und 4 enthaltenen Skizze die Größenverhältnisse der Versuchsmine und ihrer Verdämmung anzugeben, überwachte mit großer Sorgfalt die Legung des eisernen Rohrs, dessen offnes Ende durch die Wand des Pulverlastens bis in das Pulver hinein ragte. Ich ging bei dieser Anordnung von der Voraussetzung aus, daß auf diese Weise am besten einer nur zu leicht möglichen Verstopfung des Rohrs durch Erde u. vorgebeugt werden könne, eine Ansicht, welche in der That auch durch den Erfolg

als richtig sich erwies. Das eiserne Rohr war cc. 44' lang, war zweimal rechtwinklich gebogen und mündete in die Hauptgalerie bei g, wo es während der Explosion mit einem fest eingeschraubten Gashahn verschlossen war. Mit dem Ansatz desselben war durch einen Caoutschouttschlauch der Aspirator verbunden und zwischen beiden die bereits beschriebenen Apparate eingeschaltet. Die Verdämmung bestand, wie die Skizze zeigt, unmittelbar vor dem Pulverlasten aus cc. 3' Rasenstücken, hierauf folgten 3' Luftziegel, hinter welchen eine 6" starke Schicht Holzbohlen eingeschaltet war, um damit einen von Dr. Herzfeld vorgeschlagenen Versuch zu wiederholen. Auf die Kohle folgte Scheitholz, Sandsäcke und wieder Scheitholz, so daß der Durchmesser der gesamten Verdämmung cc. 13' betrug. Die Mine war mit 30 Pfund Pulver geladen und die Explosion wurde in gewohnter Weise durch den Funken des bereits erwähnten Inductors herbeigeführt. Das Rohr vor der Verdämmung blieb unversehrt, aber auch der in der Verdämmung liegende Theil war bis auf die vordersten drei Fuß, welche weggeschleudert worden waren, ganz und in seinen einzelnen Theilen dicht verbunden, wie sich bei dem Aufräumen der Mine herausstellte. Es ragte das Ende des unversehrten Rohrs also grade aus der Luftziegelschicht in den Rasen hinein, und die durch dasselbe gesammelten Gase waren daher die unmittelbar durch die Explosion entstandenen und die von der Verdämmung aufgesaugten und später wieder abgegebenen Gase.

Es wurden am 4. September unmittelbar nach der Explosion zwei Sammelröhren mit Gas gefüllt und mit Nr. I bezeichnet. Unmittelbar darauf wurden noch zwei Sammelröhren eingeschaltet und mit Nr. II bezeichnet. Die Füllung dieser vier Röhren geschah in der ersten Viertelstunde nach der Explosion. Am Nachmittag desselben Tages wurden wieder zweimal je 2 Röhren gefüllt und mit III und IV bezeichnet. Am 5. September Nachmittags 3 Uhr wurden wieder zwei Röhren gefüllt und mit Nr. V bezeichnet; ein Gleiches geschah am 6. September, wo zwei Röhren (Nr. VI) und am 8. September, wo die letzten zwei Röhren (Nr. VII) gefüllt wurden. Am 9. September¹⁾ wurde die Mine in meiner Gegenwart aufgeräumt und das eiserne Rohr, wie schon bemerkt, bis auf die vordern drei Fuß unversehrt gefunden. Von dem Rasen, den Luftziegeln und den Holz-

1) Diensthliche Rücksichten verhinderten die frühere Aufräumung der Mine.

kohle wurden geeignete Mengen zur Bestimmung der in ihnen enthaltenen Gase gesammelt. Ein Theil wurde sofort in die dazu bestimmten Apparate gebracht, ein anderer in wohl verschlossenen Glasgefäßen aufbewahrt. Von dem zum Laden der Mine verwandten Pulver wurde eine kleine Quantität für die Analyse zurückgestellt.

Chemische Untersuchung der Minengase.

Als ich am 16. August zum erstenmal nach der Explosion einer Quetschmine die Minengalerie betrat, nahm ich einen eigenthümlichen, schwachen Geruch nach einer Schwefelverbindung wahr, und dieß war auch der Fall bei der Luft, welche dem zum Saugen gestellten Ventilator entströmte. Der Geruch erinnerte zwar an Schwefelwasserstoff, war aber nur jener schwachen Schwefelwasserstoff-Entwicklung vergleichbar, welche in Zimmern wahrgenommen wird, in denen Kohl, harte Eier oder Stockfisch servirt worden sind, deren Ausdünstungen in der That den charakteristischen Minengeruch ziemlich treu wiedergeben. Hier wie dort werden silberne Treffen, Knöpfe und Uhren schwach gebräunt. Dieß geschah auch bei einem mit Bleiessig getränktem Papier in dem Luftstrom des Ventilators. Es wurde nun der Schlauch des Aspirators mit dem Rohr des Ventilators in Verbindung gebracht und in den Gasstrom ein Kölbchen mit Bleilösung eingeschaltet. Die Lösung wurde durch die Kohlensäure des Gases getrübt und färbte sich langsam grau, zeigte also nur Spuren von Schwefelwasserstoff an. Die Anwesenheit dieses Gases war daher zweifellos.

Zur quantitativen Bestimmung des Schwefelwasserstoffs wurden die beiden Kölbchen b und c Fig. 1 mit reiner, vorher durch Jodlösung geprüfter Natronlauge (die beiden ersten Tropfen $\frac{1}{100}$ Jodlösung färbten die mit reiner Salzsäure übersättigte Natronlauge blau), gefüllt, dann die beiden Sammelröhren d und e (Fig. 1), welche ungefähr je 60 CC. faßten und an beiden Enden beim Uebergange des engen Rohrs in das weitere noch mehr verengt waren, eingeschaltet. In das Röhrchen g wurde Lackmus und Curcumapapier gebracht. Nun wurde der Hahn f geöffnet und ein langsamer Gasstrom durch den Apparat geleitet, während der Ventilator in Thätigkeit war.

Nachdem man überzeugt sein konnte, daß die atmosphärische Luft in den Röhren des Apparats durch die Minengase ersetzt worden sei, wurde die Verbindung der beiden Sammelröhrchen mit dem Gummischlauch durch einen Bunsen'schen Quetschhahn geschlossen. Man ließ nun das Wasser des Aspirators noch einige Sekunden ausfließen, um das Gas in den Sammelröhrchen etwas zu verdünnen und schloß dann auch die Verbindung der Sammelröhrchen unter einander und mit dem Aspirator durch zwei Quetschhähne. Die Röhren wurden von dem Aspirator getrennt und mit einem nach Bunsen construirten Löthrohr an den verengten Stellen zugeschmolzen, bezeichnet und für die spätere Analyse bei Seite gelegt. Nach Einschaltung von zwei anderen Sammelröhrchen ließ man das Wasser des Aspirators vollständig ausfließen, um ein Maas für das durchgegangene Gas zu erhalten.

In Beziehung auf die Absorption des Schwefelwasserstoffs muß ich hier einer Fehlerquelle gedenken, welche sich nicht umgehen ließ, aber auch für den Hauptzweck dieser Untersuchung kaum ins Gewicht fällt. Sie wird dadurch hervorgerufen, daß das Gas Metall- und Gant-schoutröhrchen passieren mußte und dadurch ein geringer Verlust an Schwefelwasserstoff entstehen konnte. Der Ersatz dieser Röhren durch Glasröhrchen war in dem gegebenen Falle, wo es sich um so lange Leitungen handelte, gradezu unmöglich.

In dem eben beschriebenen Versuche waren 18,5 Liter Wasser aus dem Aspirator abgelaufen und gemessen worden, es waren daher ebensoviel Liter Gas durch die Rößchen mit Natronlauge hindurch gegangen. In das Rößchen b wurden 3 CC. und in c 10 CC. titrirte $\frac{1}{10}$ arsenigsaure Natronlösung gebracht und nach dem Umschütteln der Inhalt mit Salzsäure übersättigt und 24 Stunden ruhig bei Seite gesetzt. Es entstand in beiden Fällen keine Färbung oder ein Niederschlag. Die Lösung jedes einzelnen Rößchens wurde zu 300 CC. verdünnt, dann filtrirt und 100 CC. davon nach Uebersättigung der freien Salzsäure mit doppelt kohlensaurem Natron und Zusatz von Stärkelösung mit $\frac{1}{100}$ Jodlösung, welche auf das arsenigsaure Natron gestellt war, zurücktitrirt. Es wurden bei dem Inhalt des Rößchens c bis zum Blauwerden der Lösung 33,4 CC. Jodlösung verbraucht. Dieß macht auf die Gesamtmenge 100,2 CC. $\frac{1}{100}$ Jodlösung und diese entsprechen 10 CC. $\frac{1}{10}$ arsenigsaure Natronlösung. Es hatte sich also kein Schwefelarsen gebildet und somit war eine bestimmbare

Menge Schwefelwasserstoff in dem gemessenen Gase nicht vorhanden. Es erübrigte daher die Titrirung des Inhalts des Rößchens b.

Am demselben Tage wurde noch eine zweite Quetschmine gesprengt. Es wurde versucht, den ganzen Apparat unmittelbar vor Ort zu bringen. Einem Mineur gelang es, den Schlauch bis an die Verdämmung heranzubringen, er wurde jedoch bewußtlos und ebenso wurden zwei andere Mineure, welche ihm zu Hilfe eilten, in gleichem Zustande aus der Gallerie herausgebracht. Der Schlauch war jedoch liegen geblieben, und der Aspirator wurde unmittelbar vor der betreffenden Econté in Thätigkeit gesetzt. Geruch nach Schwefelwasserstoff war kaum vorhanden, Bleipapier wurde nicht merklich verändert. Der Apparat wurde sich selbst überlassen, nach einiger Zeit die Hähne geschlossen, dann die Sammelröhrchen abgeschmolzen und in der Natronlauge in derselben Weise, wie vorher geschildert, der Schwefelwasserstoff zu bestimmen versucht. Auch diesmal konnten nur Spuren, aber keine wägbare Menge dieses Körpers nachgewiesen werden.

In gleicher Weise wurde in allen übrigen Fällen verfahren und stets nach Schwefelwasserstoff gesucht; er konnte jedoch nur ein einziges Mal quantitativ bestimmt werden. Am 23. August Abends 6 $\frac{1}{2}$ Uhr unmittelbar nach dem Sprengen einer Quetschmine wurde Gas aus dem Ventilator gesaugt. Es machte sich ein stärkerer Geruch als gewöhnlich bemerkbar und Bleipapier wurde rascher gebräunt. Man ließ 21,4 Liter Gas durch die Rößchen hindurchgehen. Der Inhalt des Rößchens c wurde mit 4 CC. $\frac{1}{10}$ arsenigsaure Natronlösung versetzt und weiter wie oben verfahren. Zum Zurücktitriren wurden zwei Mal 37,5 CC. $\frac{1}{100}$ Jodlösung gebraucht. In 21,4 Liter Gas waren demnach 0,001275 gr. = 0,83 CC. Schwefelwasserstoff = 0,004 Volum-Procente enthalten.

Bei der Versuchsmine wurde mit besonderer Sorgfalt nach Schwefelwasserstoff gesucht, aber es gelang nicht ein einziges Mal, ihn quantitativ zu bestimmen. Unmittelbar nach der Explosion drang zwar Pulverrauch in die Hauptgallerie, welcher Bleipapier schwärzte, aber bei der weiteren Auffammlung dieses Gases wurde diese Erscheinung nicht mehr beobachtet, während sie an den darauf folgenden Tagen in erhöhtem Grade eintreten mußte, wenn die Ansicht von Rawitz, daß vorzugsweise die Verdämmung der Herd der Schwefelwasserstoffbildung und Entwicklung sei, richtig war. Die in das Rößsystem eingeschalteten Bleipapiere wurden nie verändert, dagegen

Lackmuspapier mehr als einmal schwach geröthet, Curcumapapier nie gebräunt.

Zimmer und überall machte sich jedoch der eigenthümliche, oben beschriebene Minengeruch bemerkbar, namentlich auch bei dem Deffnen der Kölbchen und in der Luft des Aspirators. Es lag die Vermuthung nahe, daß er geringen Mengen von Schwefelkohlenstoff seine Entstehung verdanken könne. Es wurde daher in mehreren Versuchen und namentlich bei der Versuchsmine ein Kölbchen mit einer Auflösung von Kalihydrat in absoluten Alkohol zur Absorption des Schwefelkohlenstoffs beim Sammeln der Gase eingeschaltet. Es konnte jedoch nach beendigtem Versuch in der Kalilösung durch schwefelsaures Kupfer nicht der charakteristische zeisiggelbe Niederschlag von xanthogensaurem Kupfer erhalten werden. Diese von Vogel¹⁾ vorgeschlagene Reaction ist sehr empfindlich, ihr Ausbleiben sprach für die Abwesenheit des Schwefelkohlenstoffs. Das von Hoffmann²⁾ als empfindlichste Reagenz auf Schwefelkohlenstoff empfohlene Triäthylphosphin stand mir nicht zu Gebot und war in der mir kurz zugemessenen Zeit nicht darzustellen.

Einige Male wurde verdünnte Schwefelsäure in den Apparat eingeschaltet, um etwa vorhandenes Ammoniak zu binden. Dieses konnte jedoch nur in Spuren durch die empfindliche Reaction mit Quecksilberchlorid und kohlensaurem Kali nachgewiesen werden.

Cyan, schweflige Säure und Stickoxyd waren in nachweisbarer Menge nicht vorhanden. Nach Bunsen³⁾ lassen sich noch einige Tausendstel dieser Gase durch Geruch und Geschmack entdecken. Saugt man die Minengase mit dem Munde auf, so sind sie fast geschmacklos und läßt man sie durch die Nase entweichen, so bemerkt man nicht den geringsten Geruch nach den in Rede stehenden Gasen. Ebensovienig zeigten sich beim Ausströmen der Gase in die Luft rothe Dämpfe oder konnte Cyan in den Kölbchen mit Kalilauge nachgewiesen werden. Schweflige Säure und Schwefelwasserstoff schließen sich übrigens in ihrem Auftreten unter Bildung von Pentathionsäure gegenseitig aus.

Endlich war es noch denkbar, daß, veranlaßt durch arsenhaltigen Schwefel des Pulvers, sich zwar nicht unmittelbar nach der Explosion wohl aber später aus der Verdämmung Arsenwasserstoff entwickeln

1) Liebig, Annalen B. 86 S. 369.

2) Ebendasselbst B. 115 S. 296.

3) Poggenb. Annalen B. 102. S. 334.

können. Um auch dieser Besorgniß durch das Experiment entgegen zu treten, wurde mehr als einmal ein Kölbchen mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd eingeschaltet, wie auch das Gas der Versuchsmine längere Zeit durch ein zum Glühen erhitztes Glasrohr geleitet. Es konnte nicht die geringste Spur eines Arsenspiegels erhalten oder in der Silberlösung arsenige Säure nachgewiesen werden.

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, daß in den Minengasen weder Cyan, noch Schwefelkohlenstoff oder schweflige Säure, Stickoxyd und Arsenwasserstoff in nachweisbaren Mengen vorhanden waren, daß Ammoniak nur in geringen Mengen nachgewiesen werden konnte und daß die Anwesenheit des Schwefelwasserstoffs zwar constatirt wurde, derselbe aber in den meisten Fällen sich der quantitativen Bestimmung entzieht. Es ist bekannt, daß der Geruch das empfindlichste Reagenz auf Schwefelwasserstoff ist, und dieser ihn noch wahrnimmt, wenn eine Nachweisung durch andere Mittel erfolglos bleibt. Dieser Fall liegt hier vor. Der schwache eigenthümliche Minengeruch gehört höchst wahrscheinlich allein dem Schwefelwasserstoff an, obwohl der Umstand, daß er auch noch in den Gasen auftritt, welche durch Natronlauge hindurch gegangen waren, auf das Vorhandensein irgend einer anderen flüchtigen Schwefelverbindung schließen läßt. Wie dem nun auch sei, so ist die Menge des riechenden Stoffes in allen Fällen eine viel zu geringe, um einen der Gesundheit der Arbeiter schädlichen Einfluß in den Minen auszuüben. Er belästigt unter Umständen die Nase und wirkt, weil er die einzige unmittelbar greifbare Schädlichkeit der Minengase ist, mehr auf die Phantasie der Arbeiter als auf ihren Körper ein.

1) Analyse der Minengase.

Die bei den zahlreichen Auffammlungen in Glasröhren eingeschmolzenen Gase wurden wohl bezeichnet in das Laboratorium gebracht und hier nach der Methode und mit den von Bunsen¹⁾ für die Gasanalyse construirten Apparaten der quantitativen Analyse unterworfen. Methode und Apparate sind genau beschrieben in den „Gasometrischen Methoden“ und in der Arbeit „Die chemische Theorie des Schießpulvers von Bunsen und Schischkoff“²⁾. Nachstehende

1) Gasometrische Methoden von Robert Bunsen. Braunschweig 1857.

2) Poggenb. Annalen B. 102, S. 321.

Bemerkungen werden vielleicht genügen, um auch dem Nicht-Chemiker das eingehaltene Verfahren zu erläutern.

Behufs der Analyse wurde die Spitze eines Sammelröhrchens unter Quecksilber abgebrochen und sein Inhalt in ein Absorptionsrohr übergefüllt, dessen Wölbung vor seiner Füllung mit Quecksilber mit einem Tröpfchen Wasser benetzt worden war. Alle Ablesungen sowohl der Meßröhren wie des Barometers und Thermometers geschahen aus der Ferne mit dem Fernrohr und es lagen immer mehrere Stunden zwischen den einzelnen Beobachtungen, während welcher Zeit das Laboratorium von Niemanden betreten wurde. Die Kohlensäure wurde durch eine wasserhaltige Kalihydratkugel, der Sauerstoff durch eine, mit einer concentrirten Lösung von pyrogallussäurem Kali getränkten Papiermaché-Kugel absorbiert. In allen Fällen wurde nach geschetzener Absorption das rückständige Gasvolumen noch mit einer möglichst wasserfreien Kalikugel vollständig getrocknet. Das Kohlenoxyd wurde in den ersten Analysen, meist in der Absicht, um schneller sein Vorhandensein nachzuweisen, mit einer in einer chlornasserstoffsäuren Lösung von Kupferchlorür getränkten Papiermaché-Kugel und nachheriger Anwendung einer Kalikugel bestimmt, dagegen später es vorgezogen, die durch seine Verpuffung mit Sauerstoff im Eudiometer gebildete Kohlensäure zu messen. Auf die Bestimmung des Schwefelwasserstoffs in dem Gasvolumen wurde keine Rücksicht genommen, da dieses Gas, wie bereits erwähnt, selbst in großen Mengen der Miningase nicht quantitativ bestimmt werden konnte.

Nach der Absorption der Kohlensäure, des Sauerstoffs und in einzelnen Fällen des Kohlenoxyds wurde das nicht absorbierte Gasvolumen in das Eudiometer übergefüllt, feucht gemessen, dann ein gemessenes Volumen atmosphärische Luft zugesetzt und elektrolytisches Knallgas stets in dem Verhältniß zugesetzt, daß sich das letztere zu dem ursprünglichen Gasvolumen plus der zutretenden Luft ungefähr wie 100 : 40 verhielt. Durch den Versuch waren die Räume, welche gleich große Luftmengen in meinem Eudiometer einnahmen, bestimmt und aus diesen Beobachtungen eine Tabelle angefertigt worden, aus welcher der Zusatz des nothwendigen Knallgases in dem gegebenen Falle sich leicht ersehen ließ. Nach der Explosion durch den elektrischen Funken wurde die Contraction des Gasvolumens gemessen. Die gebildete Kohlensäure wurde mit einer wasserhaltigen Kalikugel weggenommen und das rückständige Gas durch eine möglichst wasserfreie

Kalikugel getrocknet und dann abgelesen. Nach Zulassung einer gemessenen Menge von völlig trockenem Wasserstoff und elektrolytischem Knallgas wurde das wohlgemischte Gasvolumen wiederum durch den elektrischen Funken entzündet und die Contraction beobachtet. Bei den zuerst ausgeführten Analysen wurde dieser Gasrückstand feucht gemessen, weil bei der geringen Menge der gebildeten Kohlensäure die Eudiometerwände so gut wie gar nicht mit Kalihydrat beschmutzt waren. Bei den Analysen der Versuchsmine wurde jedoch auch diese letzte Messung erst nach dem völligen Austrocknen des Gases mit einer Kalikugel vorgenommen, und machen diese daher jedenfalls Anspruch auf eine größere Genauigkeit. Im Allgemeinen wurden alle Vorsichtsmaßregeln eingehalten, welche gute Resultate sichern konnten. Die Berechnung der Analysen geschah nach den von Bunsen angegebenen Formeln. Die beobachteten Gasvolumina wurde stets auf ihren Werth im Zustande völliger Trockenheit, sowie auf 0° Cels. und 1^m Quecksilberdruck reducirt.

Die in dem untersuchten Gase enthaltenen Volumina Kohlensäure und Sauerstoff ergeben sich unmittelbar durch die Absorptionsanalyse. Zur Berechnung der Menge des Wasserstoffs, Grubengases (leichter Kohlenwasserstoff), Kohlenoxyds, Stickoxydul (Luftgas) und Stickstoffs sind nachstehende Rechnungselemente nothwendig. Nennen wir mit Bunsen¹⁾ das Volumen des Kohlenoxyds x , das des Grubengases y , das des Wasserstoffs z , das des Stickoxyduls n_0 , das des Stickstoffs n und das gesammte in das Eudiometer übergefüllte Gasvolumen V , so berechnet sich die Zusammensetzung dieses, in dem Eudiometer mit überflüssigen Sauerstoff verbrannten Gasvolumens aus den Gleichungen:

$$1) V = n + x + y + z + n_0$$

$$2) n = P_3 - C_1 + 2 O - \frac{2}{3} (C + P_1) - n_1.$$

$$3) x = P_1 - \frac{(2 P_2 - P)}{3}$$

$$4) y = \frac{2 P_2 - P}{3}$$

$$5) z = P - P_1.$$

$$6) n_0 = C_1 - 3 O + C + P_1.$$

In diesen Gleichungen ist P das Volumen der brennbaren Gase, P_1 die bei der Verbrennung gebildete Kohlensäure, P_2 der verbrannte Sauerstoff, P_3 das Gasvolumen nach der Absorption der gebildeten

1) l. c. S. 107 und Poggendorf Annalen B. 102 S. 336.

Kohlensäure, O die Gesamtmenge des zugesetzten Sauerstoffs, n_1 der in der zugesetzten atmosphärischen Luft enthaltene Stickstoff, C die Contraction des Gasvolumens nach seiner Verpuffung mit Sauerstoff und C_1 die Contraction nach Verpuffung des unverbrannten Sauerstoffs mit Wasserstoff. Die Menge der brennbaren Gase P ist $= V - n - n_0$.

Die sämtlichen so erhaltenen Resultate wurden dann in gewohnter Weise auf 100 Theile des ursprünglich zur Analyse verwandten Gasvolumens berechnet.

a. Analyse der Gase der Versuchsmine.

1) Sammelrohr Nr. I unmittelbar nach der Explosion der Mine gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Volumtheile.	Druck.	Tempe- ratur. bei 0° und 1 ^m Druck.	Volumen
Anfangs-Volumen	164,40	0,71984	13,0	112,96
Nach Absorption der Kohlensäure	155,45	0,72475	12,1	107,88
Nach Absorption des Sauerstoffs	148,26	0,72150	12,3	102,36
Nach Absorption des Kohlenoxyds	150,05	0,69400	14,2	98,99

Bei der weiteren Untersuchung im Eudiometer wurde bei der Verpuffung mit Sauerstoff das Eudiometer zertrümmert und die Analyse der brennbaren Bestandtheile ging verloren. Nach der Heftigkeit der Explosion zu schließen schien eine etwas größere Menge Grubengas vorhanden zu sein. Das zweite zu gleicher Zeit gefüllte Sammelröhrchen war leider nach der Füllung nicht vollkommen zugeschmolzen worden, wie sich bei der Ueberfüllung seines Inhalts in das Absorptionsrohr herausstellte, daher konnte die Analyse nicht wiederholt werden.

In 100 Theilen des untersuchten Gases sind demnach enthalten:

4,49 pC. Kohlensäure.
2,98 „ Kohlenoxyd.
4,88 „ Sauerstoff.
87,65 „ Stickstoff incl. der brennbaren Gase.
100,00.

Wenn wir den vorhandenen Sauerstoff mit der entsprechenden Menge Stickstoff als atmosphärische Luft berechnen, so enthält das

untersuchte Gas 23,28 pC. atmosphärische Luft und 76,72 pC. Pulvergase.

2) Sammelrohr Nr. II, eine Viertelstunde später gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Volumtheile.	Druck.	Tempe- ratur. bei 0° und 1 ^m Druck.	Volumen
Anfangs-Volumen	155,45	0,71182	13,7	105,37
Nach Absorption der Kohlensäure	149,53	0,71800	15,1	101,74
Nach Absorption des Sauerstoffs	129,69	0,70875	11,3	88,33

Verbrennungs-Analyse nach Ueberfüllung in das Eudiometer.

Anfangs-Volumen	126,11	0,30514	7,7	37,42
Nach Zulassung von atmosph. Luft	205,46	0,38182	8,3	76,13
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	203,37	0,37837	9,1	74,46
Nach der Absorption der Kohlensäure	197,37	0,38025	8,2	72,86
Nach Zulassung von Wasserstoff .	238,87	0,4195	9,0	97,01
Nach Zusatz von Knallgas und der Explosion	206,51	0,38275	10,1	76,22

Hieraus ergibt sich:

$$P = 2,086; P_1 = 1,600; P_2 = 1,183; P_3 = 72,86; O = 8,1136; C = 1,67; C_1 = 20,79; V = 37,42; n_1 = 30,596.$$

und berechnet sich nach den oben angegebenen Formeln:

$$\text{Kohlenoxyd} = 1,507; \text{Grubengas} = 0,093; \text{Wasserstoff} = 0,486; \text{Stickstoff} = 35,33; \text{Stickoxydul} = -0,28 \text{ also} = 0.$$

Die bei der Verbrennung der vorstehenden Mengen Kohlenoxyd, Grubengas und Wasserstoff eintretende Contraction beträgt nach der Rechnung 1,668; durch den Versuch wurde diese (C) = 1,67 gefunden.

In 100 Theilen des untersuchten Gases sind demnach enthalten:

0,20 pC. Grubengas.
1,09 „ Wasserstoff.
3,39 „ Kohlenoxyd.
3,45 „ Kohlensäure.
12,73 „ Sauerstoff.
79,14 „ Stickstoff.
100,00.

Wenn wir den Sauerstoff als den Sauerstoff beigemischter atmosphärischer Luft ansehen, so berechnet sich diese zu 60,73 pC. Es betragen daher die eigentlichen Pulvergase 39,27 pC.

3) Sammelrohr Nr. III, acht Stunden nach der Explosion gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Anfangs-Volumen	151,59	0,7056	7,7	104,02
Nach Absorption der Kohlensäure	148,25	0,7085	9,1	101,65
" " des Sauerstoffs	125,89	0,68575	8,2	83,81
" " des Kohlenoxyds	125,89	0,6795	10,1	82,49

Verbrennungs-Analyse nach Uebersättigung in das Eudiometer.

Anfangs-Volumen	157,71	0,32346	9,8	49,24
Nach Zulassung von Luft	228,17	0,39159	10,4	86,07
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	226,60	0,38759	10,0	84,72
Nach Absorption der Kohlensäure	221,64	0,39075	10,5	83,39
Nach Zusatz von Wasserstoff . .	260,36	0,4285	10,1	107,58
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	227,13	0,39825	9,6	87,38

Hieraus ergibt sich:

$P = 1,69$; $P_1 = 1,33$; $P_2 = 0,986$; $P_3 = 83,39$; $O = 7,719$;
 $C = 1,35$; $C_1 = 20,2$; $V = 49,24$; $n_1 = 29,11$.

und berechnet sich nach den obigen Formeln:

Kohlenoxyd = 1,236; Grubengas = 0,094; Wasserstoff = 0,360;
 Stickstoff = 47,55; Stickoxydul = 0,27 also = 0.

Die bei der Verbrennung der vorstehenden Gase eintretende Contraction beträgt nach der Rechnung 1,346; durch den Versuch wurde $C = 1,35$ gefunden.

In 100 Theilen des untersuchten Gases sind demnach enthalten:

0,15 pC. Grubengas.
0,58 " Wasserstoff.
3,26 " Kohlenoxyd.
2,28 " Kohlensäure.

17,15 pC. Sauerstoff.

76,58 " Stickstoff.

100,00.

Wird der Sauerstoff wieder als atmosphärischer Sauerstoff angesehen, so berechnet sich die Luft zu 81,82 pC., die Pulvergase zu 18,18 pC.

Bei dieser Analyse ist noch zu bemerken, daß das Kohlenoxyd vom Kupferchlorür nicht vollständig absorbiert worden war und der Rest daher erst bei der Verbrennungsanalyse gefunden wurde.

4) Sammelrohr Nr. IV, 8 $\frac{1}{2}$ Stunde nach der Explosion gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperatur.	Reducirtes Volumen.
Anfangs-Volumen	124,87	0,6665	9,8	80,34
Nach Absorption der Kohlensäure	121,58	0,66975	10,0	78,55
Nach Absorption des Sauerstoffs	103,51	0,65325	9,6	65,32

Verbrennungs-Analyse nach Uebersättigung in das Eudiometer.

Anfangs-Volumen	139,94	0,30609	10,0	41,32
Nach Zusatz von Luft	230,26	0,39534	10,0	87,81
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	227,39	0,39428	10,1	86,45
Nach Absorption der Kohlensäure	222,17	0,39975	12,0	85,07
Nach Zusatz von Wasserstoff . .	280,11	0,4560	12,2	122,27
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	240,70	0,4160	13,3	95,48

Hieraus ergibt sich:

$P = 1,83$; $P_1 = 1,38$; $P_2 = 0,9643$; $P_3 = 85,07$; $O = 9,744$;
 $C = 1,36$; $C_1 = 26,79$; $V = 41,32$; $n_1 = 36,745$.

und berechnet sich:

Kohlenoxyd = 1,38; Grubengas = 0; Wasserstoff = 0,45; Stickoxydul = 0,30; Stickstoff = 39,19. Die berechnete Contraction $C = 1,36$.

In 100 Theilen sind daher enthalten:

0,88 pC. Wasserstoff.
0,58 „ Stickoxydul.
2,22 „ Kohlenensäure.
2,72 „ Kohlenoxyd.
16,48 „ Sauerstoff.
77,12 „ Stickstoff.
100,00.

Auf 78,62 pC. atmosphärische Luft sind 21,38 pC. Pulvergase vorhanden.

5) Sammelrohr Nr. V, 30 Stunden nach der Explosion gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Volumen.	Druck.	Tem- peratur.	Reducirtes Volumen.
Anfangs-Volumen	159,81	0,7008	10,0	108,04
Nach Absorption der Kohlenensäure	155,45	0,7105	12,0	105,80
„ „ des Sauerstoffs	134,25	0,68775	13,3	88,04

Verbrennungs-Analyse nach Ueberfüllung in das Eudiometer.

Anfangs-Volumen	152,06	0,31781	12,7	46,18
Nach Zulassung von Luft	224,52	0,38841	12,9	83,27
Nach Zusatz von Knallgas und der Explosion	223,21	0,3878	13,4	82,51
Nach Absorption der Kohlenensäure	215,64	0,39675	12,6	81,78
Nach Zusatz von Wasserstoff . .	268,90	0,4495	12,7	115,50
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	234,44	0,41425	10,7	93,45

Hieraus ergibt sich:

$P = 0,99$; $P_1 = 0,73$; $P_2 = 0,534$; $P_3 = 81,78$; $O = 7,774$;
 $C = 0,76$; $C_1 = 22,05$; $V = 46,18$; $n_1 = 29,315$.

Durch Substitution dieser Größen in die Formeln erhält man:
Stickoxydul = 0,22, Wasserstoff = 0,26, Kohlenoxyd = 0,73,
Stickstoff = 44,97, Grubengas = 0.

Die bei der Verbrennung des Wasserstoffs und Kohlenoxyds ein-
tretende Contraction beträgt nach der Rechnung 0,75; durch den Ver-
such wurde 0,76 gefunden.

In 100 Theilen sind demnach enthalten:

0,45 pC. Wasserstoff.
0,39 „ Stickoxydul.
1,28 „ Kohlenoxyd.
2,08 „ Kohlenensäure.
16,43 „ Sauerstoff.
79,37 „ Stickstoff.
100,00.

Auf 78,33 pC. atmosphärische Luft kommen 21,67 pC. Pul-
vergase.

6) Sammelrohr Nr. VII, nach 5 Tagen gefüllt.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reducirt. Vol.
Ursprüngliches Volumen	149,53	0,69106	12,7	98,74
Nach Absorption der Kohlenensäure	146,20	0,6875	12,6	96,08
Nach Absorption des Sauerstoffs	120,56	0,68025	10,7	78,91

Verbrennungs-Analyse nach Ueberfüllung in das Eudiometer.

Anfangs-Volumen	157,20	0,3309	11,1	49,98
Nach Zulassung von Luft	215,64	0,38652	11,3	80,04
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	216,42	0,38378	10,5	79,98
Nach Absorption der Kohlenensäure	212,76	0,39075	11,6	79,75
Nach Zulassung von Wasserstoff.	260,36	0,43525	11,9	108,60
Nach Zusatz von Knallgas und Verpuffung	231,56	0,40275	10,8	89,71

Hieraus ergibt sich:

$P = 0,19$; $P_1 = 0,23$; $P_2 = 0,14$; $P_3 = 79,75$; $O = 6,30$;
 $C = 0,06$; $C_1 = 18,89$; $V = 49,98$; $n_1 = 23,76$.

Durch Substitution in die Formeln erhält man:

Stickoxydul = 0,28; Wasserstoff = 0; Kohlenoxyd = 0,23; Stick-
stoff = 49,5.

In 100 Theilen sind demnach enthalten:

0,45 pC. Stickoxydul.
0,32 „ Kohlenoxyd.

2,69 pC. Kohlensäure.

17,39 „ Sauerstoff.

79,15 „ Stickstoff.

100,00.

Auf 82,96 pC. atmosphärische Luft kommen 17,04 pC. Pulvergase.

b. Analyse von Gasen, welche während des Minenkriegs gesammelt worden sind.

- 7) Analyse eines Gases, welches nach Sprengung einer Quetschmine unmittelbar vor Ort gesammelt war, am 16. August 1865.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Ursprüngliches Volumen	143,37	0,6846	22,0	90,83
Nach Absorption der Kohlensäure .	138,28	0,69875	20,5	89,88
Nach Absorption des Sauerstoffs .	114,98	0,67325	17,6	72,72
Nach Absorption des Kohlenoxyds	114,98	0,67250	18,8	72,34

Die Verbrennungs-Analyse unterblieb.

Es bestand daher das Gas in 100 Theilen aus:

0,42 pC. Kohlenoxyd.

0,95 „ Kohlensäure.

17,16 „ Sauerstoff.

81,47 „ Stickstoff (incl. der etwa vorhandenen brennbaren Gase).

100,00.

81,87 pC. atmosphärische Luft und 18,13 pC. Pulvergase.

- 8) Analyse eines Gases, welches an demselben Tage aus dem Ventilator gesammelt worden war.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Ursprüngliches Volumen	179,40	0,71185	22,0	118,19
Nach Absorption der Kohlensäure	169,30	0,72100	20,5	113,54
Nach Absorption des Sauerstoffs	148,09	0,69675	17,6	96,93
Nach Absorption des Kohlenoxyds	140,77	0,68825	18,7	90,67

Verbrennungs-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Anfangs-Volumen	174,94	0,3015	20,1	49,13
Nach Zulassung von Sauerstoff .	208,07	0,34951	18,9	68,01
Nach Zusatz von Knallgas und der Explosion	207,03	0,34976	16,8	68,21
Nach Absorption der Kohlensäure .	205,20	0,35625	18,3	68,51

Zusammensetzung in 100 Theilen.

3,93 pC. Kohlensäure.

5,29 „ Kohlenoxyd.

14,05 „ Sauerstoff.

76,71 „ Stickstoff.

67,03 pC. atmosphärische Luft und 32,97 pC. Pulvergase.

- 9) Analyse eines Gases aus dem Ventilator gesammelt am 16. August Abends.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Ursprüngliches Volumen	121,58	0,6632	11,4	77,40
Nach Absorption der Kohlensäure .	119,65	0,66875	13,0	76,38
Nach Absorption des Sauerstoffs .	98,88	0,65175	14,0	61,30

Zusammensetzung in 100 Theilen:

1,31 pC. Kohlensäure.

19,45 „ Sauerstoff.

79,24 „ Stickstoff.

100,00.

92,79 pC. atmosphärische Luft und 7,21 Pulvergase.

- 10) Analyse eines Gases, geschöpft aus dem Ventilator am 18. August 1865.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Ursprüngliches Volumen	111,94	0,64807	13,7	69,08
Nach Absorption der Kohlensäure .	108,91	0,6625	12,2	69,06
Nach Absorption des Sauerstoffs .	89,61	0,63775	11,0	54,93

Zusammensetzung in 100 Theilen.

20,45 Sauerstoff.

79,55 Stickstoff.

97,80 pC. atmosphärische Luft und 2,2 pC. Stickstoff.

11) Analyse eines am 21. August unmittelbar nach einer
Minensprengung aus dem Ventilator geschöpften Gases.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Ursprüngliches Volumen	145,31	0,66457	13,7	91,95
Nach Absorption der Kohlensäure .	137,29	0,6895	12,2	90,74
Nach Absorption des Sauerstoffs .	114,10	0,66025	11,0	72,41

Zusammensetzung in 100 Theilen.

1,31 pC. Kohlensäure.

19,93 " Sauerstoff.

78,76 " Stickstoff.

100,00.

95,08 pC. atmosphärische Luft und 4,92 Pulvergase.

12) Gas aus dem Ventilator am 24. August 1865.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Anfängliches Volumen	113,72	0,6550	20,1	69,38
Nach Absorption der Kohlensäure .	108,65	0,68075	18,9	69,17
" " des Sauerstoffs .	90,39	0,65775	18,3	55,72
" " des Kohlenoxyds .	91,94	0,6530	22,6	55,44

Zusammensetzung in 100 Theilen.

0,30 pC. Kohlensäure.

0,40 " Kohlenoxyd.

19,37 " Sauerstoff.

79,93 " Stickstoff.

100,00.

92,41 pC. atmosphärische Luft und 7,59 pC. Pulvergase.

13) Gas aus dem Ventilator gesammelt

am 25. August 1865.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Anfängliches Volumen	180,15	0,71641	12,9	123,24
Nach Absorption der Kohlensäure	175,61	0,7280	13,1	121,99
" " des Sauerstoffs	149,35	0,67975	10,8	97,66

Verbrennungs-Analyse.

Anfängliches Volumen	184,05	0,3492	11,4	61,74
Nach Zusatz von Luft	261,39	0,42407	11,6	106,33
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	263,45	0,42188	12,6	105,75
Nach Absorption der Kohlensäure	259,59	0,42875	14,0	105,80

Zusammensetzung in 100 Theilen.

1,01 pC. Kohlensäure.

19,74 " Sauerstoff.

79,25 " Stickstoff.

100,00.

94,18 pC. atmosphärische Luft und 5,82 pC. Pulvergase.

Aus den vorstehenden Analysen der während des Minenkriegs gesammelten Gase geht hervor, daß mit Ausnahme der beiden Gase Nr. 7 und 8, alle übrigen einen sehr bedeutenden Gehalt an atmosphärischer Luft besitzen, Nr. 10 sich kaum von dieser unterscheidet. Die Gründe, warum es so schwer wurde, eine an Minengasen reichere Luft zu sammeln, habe ich bereits ausführlich erörtert und ich glaube, daß diese Erörterung für später anzustellende Versuche nicht ganz werthlos sein dürfte. Es war nur natürlich, daß die mühevollen und zeitraubenden Verbrennungs-Analysen dieser verdünnten Gase unterlassen wurden, da interessante Resultate bei ihrer großen Verdünnung mit atmosphärischer Luft kaum erwartet werden durften und überdies bereits in den Gas-Analysen der Versuchsmine ein ausreichendes Material für die Beurtheilung des vorliegenden Problems gewonnen worden war.

Es dürfte aber hier der Ort sein, einige Versuche anzuführen,

welche in der Absicht angestellt wurden, um die von Boussingault und Cloëz in Frage gestellte richtige Bestimmung des Sauerstoffs durch pyrogallusfaures Kali einer Kritik zu unterwerfen, namentlich aber um die Grenzen kennen zu lernen, innerhalb welcher die Anwendung dieses Absorptionsmittels noch zulässig ist. Beide Chemiker¹⁾ hatten unabhängig von einander gefunden, daß, wenn reiner oder mit Stickstoff gemengter Sauerstoff durch pyrogallusfaures Kali absorbiert werde, eine Bildung von Kohlenoxyd auftrete, welche unter Umständen mehrere Procente des untersuchten Gases betragen könne. Träte diese Entwicklung in allen Fällen auf, so würden alle meine Bestimmungen des Sauerstoffs und des Kohlenoxyds mit einem Fehler von unbestimmbarer Grenze behaftet und daher ungenau sein. Es wurden daher einige Controll-Analysen mit einem gleichen Volumen atmosphärischer Luft ausgeführt, deren Sauerstoffgehalt größer ist, als jener der von mir untersuchten Minengase. Die Luft wurde zuerst durch eine Kalifugel von Wasserdampf und Kohlensäure befreit, dann der Sauerstoff in der bereits beschriebenen Weise durch pyrogallusfaures Kali absorbiert, das nicht absorbierte Gas in ein Eudiometer übergefüllt und dort mit Luft und Knallgas verpufft. Es wurde in zwei Analysen keine Spur Kohlenoxyd erhalten, wie nachstehende Zahlen beweisen.

14) Erster Versuch betreffend die Bildung von Kohlenoxyd.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Luftvolumen von Wasser und Kohlensäure frei	171,57	0,71375	12,1	117,26
Nach Absorption des Sauerstoffs	144,05	0,6695	11,0	92,70

Eudiometrische Analyse.

Uebergefülltes Volumen	186,3	0,34312	11,9	61,25
Nach Zulassung von Luft	241,74	0,39588	12,6	91,48
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	239,92	0,39975	13,8	91,29
Nach Absorption der Kohlensäure	234,96	0,40975	14,2	91,51

1) Comptes rendus 1863. 57. S. 870–885.

15) Zweiter Versuch.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Luftvolumen frei von Wasser und Kohlensäure	165,65	0,70875	10,6	113,02
Nach Absorption des Sauerstoffs	136,52	0,68975	14,2	89,51

Eudiometrische Analyse.

Anfangs-Volumen	225,04	0,38766	12,9	83,30
Nach Zulassung von Luft	269,68	0,43430	13,4	111,64
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	268,89	0,43527	13,1	111,68
Nach Absorption der Kohlensäure	263,96	0,44025	10,7	111,82

Die Zusammensetzung der untersuchten Luft ist daher

14.	15.	Normale Zusammensetzung der Luft.
20,94	20,80	20,96 Sauerstoff.
79,06	79,20	79,04 Stickstoff.

Diese Analysen beweisen die Zulässigkeit des pyrogallusfauren Kali als Absorptionsmittel für Sauerstoff in Gasmengen, welche nicht mehr Sauerstoff als die atmosphärische Luft enthalten. Boussingault¹⁾ erhielt bei Anwendung dieses Absorptionsmittels in einem Gasgemenge von 48,3 pC. Sauerstoff und 51,7 pC. Stickstoff nur 0,19 pC. Kohlenoxyd, und in diesem Gemenge beträgt der Sauerstoffgehalt mehr als noch einmal so viel als in der atmosphärischen Luft. Alle von mir untersuchten Gasgemenge erreichen selbst diesen Sauerstoffgehalt nicht, daher ich mich zu der Behauptung berechtigt halte, daß bei allen meinen Sauerstoffbestimmungen diese von Boussingault und Cloëz beobachtete interessante Kohlenoxydbildung nicht stattgefunden und daher die Richtigkeit der Sauerstoff- und namentlich der Kohlenoxydbestimmungen nicht beeinträchtigt hat.

Ich hielt die ausführliche Erörterung dieser Frage und die Mittheilung der Zahlen der beiden Versuchs-Analysen hier für nothwendig, um von vornherein dem Einwurf zu begegnen, daß die geringen in manchen Analysen auftretenden Kohlenoxydmengen nicht ursprünglich

1) l. c. S. 888.

dem Gasgemenge angehören, sondern erst durch die Analyse hineingekommen seien.

2) Analyse der von dem Verdämmungs-Material absorbirten Gase.

Es muß in allen vorstehenden Analysen der geringe Gehalt an Kohlensäure in den Minengasen auffallen. Nach den vorhandenen Untersuchungen von Bunsen und Schischkoff¹⁾, Link²⁾ und von Károlyi³⁾ beträgt diese den überwiegenden Bestandtheil der Pulvergase, 42 bis 52 pC. und es mußte daher die Vermuthung nahe liegen, daß bei Minensprengungen die Kohlensäure vorzugsweise von dem Verdämmungs-Material absorbirt werde. Dieß und der Wunsch, die Rolle näher kennen zu lernen, welche die Verdämmungsmaterialien und der Erdboden überhaupt bei der Entwicklung der Minengase und ihrer Absorption spielen, war die Veranlassung, die darin enthaltenen Gase einer genauen Prüfung zu unterwerfen.

Nach mannigfachen vorläufigen Versuchen blieb ich bei der Methode stehen, nach welcher Bunsen die im Brunnenwasser aufgelösten Gase bestimmt und welche von Baumert⁴⁾ zuerst in der Abhandlung über die Respirations-Producte des Schlammeizgers näher beschrieben worden war. Auf Tafel III zeigt Fig. 2 den benutzten Apparat, welcher übrigens in den „Gasometrischen Methoden“ von Bunsen⁵⁾ abgebildet ist.

In den gewogenen Glaskolben a (Fig. 2), welcher cc. 700 CC. faßte und in seiner Caoutschoukligatur durch einen Schraubenquetschhahn luftdicht geschlossen werden konnte, wurde unmittelbar beim Aufräumen der Versuchsmine das betreffende Verdämmungs-Material, Rasen, Leuziegele etc. eingefüllt, so daß ungefähr der 4. Theil des Kolbens damit angefüllt war. Durch eine zweite Wägung wurde die Menge des eingefüllten Materials gefunden. Schon vorher hatte man in einem anderen Kolben destillirtes Wasser durch längeres Kochen von aller

1) Poggenдорff, Annalen B. 102 S. 338.

2) Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 109 S. 64.

3) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 47, S. 75. Journal für praktische Chemie Bd. 90 S. 141.

4) Chemische Untersuchungen über die Respiration des Schlammeizgers. S. 22. Heidelberg 1852.

5) l. c. S. 18.

Luft befreit und unter luftdichtem Verschluss erkalten lassen. Mit diesem luftfreien und kaltem Wasser wurde der Kolben mit dem gewogenen Verdämmungsmaterial vollständig gefüllt und dann mit einem Quetschhahn luftdicht geschlossen. Die sich entwickelnden Gase wurden sofort von dem kalten Wasser absorbirt, es erschienen daher nur wenige Gasblasen. Nun wurde mit dem Kolben das Kugelrohr b und mit diesem die in Millimeter getheilte und calibrierte Röhre c verbunden, welche bei e durch einen Quetschhahn geschlossen werden konnte; ebenso konnte die Verbindung bei d durch einen Quetschhahn unterbrochen werden. Die Kugel der Röhre b war ungefähr bis zur Hälfte mit ebenfalls ausgekochtem Wasser gefüllt. Der so gefüllte und in seinen einzelnen Theilen auf das sorgfältigste luftdicht verbundene Apparat wurde, mit dem Kolben auf einem Wasserbade, in eine unter einem Winkel von 45° geneigte Stellung gebracht. Nach Oeffnung der Quetschhähne bei d und e wurde durch eine kleine Flamme das Wasser in der Kugel b zum Kochen erhitzt und so lange darin erhalten, bis durch die Wasserdämpfe alle Luft aus dem Rohr c vertrieben war, was bei richtig ausgeführter Operation vollkommen gelingt. Um die Condensation von Wasserdämpfen in diesem Rohr möglichst zu vermeiden, wurde es während des Auskochens in einem Wasserbade dem Dämpfen des siedenden Wassers ausgesetzt. Sobald die Gewißheit erlangt war, daß alle Luft aus der Röhre ausgetrieben sei, wurde noch während des Siedens des Wassers in der Kugelhöhle die Oeffnung bei e luftdicht geschlossen, die Lampe entfernt und der ganze Apparat erkalten gelassen. Jetzt wurde der Hahn bei a geöffnet. Das Wasser in dem Kolben fing sofort an, sein Gas in den leeren Raum zu entlassen, diese Gasentwicklung wurde durch vorsichtiges Erhitzen, stets unter 90° im Wasserbade unterstützt und so lange fortgesetzt, bis die großen Wasserdampfblasen nur allein austraten und die absorbirten Gase, so weit dieß hier möglich war, sich in dem leeren Raum des Apparats befanden. Durch vorsichtiges Neigen desselben konnte das Wasser bis an den Quetschhahn d getrieben und damit alles Gas in dem Rohr c vereinigt werden. In diesem Moment wurde der Quetschhahn bei d geschlossen, das Rohr c von dem Apparate getrennt und unter Quecksilber geöffnet. Das Quecksilber stieg in dem Rohr stets in die Höhe. Nach einigen Stunden wurde die erhaltene Gasmenge gemessen, hierauf zum größten Theil in ein Absorptionsrohr übergefüllt und dort, wie früher beschrieben, weiter analysirt.

Auf diese Weise wurde der Rasen, die Luftziegel und auch die versuchsweise zur Verdämmung verwandte Holzkohle der Versuchsmine sowie auch während des Minenkriegs gesammelter Sand auf ihren Gasgehalt untersucht. Um das Aufsteigen der Kohle und der Rasenfasern in das Kugelrohr b zu verhindern, wurde zwischen diesem und den Kolben mit Erfolg ein kleines Netz aus Messingdraht eingeschoben.

Die Gase sowohl, wie der Rückstand im Kolben, welcher die Reagenzpapiere stets unverändert ließ, wurden in allen Fällen auf Schwefelwasserstoff untersucht. Dieses Gas konnte aber weder durch den Geruch noch durch andere Mittel nachgewiesen werden und ebenso wenig trat eine Schwefelwasserstoff-Entwicklung ein, wenn der Rückstand im Kolben mit Säuren übergossen wurde. Doch war auch an dem Verdämmungs-Material der charakteristische Minengeruch bemerkbar.

Das nicht unmittelbar zur Analyse verwandte Verdämmungs-Material wurde in sorgfältig verschlossenen, weitmündigen Flaschen aufbewahrt. Es war interessant festzustellen, wie lange wohl die von demselben absorbirten Gase zurückgehalten werden würden. Zu diesem Zweck wurde am 14. October c., also fast fünf Wochen nach dem Aufräumen der Mine, sowohl Rasen wie Luftziegel noch einmal im luftleeren Raume ausgekocht und ganz analoge Resultate erhalten.

Analyse der von der Verdämmung der Versuchsmine absorbirten Gase.

16) Gase des Rasens unmittelbar nach dem Aufräumen der Versuchsmine bestimmt.

165,35 gr. Rasen wurden im luftleeren Raume ausgekocht und erhalten:

	Volumen.	Druck.	Temperatur.	Reducirtes Volumen.
Gas in der Röhre c gemessen . .	79,54	0,67521	23,7	49,42

Diese 49,42 Volumtheile sind gleich 23,82 Kubikcentimeter.

Absorptions-Analyse.

Anfangs-Volumen	143,80	0,69505	15,6	94,55
Nach Absorption der Kohlensäure .	43,55	0,61175	16,1	25,15
Nach Absorption des Sauerstoffs .	43,80	0,6095	15,4	25,27
Nach Absorption des Kohlenoxyds	43,80	0,6095	15,2	25,29

Eudiometrische Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc. Vol.
Anfängliches Volumen	79,917	0,22484	13,0	17,15
Nach Zusatz von Luft	152,06	0,30159	12,3	43,88
Nach Zusatz von Knallgas und Verpuffung	150,51	0,29859	13,0	42,88
Nach Absorption der Kohlensäure	148,46	0,3035	12,8	43,04
Nach Zulassung von Wasserstoff .	242,00	0,39925	12,8	92,29
Nach Zusatz von Knallgas und Explosion	218,78	0,36444	14,2	75,79

Hieraus ergibt sich:

$P = 0,56$; $P_1 = 0,16$; $P_2 = 0,367$; $P_3 = 43,04$; $O = 5,602$;
 $C = 1,00$; $C_1 = 16,50$; $V = 17,15$; $n_1 = 21,127$.

und berechnet sich nach den früher mitgetheilten Formeln:

Kohlenoxyd = — 0,21; Grubengas = 0,05; Wasserstoff = 0,73;
 Stickoxydul = 0,53; Stickstoff = 16,05.

Hieraus ergibt sich die Zusammensetzung in 100 Theilen:

1,11 pC. Wasserstoff.

0,81 „ Stickoxydul.

24,76 „ Stickstoff.

73,32 „ Kohlensäure.

100,00.

Um die Menge der Gase kennen zu lernen, welche in einem Raumtheil der Mine sowohl von der Verdämmung absorbirt als in ihren Zwischenräumen enthalten war, wurde das specifische Gewicht des Verdämmungsmaterials und sein absolutes Gewicht in einem Kubikfuß bestimmt. Das erstere wurde gefunden durch Wägung des Rasens zc. in der Luft und unter Wasser und zu derselben der bereits beschriebene Auskochkolben und wohl ausgekochtes und wieder erkaltetes Wasser benutzt. Es versteht sich von selbst, daß bei der wechselnden Natur des Rasens, der ihm anhängenden Erde zc. diese Bestimmung nur eine annähernde sein konnte, welche aber für den vorliegenden Zweck vollkommen ausreichte. Das absolute Gewicht eines bestimmten Volumens des Verdämmungsmaterials wurde gefunden, indem ein genau gearbeiteter, im Besitz der hiesigen Pulverfabrik befindlicher Kubikfuß mit dem betreffenden Verdämmungsmaterial in derselben Weise, wie es in der Mine Verwendung findet, gefüllt und gewogen wurde.

Die Rechnungs-Elemente zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Rasens sind: Gewicht des leeren Kolbens = 131,85 gr., sein Inhalt 695,89 CC.; Gewicht des Rasens 107,95 gr., Gewicht des Kolbens mit Rasen und Wasser 879,90 gr. Hieraus berechnet sich das specifische Gewicht = 1,934. Obige 165,35 gr. Rasen nehmen daher einen Raum von 85,49 CC. ein und enthalten 23,82 CC. Gas = 27,86 pC.

1 Kubikfuß Rasen = 30,915 Liter wog 36,833 Kgr., 1 Liter daher 1191 gr. Es sind mithin in einem Liter Rasen enthalten 615,82 CC. Rasen und 384,18 CC. mit Gas erfüllte Zwischenräume.

17) Analyse der Gase des Rasens, vier und eine halbe Woche nach dem Aufräumen der Mine durch Auskochen gewonnen.

276,65 gr. Rasen = 133,22 CC. wurden im luftleeren Raume ausgekocht und erhalten

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc.
Gas in der Röhre c gemessen . . .	53,5	0,67228	10,5	34,63
Diese 34,63 Volumtheile sind gleich	15,82 CC.			= 11,88 pC.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temper.	Reduc.	Vol.
Uebergefülltes Volumen	79,84	0,62657	11,6		47,98
Nach Absorption der Kohlensäure	39,02	0,59275	10,8		22,24
Nach Absorption des Sauerstoffs	39,57	0,59375	12,1		22,49

Die eudiometrische Analyse wurde unterlassen.

Hieraus berechnet sich die Zusammensetzung in 100 Theilen.

53,64	„	Kohlensäure.
46,36	„	Stickstoff.
100,00.		

18) Gase der Luftziegel, unmittelbar nach dem Aufräumen der Mine gesammelt.

244,42 gr. = 97,57 CC. Luftziegel wurden im luftleeren Raum ausgekocht und erhalten:

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc.
Gesamtmenge des Gases	55,59	0,68071	17,4	35,57

Diese 35,57 Volumtheile entsprechen 16,28 CC. = 16,7 pC.

Absorptions-Analyse.

Uebergefülltes Volumen	116,18	0,66442	16,9	72,69
Nach Absorption der Kohlensäure	46,32	0,62075	17,2	27,05
„ „ des Sauerstoffs	42,54	0,60950	15,4	24,54
„ „ des Kohlenoxyds	42,79	0,60900	15,7	24,64

Die eudiometrische Analyse gab ein ungenügendes Resultat, die erhaltenen Zahlen zeigten jedoch die Abwesenheit des Grubengases und ließen nur die Anwesenheit einer sehr kleinen Menge von Wasserstoff vermuthen.

Die Zusammensetzung des Gases in 100 Theilen ist daher:

62,79	pC.	Kohlensäure
33,76	„	Stickstoff.
3,45	„	Sauerstoff.
100,00.		

16,46 atmosphärische Luft und 83,54 pC. Pulbergase.

Das specifische Gewicht der Luftziegel wurde 2,505 gefunden. Ein Kubikfuß = 30,915 Liter wiegt 43,75 Kgr., ein Liter 1415 gr.; dieser enthält daher 564,8 CC. feste Masse und 435,2 CC. mit Gas erfüllte Zwischenräume.

19) Gase der Luftziegel, 4 1/2 Woche später analysirt.

310,77 gr. = 124,06 CC. Luftziegel gaben in gleicher Weise behandelt:

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc.
Gesamtmenge des Gases	52,76	0,6559	11,1	33,25
Diese 33,25 Volumtheile entsprechen	16,12 CC.			= 12,99 CC.

Absorptions-Analyse.

Anfängliches Volumen	113,55	0,65782	11,6	71,65
Nach Absorption der Kohlensäure.	82,10	0,6340	11,6	49,93
Nach Absorption des Sauerstoffs.	75,34	0,62425	10,8	45,24

Die eudiometrische Analyse unterblieb.

Die Zusammensetzung des Gases in 100 Theilen ist demnach:

30,31 pC. Kohlensäure.

6,54 „ Sauerstoff.

63,15 „ Stickstoff.

31,20 pC. atmosphärische Luft und 68,8 pC. Minengase.

20) Analyse der Gase der zur Verdämmung verwandten Holzkohle.

Dr. Herzfeld hatte in einem an die Königliche Versuchs-Commission in Reisse gerichteten Schreiben vom 11. August d. J. den Vorschlag gemacht, die ausgezeichnete Absorptionsfähigkeit der Holzkohle zur Beseitigung der Minengase zu benutzen. Auf seine Veranlassung war schon während des Minenkriegs die Verdämmung einer Quetschmine mit einer Holzkohlenschicht versehen worden. Die betreffende Gallerie konnte nach der Explosion der Mine nicht aufgeräumt werden und daher ging die zu diesem Zweck verwandte Kohle verloren. In der Versuchsmine wurde jedoch der Versuch erneuert, indem eine sechs Zoll starke Schicht von nicht frisch ausgeglühter Kohle in die Verdämmung hinter den Luftziegel eingeschaltet wurde. Bei dem Aufräumen der gesprengten Mine wurde die Kohle sofort in kleinen Stücken in den Auskloßkolben gebracht und ihr im luftleeren Raume in der bereits beschriebenen Weise die absorbirten Gase entzogen.

23,9 gr. Kohle = cc. 15,2 CC. gaben:

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc.
Gesamtmenge des Gases	128,5	0,72472	22,1	86,15
Diese 86,15 Volumtheile entsprechen	41,55 CC.			= 273,3 pC.

Absorptions-Analyse.

Anfängliches Volumen	177,65	0,72136	22,8	118,28
Nach Absorption der Kohlensäure	160,58	0,72375	23,1	107,16
Nach Absorption des Sauerstoffs	133,74	0,7005	17,4	88,07
Nach Absorption des Kohlenoxyds	134,24	0,69775	17,2	88,11

Eudiometrische Analyse.

Uebergelassenes Volumen	203,63	0,34822	15,7	67,05
Nach Zulassung von Luft	264,48	0,4058	15,0	101,74

Vol. Druck. Temperat. Reducirt.
Vol.

Nach Zusatz von Knallgas und

Explosion 269,94 0,40838 15,8 104,21

Nach Absorption der Kohlensäure 263,96 0,41625 14,7 104,26

Bei dieser Analyse sind höchst wahrscheinlich bei Zusatz des Knallgases einige Luftblasen eingedrungen. Aus den erhaltenen Zahlen geht hervor, daß weder Kohlenoxyd noch Grubengas von der Kohle absorbirt worden ist.

Das Gas besteht daher in 100 Theilen aus

9,40 pC. Kohlensäure.

16,12 „ Sauerstoff.

74,48 „ Stickstoff.

100,00.

76,9 pC. atmosphärische Luft und 23,1 pC. Minengase.

Das specifische Gewicht der Holzkohle wurde nach Gmelin zu 1,57 angenommen. Ein Kubikfuß Kohle = 30,915 Liter wiegt = 5,085 Kgr., 1 Liter daher 164,4 gr.; er enthält daher 105 CC. feste Masse und 895 CC. mit Gas erfüllte Zwischenräume.

21) Analyse der aus dem Sande der Verdämmung erhaltenen Gase.

Die Sandsäcke der Versuchsmine wurden leider auf ihren Gasgehalt nicht untersucht, dagegen war während des Minenkriegs Sand aus einer gesprengten Gallerie, in welcher das Verdämmungsmaterial aufgeräumt und Minenkrankte beobachtet worden waren, gesammelt und davon 400 gr. im luftleeren Raume ausgekocht worden. Die absolute Menge des Gases war nicht gemessen worden.

Absorptions-Analyse.

	Vol.	Druck.	Temperat.	Reduc.
Anfängliches Volumen	119,04	0,66826	18,4	74,52
Nach Absorption der Kohlensäure	110,92	0,6750	18,8	70,04
Nach Absorption des Sauerstoffs	97,33	0,6555	17,5	59,95
Nach Absorption des Kohlenoxyds	97,08	0,65925	15,8	60,50

Die eudiometrische Analyse unterblieb.

Das Gas besteht daher in 100 Theilen aus:

6,01 pC. Kohlen säure.

13,56 „ Sauerstoff.

80,43 „ Stickstoff.

100,00.

64,69 pC. atmosphärische Luft und 35,31 pC. Minengase.

Das specifische Gewicht des lufttrocknen Sandes wurde = 2,48 gefunden. Ein Liter wiegt 1623 gr. und enthält daher 645 CC. feste Masse und 345 CC. Hohlräume.

Analyse des zu den Minensprengungen benutzten Pulvers.

Um die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung der gesammelten Gase und des zu den Sprengungen verwandten Pulvers kennen zu lernen, wurde eine Probe des zur Sprengung der Versuchsmine benutzten Pulvers analysirt. Zur gegenseitigen Controlle der Analyse geschah dieß nach zwei verschiedenen Methoden. Die eine ist von Lind¹⁾ veröffentlicht, die andere befindet sich in der Anleitung zur quantitativen Analyse von Fresenius²⁾.

Nach der ersten Methode wurden in ein und derselben Quantität Schießpulver sämtliche Bestandtheile bestimmt und zwar der Wassergehalt durch Trocknen bei 18° und 100° Cels., der Schwefel durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff, der Salpeter durch Auslaugen mit einer möglichst kleinen Wassermenge unter Benutzung des atmosphärischen Luftdrucks durch Evacuiren mit der Luftpumpe und endlich der Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoffgehalt der Kohle durch Verbrennen des ausgelaugten Rückstandes im Sauerstoffstrom.

Nach der zweiten Methode wurden in gesonderten Mengen der Schwefel mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali oxydirt und als schwefelsaurer Baryt gewogen, der Salpeter mit Wasser ausgelaugt und zur Bestimmung der Kohle das Pulver wiederholt mit Schwefelammonium behandelt und, nach der Wägung der Kohle, im Rückstande der nicht extrahirte Schwefel als schwefelsaurer Baryt bestimmt.

1) Liebig, Annalen der Chemie. Band 109 S. 53.

2) Fünfte Auflage. 1863. S. 765.

Das Trocknen des Pulvers bei 18° und des Rückstands bei 100° geschah stets durch Vermittlung eines Aspirators in einem Strömestrockner Luft und wurden bei der Analyse selbst alle Vorsichtsmaßregeln inne gehalten, welche ein gutes Resultat sichern konnten. Die Uebereinstimmung der Resultate enthält zu gleicher Zeit einen Maaßstab für den Werth der beiden angewandten Methoden für die Pulveranalyse. Das Pulver war ordinäres preussisches Geschützpulver und stammte nach officieller Mittheilung aus älteren Vorräthen. Eine Quantität desselben wurde fein zerrieben und in einem mit Glasstöpsel versehenem Glase aufbewahrt; von ihr wurden die zu allen Versuchen nothwendigen Mengen entnommen.

Es wurden nachstehende Zahlen erhalten:

I. Analyse nach der Methode von Lind.

- 22a) 1) 2,4931 gr. Pulver verloren bei 18° Cels. 0,0261 gr. = 1,04 pC. Wasser.
 2) Dieselbe Menge gab 0,2862 gr. Schwefel = 11,47 pC.
 3) Der Rückstand von Kohle und Salpeter verlor bei 100° C. 0,0061 gr. = 0,24 Wasser.
 4) 0,3541 gr. dieses Rückstands gaben 0,0045 schwefelsauren Baryt = 0,14 pC. Schwefel.
 5) 1,8206 gr. desselben Rückstands gaben 1,4832 Salpeter = 71,06 pC.
 6) Diese Menge Salpeter gab 0,0145 gr. Baryt = 0,52 pC. schwefelsaures Kali, welches von dem Salpeter abgezogen ist und 0,09 pC. Schwefel, welcher als Correctur bei 2 und 4 in Betracht kommt.
 7) Die directe Wägung der Kohle ging verloren und auch die Elementaranalyse derselben, da das zur Extraction des Schwefels und Salpeters benutzte Glasrohr nicht von hinreichend schwer schmelzbaren Glase war und sich daher in dem Verbrennungsrohr vor Vollendung der Analyse durch Zuschmelzen verstopfte. Es wurde daher bei der zweiten Analyse die Verbrennung im Platinschiffchen vorgezogen.
- 23b) 1) 2,9605 gr. Pulver gaben 0,3384 gr. = 11,43 pC. Schwefel.
 2) 2,9605 gaben 2,5773 Rückstand von Kohle und Salpeter und bei 100° Cels. 0,0138 gr. Verlust = 0,46% Wasser.
 3) 0,7448 gr. dieses Rückstands gaben 0,0193 gr. schwefelsauren Baryt = 0,30 pC. Schwefel.

schon mehr dem seit 1831 fabricirten preußischen Kriegspulver nähert, welches aus

Salpeter	74,0 pC.
Schwefel	10,0 =
Kohle	16,0 =

besteht.

Die Zusammensetzung des Schießpulvers und seine Verbrennungs-Produkte.

Die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des Schießpulvers und seinen Verbrennungs-Produkten sind erst seit kurzer Zeit für einzelne Pulversorten durch das Experiment festgestellt worden.

Die Erfahrungen mehrerer Jahrhunderte und die Arbeiten aller Länder haben auf rein empirischem Wege allmählig zu einer Zusammensetzung, Dosirung, des Pulvers geführt, welche allen Anforderungen der Praxis entspricht, welche aber zu gleicher Zeit auch ein sehr einfaches Verhältniß der Bestandtheile ausdrückt. Die anerkannt besten und im größten Maasstabe fabricirten Pulversorten, das preußische, österreichische, französische, englische, italienische, russische und schweizerische Kriegspulver enthalten auf ungefähr sechs Theile Salpeter einen Theil Schwefel und einen Theil Kohle, dasselbe Verhältniß, welches auch Proust¹⁾ aus einer großen Reihe von Beobachtungen als das für die Pulverfabrikation beste Gemenge ermittelt hatte. Dieses Verhältniß der Bestandtheile gestattet einen sehr einfachen chemischen Ausdruck, da

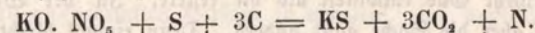
1) Veral. für diesen Abschnitt Liebig's Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie Bd. 7 S. 303 ff., Knapp's Lehrbuch der chemischen Technologie Bd. 1 S. 303 ff. und die bereits mehrfach citirte Abhandlung von Bunsen „über die chemische Theorie des Schießpulvers.“

es nahezu eine Mischung von 1 Aequivalent Salpeter, 1 Aequivalent Schwefel und 3 Aequivalenten Kohlenstoff darstellt. Ein so gemischtes Pulver enthält in 100 Theilen

Salpeter . . .	74,84 pC.
Schwefel . . .	11,84 =
Kohlenstoff . .	13,32 =

Man kann es als normales Pulver bezeichnen. Die Abweichungen der oben genannten anerkannt guten Pulversorten haben zumeist ihren Grund nur in der verschiedenen Beschaffenheit der Kohle, welche nie reiner Kohlenstoff ist, sondern je nach der mehr oder weniger weit getriebenen Verkohlung wechselnde Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff enthält. Selbst die schwarze Kohle der Pulverfabriken enthält nur 88 bis 90 pC. reinen Kohlenstoff, während derselbe in der sogenannten Rothkohle, welche durch Verkohlung des Holzes in eisernen Cylindern über freiem Feuer oder mit überhitztem Wasserdampf gewonnen wird, bis auf 70 pC. sinken kann. Je nach dem Zweck, zu welchem das Pulver dienen soll, ob es Jagd-, Flinten- oder Kanonen-Pulver werden soll, wird die Beschaffenheit und das Gewicht der Kohle und darnach die Menge der anderen Bestandtheile bemessen, nie aber darf sich die Zusammensetzung des zu diesen Zwecken dienenden Pulvers ohne Gefährdung seiner Güte allzuweit von dem normalen Satze entfernen.

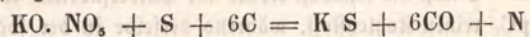
Dieses einfache Aequivalenten-Verhältniß der Bestandtheile des normalen Pulvers schien nun einen ebenso einfachen Verlauf des Zersetzungsprocesses beim Abbrennen zu begünstigen. Da man im Allgemeinen Kohlenäure und Stickstoff in den Gasen und Schwefelkalium im Verbrennungsrückstande des Pulvers gefunden hatte, so drückte man diesen Proceß durch nachstehende chemische Gleichung aus, für welche wir die bis jetzt übliche Schreibweise beibehalten:



Nach diesem Schema zerlegen sich ein Aequivalent, 101,11 Gewichtstheile, Salpeter mit einem Aequivalent, 16 Gewichtstheilen, Schwefel und drei Aequivalenten, 18 Gewichtstheilen Kohlenstoff und es entstehen ein Aequivalent, 55,11 Gewichtstheile, Einfach-Schwefelkalium, ein Aequivalent, 14 Gewichtstheile, Stickstoff und drei Aequivalente, 66 Gewichtstheile, Kohlenäure. Der Theorie nach würde 1 gr. dieses normalen Pulvers 330,9 CC. Gas, Kohlenäure und Stickstoff, bei 0° und 0,760^m Druck gemessen, geben. Diese Erklärung

floß so ungezwungen aus den in Wechselwirkung tretenden Mengen der Bestandtheile des Pulvers, daß sie als chemische Theorie des Schießpulvers bis in die neueste Zeit und auch jetzt noch in manchen chemischen und fast allen artilleristischen Werken ausschließlich geltend gemacht wird.

Bei einer Vermehrung des Kohlenstoffs im Schießpulversatz wird sehr bald der Sauerstoff des Salpeters nicht mehr zur vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure ausreichen, es wird Kohlenoxyd gebildet werden. Die Grenze dieser Vermehrung des Kohlenstoffs, wo nach der älteren Anschauung sich keine Kohlensäure mehr, sondern nur Kohlenoxyd neben Stickstoff entwickelt, wird durch die Gleichung



ausgedrückt werden. Hier treten also 6 Äquivalente Kohlenstoff mit einem Äquivalent Salpeter und einem Äquivalent Schwefel in Wechselwirkung, und es entsteht neben Schwefelsäure und Stickstoff nur Kohlenoxyd.

Ein so zusammengesetztes Pulver enthält in 100 Theilen

Salpeter . . 66,00

Schwefel . . 10,44

Kohlenstoff . 23,56

100,00.

und 1 Gramm desselben giebt der Theorie nach 511 CC. Gas, Kohlenoxyd und Stickstoff, bei 0° und 0,760^m Druck gemessen.

Wenn man die Güte des Pulvers daher allein nach der, bei seiner Explosion entstehenden, theoretischen Gasmenge beurtheilen wollte, so würde die letztere Mischung den Vorzug verdienen, da sie weit über die Hälfte mehr Gas entwickelt als die erstere. In der Wirklichkeit verhält sich aber die Sache ganz anders. Denn einmal bleibt bei der Explosion der letzteren Mischung ein Theil des Kohlenstoffs unverbrannt zurück, da auch in diesem Falle stets Kohlensäure gebildet wird, dann aber brennt diese Mischung weit träger ab und entwickelt endlich bei ihrer Verbrennung eine weit geringere Wärmemenge, wodurch natürlich das erzeugte Gasvolumen weniger ausgedehnt wird. Dieses letztere Moment fällt so schwer ins Gewicht, daß die bei der Verbrennung des ersteren Gemisches durch die hohe Temperatur bewirkte Ausdehnung der Pulvergase das größere Gasvolumen der zweiten Pulversorte,

welches der Theorie nach bei einer nur halb so hohen Temperatur entsteht, mehr als aufwiegt. Daher ist die Praxis auch stets zum ersten, als normal bezeichneten Satz zurückgekehrt, denn die explosive Wirkung des Schießpulvers, in so fern wir sie als Arbeitskraft benutzen, seine Güte, beruht auf der Eigenschaft, bei vollständiger Verbrennung in rasch auf einander folgenden kleinen Zeitmomenten, also nicht plötzlich, wie die Explosion von Knallsilber, Chlorstickstoff etc., die möglichst größte Menge Gas zu entwickeln.

Innerhalb der durch die beiden Gleichungen gezogenen Grenzen bewegt sich nun in Beziehung auf den Kohlenstoff die Zusammenfügung der verschiedensten Pulversorten, je nach der Verwendung, welche sie finden sollen. Es gehören aber namentlich in die durch die letztere Gleichung repräsentirte Kategorie die verschiedenen Spreng- und Minenpulver, wie das französische und österreichische Sprengpulver, welche auf 1 Äquivalent, 101 Gewichtstheile Salpeter, 2 Äquivalente, 32 Gewichtstheile, Schwefel und 4 bis 5 Äquivalente, 24–30 Gewichtstheile, Kohlenstoff enthalten.

Schon die älteren Untersuchungen von Chevreul und Gay-Lussac und von Vogel ließen Zweifel an der Richtigkeit dieser theoretischen Ansichten aufkommen, vor allen aber hat die im Jahre 1857 veröffentlichte klassische Untersuchung von Bunsen und Schischkoff „über die chemische Theorie des Schießpulvers“ und die sich an dieselben anschließenden späteren Arbeiten von Lind und namentlich die ausgezeichnete Untersuchung von v. Karolyi, welche die bei hohem Druck erzeugten Pulvergase zum Gegenstand hatte, überzeugend die Unrichtigkeit der bisher geltenden Ansichten dargethan. Diese Untersuchungen haben ergeben, daß der Verbrennungsproceß des Schießpulvers, weit entfernt davon, einen so einfachen, durch die vorstehenden Gleichungen ausgedrückten Verlauf zu nehmen, eine ungleich größere Mannigfaltigkeit von Produkten erzeugt. Auch die gegenwärtige Untersuchung der Minengase hat zu demselben Resultat geführt, wenn sie auch nur über die gasförmigen Verbrennungs-Produkte des angewandten Schießpulvers Auskunft geben kann.

Bunsen und Schischkoff¹⁾ ließen Bagd- und Scheibepulver in einem sehr sinnreich construirten Apparat unter gewöhnlichen Atmosphärendruck und bei Anschluß der atmosphärischen Luft verbrennen.

1) l. c. S. 325.

Der Apparat gestattete die gesonderte Auffammlung der Gase, des verdichteten Pulverrauchs und des Verbrennungsrückstands, welche auch gesondert der Analyse unterworfen wurden. Aus den Resultaten wurden die Bedingungsgleichungen abgeleitet zur Berechnung der Menge der gasförmigen und festen Produkte, welche 1 Gramm Pulver bei seiner Verbrennung giebt. Lind¹⁾ führte ein Jahr später in dem Laboratorium von Bunsen mit denselben Apparaten und unter denselben Bedingungen die Analyse des Württembergischen Kriegspulvers aus.

Die Arbeit von v. Karolyi²⁾ datirt aus dem Jahre 1863 und hatte die Untersuchung der „Verbrennungsprodukte der Schießwolle und des Schießpulvers, erzeugt unter Umständen, welche analog jenen der Praxis sind“, zum Gegenstande. v. Karolyi ließ die Schießwolle zunächst in der Torricelli'schen Leere eines 1 Meter langen Endiometers abbrennen. Dann benutzte er zu demselben Zweck eine luftleer gemachte Bombe von 5216 CC. Inhalt. Die entsprechende Menge Schießbaumwolle von derselben Zusammensetzung wurde in einen kleinen Cylinder von Gußeisen eingepreßt, welcher durch einen Kopf verschlossen wurde, in welchem sich eine Vorrichtung zur galvanischen Zündung befand, deren Drähte durch den in die Oeffnung der Bombe eingeschraubten Kopf hindurch gingen. Dieser war zu gleicher Zeit mit einem Hahn versehen, durch welchen die Luft mittelst der Luftpumpe entfernt werden konnte. Die Menge der Baumwolle war so bemessen, daß die Gase nach der Explosion einen Ueberdruck von ca. einer halben Atmosphäre besaßen, durch welchen sie in die zur Analyse dienenden Apparate übergefüllt werden konnten. Die Verbrennungsprodukte des österreichischen Geschütz- und Gewehrpulvers wurden in derselben Weise erhalten und analysirt.

Während der Untersuchung der Minengase fehlte es an Zeit und auch an den betreffenden Apparaten, um die unter gewöhnlichen Atmosphärendruck und bei Ausschluß der Luft entstehenden Verbrennungsprodukte des in Reisse angewandten Sprengpulvers zu analysiren. Es erschien dieß aber auch für den Zweck dieser Untersuchung von geringer Bedeutung, da die Pulvergase bei den Minensprengungen unter ganz anderen Bedingungen, im luftgefülltem Raum, unter Ueber-

1) Liebig's Annalen der Chemie Bd. 109 S. 53.

2) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien Bd. 47 S. 59. Journal f. praktische Chemie Bd. 90 S. 129.

windung eines bedeutenden Widerstandes und inmitten von Absorptions-Mitteln entstanden. Dagegen gaben die bei der Versuchsmine erhaltenen Resultate ein Mittel an die Hand, um wenigstens annähernd die procentische Zusammensetzung der unter so hohem Druck entstandenen Pulvergase zu berechnen und damit Anhaltspunkte zum Vergleich mit den von Bunsen, Lind und v. Karolyi erhaltenen Zahlen zu gewinnen.

Die bei der Explosion einer Quetschmine gebildeten Pulvergase erfüllen theils alle in der Mine selbst, in der Verdämmung und dem umgebenden Erdreich befindlichen Hohlräume, theils sind sie von der Verdämmung und dem Erdreich inniger gebunden, absorbirt. Die nicht absorbirten Gase verbreiten sich vom ersten Augenblick an frei nach allen Richtungen hin, sie dringen durch die Verdämmung in die offenen Gallerien und sind sowohl in diesen, als bei der Versuchsmine durch das eiserne Leitungsröhr gesammelt worden. Die absorbirten Gase werden von dem meist feuchten Verdämmungsmaterial und Erdreich fester gebunden, sie werden theils von diesem zersetzt, wie etwa vorhandener Schwefelwasserstoff, theils erst nach und nach frei, je nachdem der auf ihnen lastende Druck sich mindert oder sie durch atmosphärische Luft verdrängt werden. Es wird daher die Zusammensetzung der absorbirten Gase und jener, welche die Hohlräume der Verdämmung erfüllen, eine verschiedene sein, beide zusammen aber werden die Zusammensetzung der Verbrennungs-Gase des Sprengpulvers repräsentiren. Wir werden diese annähernd berechnen können, wenn wir wissen, wie viel und welche Gase von einem bekannten Volumen der dem Explosionsherde nahe liegenden Verdämmung, also in dem gegebenen Falle, von dem Rasen, sowohl absorbirt sind als auch dessen Hohlräume erfüllen. Das Ende des eisernen Gasleitungsröhres mündete, wie bereits erwähnt, nach der Explosion der Mine noch in der Rasenverdämmung. Die Gase, welche unmittelbar nach der Explosion gesammelt wurden, repräsentiren daher den von der Verdämmung nicht absorbirten Antheil der Pulvergase. Die spätere Untersuchung der von dem Rasen absorbirten Gase (Analyse 16) dagegen zeigte zwar noch die Natur, aber sicher nicht mehr die in der ersten Zeit nach der Explosion absorbirte Quantität derselben. Es lagen sechs Tage zwischen dem ersten Auffammeln der die Hohlräume erfüllenden und der Bestimmung der von dem Rasen absorbirten Gase. Die Zusammensetzung der im Verlauf dieser Zeit gesammelten Gase

ist in den Analysen Nr. 1—6 des Tableau enthalten und diese lassen die Aenderung in ihrer Zusammensetzung am besten erkennen, wenn die Pulvergase nach Abzug der wechselnden, mit ihnen gemischten atmosphärischen Luft auf 100 Theile berechnet werden

Analyse	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.
	Gas unmittel- bar nach der Explosion gesammelt	$\frac{1}{4}$ Stunde später	8 Stunden später	$8\frac{1}{2}$ Stunden später	30 Stunden später	5 Tage später
Kohlensäure	5,86	8,79	12,54	10,43	9,55	15,78
Kohlenoxyd	3,87	8,63	17,93	12,72	5,90	1,88
Grubengas		0,51	0,82	—	—	—
Wasserstoff		2,77	3,19	4,11	2,08	—
Stickoxydul	90,27	—	—	2,24	1,80	2,64
Stickstoff		79,30	65,52	70,50	80,67	79,70
	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.

Da Analyse Nr. 1 nur zum Theil gelang, so giebt Analyse Nr. 2 die Zusammensetzung der kurze Zeit nach der Explosion gesammelten Gase, welche die Hohlräume des Rasens erfüllen, während Analyse Nr. 16 die Zusammensetzung der Gase darstellt, welche der Rasen absorbiert hat. Da das spezifische Gewicht und das Gewicht eines bekannten Volumens des Rasens bestimmt worden und damit also die Raumerfüllung desselben und seine Hohlräume in einem bestimmten Volumen bekannt sind: so sind damit alle Rechnungs-Elemente für die Zusammensetzung der in einem bekannten Volumen der Verdämmung überhaupt befindlichen Gase vorhanden. Wäre die Mine unmittelbar nach ihrer Explosion aufgeräumt worden, so würde das Verdämmungs-Material ungleich reicher an absorbierten Gasen gewesen sein. Nach sechs Tagen enthielt der Rasen ungefähr noch ein Viertel seines Volumens an Kohlensäure absorbiert. Nehmen wir an, was mindestens zulässig ist, er habe in den sechs Tagen nur die Hälfte der ursprünglich absorbierten Gase abgegeben — diese Menge wird eine größere sein, wie wir aus der beständigen Zunahme der Kohlensäure in den Analysen Nr. 2 bis 6 zu schließen berechtigt sind —; so gelangt man nach Elimination der atmosphärischen Luft und unter Zugrundlegung der Analysen Nr. 2 und 16, sowie der Verdoppelung der durch die letztere gefundenen Gasmengen zu nachstehenden Resultaten.

Ein Liter Rasen enthält nach Analyse 16. 616 CC. feste Masse und 384 CC. Hohlräume. Davon enthalten

	erstere absorbiert	letztere
Kohlensäure . . .	251,6 CC.	13,2 CC.
Kohlenoxyd . . .	— =	13,0 =
Wasserstoff . . .	3,8 =	4,2 =
Grubengas . . .	— =	0,7 =
Stickoxydul . . .	2,8 =	— =
Stickstoff . . .	85,0 =	119,6 =
	343,2.	150,7.

in Summa also 494 CC. Pulvergase.

Hieraus berechnet sich die Zusammensetzung dieser Gase in 100 Theilen:

Kohlensäure . .	53,62
Stickstoff . . .	41,42
Kohlenoxyd . .	2,64
Wasserstoff . .	1,61
Stickoxydul . .	0,56
Grubengas . .	0,15
	100,00.

Wenn wir die Wahrscheinlichkeit dieser Zahlen kritisch prüfen, so dürfte die Menge der Kohlensäure nach Allem, was wir von der Absorption derselben durch feste Körper wissen, zumal diese hier unter den günstigsten Verhältnissen erfolgte, eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein. Von der Zeit an, aus welcher das Material für die Analyse Nr. 2 stammte bis zum Aufräumen der Mine ist durch die in den Explosionsherd eindringende atmosphärische Luft jedenfalls eine größere Menge der absorbierten Kohlensäure aus der Verdämmung verdrängt worden, als oben in Rechnung gezogen worden ist.

Die Menge des Kohlenoxyds dürfte etwas zu niedrig ausgefallen sein, weil, nach seiner Zunahme in den drei ersten Analysen zu schließen, der Rasen zur Zeit des Auffammelns der Gase für die Analyse 2 noch eine kleine Quantität Kohlenoxyd absorbiert enthalten haben wird. Diese kann aber nur einen sehr kleinen Bruchtheil der Gesamtmenge ausmachen und wird daher die berechnete Zahl kaum eine Veränderung erleiden dürfen.

Dagegen ist es mehr als zweifelhaft, ob der bei der Analyse des Rasens gefundene Wasserstoff ursprünglich den Pulvergasen angehört, oder ob er bei der Analyse als secundäres Zerfallsprodukt des von allen Beobachtern im Pulverrauche gefundenen anderthalb kohlenstoffsauren

Ammonium erhalten worden ist. Dieses mußte sich in der nächsten Umgebung der Pulverkammer, also hier im Rasen verdichten. Wenn eine kleine Menge Ammoniak beim Auskochen desselben in den luftleeren Raum gelangte, so konnte es im weiteren Verlauf der eudiometrischen Analyse nur als Wasserstoff auftreten. Der Umstand, daß bei dieser Analyse das Kohlenoxyd mit salzsaurer Kupferchlorürlösung bestimmt worden war, steht dieser Annahme nicht entgegen, weil nach der Entfernung der mit Kupferchlorürlösung getränkten Kugel das Gas mit einer Kalihydratkugel getrocknet worden war und die Anwesenheit von bedeutend weniger als einem Milligramm Ammoniak bereits zur Erklärung der gefundenen Wasserstoffmenge ausreicht. So viel Ammoniak aber konnte leicht durch das Kalihydrat aus der am Quecksilber und den Wänden des Absorptionsrohrs haftend gebliebenen Kupferchlorürlösung entwickelt worden sein. Diese Annahme würde daher den Wasserstoffgehalt der bei der Sprengung der Mine entstandenen Pulvergase auf 0,85 pC. reduciren. Ich habe es jedoch vorgezogen, diese Correctur nicht anzubringen, weil ich das Ammoniak im Rasen nicht direct nachgewiesen habe und weil ich in den vorstehenden Zahlen nur den unmittelbaren Ausdruck der Analyse geben wollte, um so mehr als die in den Voraussetzungen dieser Rechnung nothwendig liegenden Fehlerquellen sich einigermaßen compensiren dürften.

Da die Analysen von Bunsen, Linck und von Károlyi die Anwesenheit des Stickoxyduls in den Pulvergasen nicht nachgewiesen haben, so liegt die Frage nahe, ob wir das in der Versuchsmine gefundene Stickoxydul als ein unmittelbares Verbrennungsprodukt des Schießpulvers oder auch als ein secundäres Zersetzungprodukt des Pulverrückstandes anzusehen haben. Stickoxydul tritt nur in kleinen Mengen auf und zwar erst in den Analysen 4, 5 und 6 und in den Gasen des Rasens. Bei einer wiederholten, sorgfältigen Kritik gestatten die auf das Stickoxydul bezüglichen Zahlen keine andere Deutung, denn auch das constante Auftreten desselben in den Gasen der Mine und der Verdämmung zu einer Zeit, wo sein Erscheinen mit den ihm eigenthümlichen Absorptions- und Löslichkeits-Verhältnissen zusammenfällt, macht sein Vorhandensein sehr wahrscheinlich. Dieses Gas ist in Wasser weit löslicher, als alle hier auftretenden Gase und es wird auch in größerem Maße von festen Körpern absorbirt, daher sein spätes Erscheinen in den Gasen der Versuchsmine und seine An-

wesenheit in den Gasen des Verdämmungsmaterials. Der nächstfolgende Abschnitt wird uns Gelegenheit zur Erörterung der wahrscheinlichen Ursache seiner Bildung geben.

Der Nachweis geringer Mengen von Grubengas in den Miningasen stimmt mit den Beobachtungen von v. Károlyi überein.

Auf den festen Verbrennungsrückstand des Sprengpulvers konnte keine Rücksicht genommen werden. Es wurden zwar vielfache Versuche gemacht, solche Rückstände aufzufinden, aber sie waren in dem lockeren Erdrück so vertheilt, daß man mit sehr zweifelhaftem Resultate größere Mengen Sand hätte auslaugen müssen, um ihre Natur zu bestimmen. Für den vorliegenden Fall war es nur von Wichtigkeit, größere Mengen von Schwefelkalium in dem Verdämmungsmaterial nachzuweisen, weil damit die von Josephson und Rawitz behauptete Schwefelwasserstoff-Entwicklung im nothwendigen Zusammenhange steht. Für die Unwahrscheinlichkeit dieser Behauptung sind in dem gegebenen Falle die Resultate der Versuchsmine entscheidend. Nur in der ersten Auffammlung der Gase der Versuchsmine konnten Spuren von Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden, schon eine halbe Stunde nach der Explosion der Mine waren sie verschwunden, denn die in den Apparat eingeschalteten Bleipapiere blieben von da ab bis zum letzten Tage der Auffammlung unverändert. War die Ansicht von Rawitz über die Ursache der Schwefelwasserstoff-Entwicklung in den Miningasen richtig, dann mußte dieses Gas vorzugsweise in den späteren Gasauffammlungen der Versuchsmine auftreten und sich auch in den Gasen des Verdämmungsmaterials nachweisen lassen. Schwefelkalium konnte jedoch nirgends nachgewiesen werden, so sorgfältig auch darnach gesucht wurde. Bei allen Auskochen des Verdämmungsmaterials im luftleeren Räume wurde der Rückstand im Kolben, wie bereits früher erwähnt worden ist, auf seine Reaction, seinen Geruch und seine Wirkung auf Bleipapier untersucht. Reagenzpapiere blieben stets unverändert und selbst nach Zusatz von Säuren konnte nicht die geringste Spur von Schwefelwasserstoff wahrgenommen werden. Und dieß konnte auch nicht anders erwartet werden, da der etwa vorhandene, von dem feuchten Verdämmungsmaterial und Erdrück absorbirte Schwefelwasserstoff sehr bald durch den Einfluß des in allen Miningasen nachgewiesenen atmosphärischen Sauerstoffs unter Wasserbildung und Abscheidung von Schwefel zersetzt werden mußte.

Um nun auf die von mir versuchte Berechnung der Pulvergase zurückzukommen, so muß an dieser Stelle, um Mißverständnissen vorzubeugen, wiederholt hervorgehoben werden, daß die auf diese Weise erhaltenen Zahlen keinen Anspruch auf einen exacten Ausdruck der Zusammensetzung der bei der Explosion der Versuchsmine entstandenen Pulvergase des Sprengpulvers machen können, sie charakterisiren eben nur die Richtung und die Form, in welcher der Verbrennungsproceß des Pulvers unter den gegebenen Verhältnissen sich gestaltet hat. Diese aber lassen sie unzweifelhaft erkennen, und daher wird die Vergleichung der so gewonnenen Zahlen mit den Analysen von Bunsen, Lind und v. Karolyi genügende Anhaltspunkte zur Beurtheilung der bei den Minenexplosionen sich vollziehenden chemischen Proceße liefern.

Wir lassen diese Vergleichung hier folgen:

	1.	2.	3.	4.	5.
	Jagdpulver nach Bunsen ¹⁾ .	Württemberg. Kriegspulver von Lind ²⁾ .	Oesterreichi- sches Gewehr- pulver von v. Karolyi ³⁾ .	Oesterr. Geschüßpulver von v. Karolyi ³⁾ .	In Reisse angewandtes Sprengpulver.
Salpeter	78,99 pC.	74,70 pC.	77,15 pC.	73,78 pC.	72,00 pC.
Schwefel	9,84 =	12,45 =	8,63 =	12,80 =	11,88 =
Kohle	11,17 =	12,84 =	14,27 =	13,39 =	16,12 =
	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.

Die durch die Elementar-Analyse gefundene Zusammensetzung der Kohle ist bei

	1.	2.	3.	4.	5.
Kohlenstoff	7,69	9,05	11,78	10,88	12,10
Wasserstoff	0,41	0,41	0,42	0,38	0,46
Sauerstoff	3,07	2,78	1,79	1,82	3,56
Asche . . .	—	0,60 ⁴⁾	0,28	0,31	—
	11,17	12,84	14,27	13,39	16,12

Die gasförmigen Verbrennungsprodukte vorstehender Pulversorten ergaben in 100 Volumtheilen

1) Poggendorffs Annalen Bd. 102 S. 321.

2) Liebig, Annalen der Chemie Bd. 109 S. 53.

3) Sitzungberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 47 S. 59. Journal f. praktische Chemie Bd. 90 S. 129.

4) Wassergehalt des Pulvers.

	1.	2.	3.	4.	5.
	Jagdpulver bei gewöhnlichem Atmosphären- druck abbren- nend nach Bunsen.	Würtemb. Kriegspulver ebenfalls frei abbrennend nach Lind.	Oester. Ge- wehropulver in einer luftleeren Bombe und unter Zerspren- gung einer Metallhülse explo- dierend nach v. Karolyi.	und Ge- schüßpulver in einer luftleeren Bombe und unter Zerspren- gung einer Metallhülse explo- dierend nach v. Karolyi.	Berechnete Zusammen- setzung der Pulvergase des zu den Minenspren- gungen ver- wandten Ge- schüßpulvers.
Stickstoff	41,12 pC.	34,68 pC.	35,33 pC.	37,58 pC.	41,42 pC.
Kohlensäure	52,67 =	52,14 =	48,90 =	42,74 =	53,63 =
Kohlenoxyd	3,88 =	4,33 =	5,18 =	10,19 =	2,63 =
Wasserstoff	1,21 =	1,63 =	6,90 =	5,93 =	1,61 =
Schwefel-					
wasserstoff	0,60 =	7,18 =	0,67 =	0,86 =	— =
Grubengas	— =	— =	3,02 =	2,70 =	0,15 =
Stickoxydul	— =	— =	— =	— =	0,56 =
Sauerstoff	0,52 =	0,04 =	— =	— =	— =
	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.

In 100 Gewichtstheilen sämtlicher Verbrennungsprodukte sind enthalten:

	1.	2.	3.	4.
Schwefelhaftes Kali . .	42,27 pC.	28,91 pC.	36,17 pC.	36,94 pC.
Kohlensaures Kali . . .	12,64 =	15,37 =	20,78 =	19,40 =
Unterschwefelsaures Kali	3,27 =	3,74 =	1,77 =	2,85 =
Schwefelkalium	2,13 =	9,59 =	— =	0,11 =
Schwefelchankalium . .	0,30 =	1,16 =	— =	— =
Salpetersaures Kali . .	3,72 =	1,20 =	— =	— =
Kohle	0,73 =	1,83 =	2,60 =	2,57 =
Schwefel	0,14 =	0,31 =	1,16 =	4,69 =
$\frac{3}{4}$ kohlenf. Ammonium	2,86 =	2,04 =	2,66 =	2,68 =
Stickstoff	9,98 =	9,52 =	10,06 =	9,77 =
Kohlensäure	20,12 =	22,39 =	21,79 =	17,38 =
Kohlenoxyd	0,94 =	1,18 =	1,47 =	2,64 =
Wasserstoff	0,02 =	0,03 =	0,14 =	0,11 =
Schwefelwasserstoff . . .	0,18 =	2,38 =	0,23 =	0,27 =
Sauerstoff	0,14 =	0,01 =	— =	— =
Grubengas	— =	— =	0,49 =	0,40 =
Verlust	0,56 =	0,34 =	0,68 =	0,19 =
	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.

Die von einem Gramm Pulver erhaltene Gasmenge betrug bei 0° und 0,760^m Druck bei

1.	2.	3.	4.
193,1 CC.	218,35 CC.	226,59 CC.	206,91 CC.

Bei diesen Analysen tritt uns zunächst eine Mannigfaltigkeit der Zersetzungsprodukte entgegen, welche weit entfernt von der einfachen Form ist, unter welcher man sich früher die Verbrennung des Schießpulvers vorzustellen pflegte. Nur der Stickstoff des Salpeters findet sich, jenen Vorstellungen entsprechend, bis auf einen kleinen Bruchtheil fast vollständig in den Pulvergasen wieder. Dagegen ist der Kohlenstoff, dessen ganze Menge nach der früheren Ansicht hier als Kohlen säure in den Pulvergasen auftreten mußte, nur zum Theil in dieser Form darin enthalten, da auch Kohlenoxyd und Grubengas vorhanden sind. Ein anderer, nicht unbeträchtlicher Theil des Kohlenstoffs befindet sich in dem kohlen saurem Kali, welches mit schwefelsaurem Kali den festen Pulverrückstand bildet, während dieser der älteren Theorie nach nur aus Schwefelsalium bestehen sollte. Dieses fehlt aber in Analyse 1 ganz, ist in Analyse 2 nur in Spuren vorhanden und beträgt selbst in Analyse 3 kaum den siebenten Theil des festen Rückstands. Diesen vollständig veränderten Verhältnissen entsprechend ist nun auch die Gesamtmenge der entwickelten Gase eine ungleich geringere. Anstatt der durch die ältere Theorie geforderten Menge von 330 CC. Gas liefert hier ein Gramm Pulver höchstens 226,5 CC. Gas.

Ein weiterer Blick auf die Zahlen dieser Analysen lehrt, daß bei aller Mannigfaltigkeit der Verbrennungsprodukte diese doch bei allen Pulversorten von fast gleicher Natur und nur in ihren relativen Mengen verschieden sind, obwohl durchaus nicht dieselben Bedingungen bei ihrer Entstehung mitwirkten. Daraus schließt v. Karolyi¹⁾, daß „im Wesentlichen die Verbrennungsprodukte beim Pulver von der Art, wie ihre Verbrennung geschieht, wenig abhängig sind“, daß vielmehr die Dosirung des Pulvers hier vorzugsweise ins Gewicht fällt. Eine nähere Prüfung der vorliegenden Analysen scheint jedoch zu dem entgegengesetzten Schlusse zu führen, daß nämlich die Verbrennungsprodukte innerhalb gewisser Grenzen ziemlich unabhängig von der Dosirung des Pulvers auftreten, daß dagegen ihre Zusammensetzung von den Be-

1) l. c. S. 76.

dingungen, unter denen die Verbrennung geschieht, ganz bestimmt beeinflusst wird.

In dem Verbrennungsrückstande von 1 und 2 befindet sich Salpeter, Kohle und Schwefel, in jenem von 3 und 4 Kohle und Schwefel, welche keinen Antheil an der Verbrennung des Pulvers genommen haben. Wir werden ihre Mengen von den Bestandtheilen des betreffenden Pulvers abziehen müssen, um ein klares Bild des hier vorliegenden chemischen Processes zu gewinnen. Stellen wir die Zusammensetzung der 4 Pulversorten nach Abrechnung der unverbrannten Theile und so zusammen, daß wir bei der Kohle nur den in ihr enthaltenen Kohlenstoff berücksichtigen, so erhalten wir folgende Zahlen:

	1.	2.	3.	4.
Salpeter . .	75,27	73,50	77,15	73,78
Schwefel . .	9,70	12,14	7,47	8,11
Kohle . . .	7,18	7,76	9,63	8,79

Wenn wir diese einander sehr nahe liegenden Zahlen mit der ursprünglichen, so sehr verschiedenen Dosirung der vier Pulversorten vergleichen, so tritt uns sofort die nivellirende Thätigkeit des Verbrennungsprocesses vor Augen, welcher innerhalb der hier gezogenen Grenzen nur bestimmte, von der Dosirung unabhängige Mengen von Salpeter, Schwefel und Kohlenstoff in Wechselwirkung treten läßt und das vorhandene Mehr derselben einfach von der chemischen Action ausschließt.

Wenn wir aus den Analysen 3 und 4, bei denen die Explosion des Pulvers unter den Verhältnissen seiner praktischen Verwerthung stattgefunden hat und der Salpeter vollständig zersetzt worden ist, das Aequivalenten-Verhältniß seiner Bestandtheile berechnen, so kommen wir auf den ziemlich einfachen annähernden Ausdruck, daß 5 Aequivalente Salpeter, 3 Aequivalente Schwefel und 10 Aequivalente Kohlenstoff in chemische Wechselwirkung getreten sind, mit einem ganz kleinen Ueberschuß von Schwefel für Nr. 4. Dieß giebt für 100 Theile, wenn wir den Kohlenstoff wieder als Kohle berechnen, folgende Zusammensetzung:

Salpeter . . .	80,66
Schwefel . . .	7,67
Kohle	11,67

welche ziemlich genau die Zusammensetzung des englischen Pulvers von

Dartford¹⁾ und annähernd des Pulvers von Curtis und Haroey²⁾ ausgedrückt und sich, wenigstens der von Meyer³⁾ angegebenen Zusammensetzung des Pulvers von Champy nähert.

Aus diesem Verhalten bei der Explosion erklärt sich einfach, warum eine Anzahl anerkannt guter Pulversorten bei einer verschiedenen Dosirung doch gleich brauchbare Resultate geben. Der Verbrennungsproceß ist der ausgleichende Factor, denn wir werden es wohl als keinen Zufall bezeichnen dürfen, daß das Oesterreichische Geschützpulver durch Abwerfen von 4,69 pC. Schwefel und 2,57 pC. Kohle sich bei der Explosion mit dem Oesterreichischen Gewehrpulver ins Gleichgewicht setzt, welches seinerseits auch 2,6 pC. Kohle und 1,16 pC. Schwefel außer Thätigkeit stellt. Ob sich zur Zeit daraus praktische Winke für die Dosirung des Pulvers ergeben, muß dahin gestellt bleiben, da diese beiden Analysen allein für allgemeine Schlüsse nicht ausreichen. Die Vervielfältigung dieser Untersuchungen und ihre Ausdehnung auf die anerkannt besten Pulversorten und unter ihnen namentlich auf das preussische Kriegspulver erscheint daher unter diesen Umständen recht wünschenswerth.

Was nun den durch die beiden Analysen 3 und 4 ausgedrückten chemischen Vorgang selbst anlangt, so hat hier der Schwefel den Sauerstoff des Salpeters vorzugsweise für sich in Anspruch genommen, da mit Ausnahme einer kleinen Menge von unterschwefligsaurem Kali nur schwefelsaures Kali gebildet worden ist. Der Kohlenstoff oxydirte sich ungleich, da das Geschützpulver noch einmal so viel Kohlenoxyd bildete als das Gewehrpulver, obgleich in beiden Fällen noch überschüssiger Kohlenstoff vorhanden war. Man fühlt sich daher zu der Annahme versucht, daß bei der Explosion des Pulvers im ersten Moment nur Kohlensäure entstehe und erst in einem zweiten Moment ein Theil derselben durch noch vorhandenen Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reducirt werde. Dafür spricht die Beobachtung, daß selbst bei den an Kohle reichsten Pulversorten stets eine nicht unbedeutende Menge von Kohlensäure entsteht. Unter solchen Umständen erscheint die Kohlenoxydbildung bei der Verbrennung dieser beiden Pulversorten unabhängig von ihrer Dosirung.

1) Liebig, Handwörterbuch der Chemie B. 7 S. 311.

2) Ebendaselbst S. 311.

3) Otto, Lehrbuch der Chemie 2 Band, 2 Abth. S. 194.

Vergleichen wir nun das Württembergische Kriegspulver und das Oesterreichische Geschützpulver, deren Dosirung fast genau dieselbe ist, so kann der Unterschied in den Verbrennungsprodukten kaum größer sein. Während das letztere in 100 Raumtheilen seiner Verbrennungsgase 42,74 pC. Kohlensäure, 10,19 pC. Kohlenoxyd und nur 0,86 pC. Schwefelwasserstoff enthält, finden wir unter den gasförmigen Produkten des ersteren 52,14 pC. Kohlensäure, nur 4,33 pC. Kohlenoxyd, dagegen aber 7,18 pC. Schwefelwasserstoff und im Pulverrückstand 14,94 pC. Zweifach-Schwefelkalium, während das erstere nur 0,16 gr.¹⁾ Einfach-Schwefelkalium enthält.

Auch das von Bunsen analysirte Jagdpulver und das Württembergische Kriegspulver gaben nicht ihrer Dosirung entsprechende Resultate, denn dann hätte bei einem analogen Verlauf des unter gleichen Umständen sich vollziehenden Verbrennungsprocesses das letztere fast noch einmal so viel schwefelsaures Kali und bedeutend mehr Kohlenoxyd unter Verminderung der Kohlensäure geben müssen.

Wenn nun also auch im Allgemeinen der Verbrennungsproceß die Dosirung des Pulvers bei Ausschluß der atmosphärischen Luft corrigirt, so scheint doch innerhalb der in Wirkung tretenden Gewichtsmengen der Pulverbestandtheile das Spiel der chemischen Kräfte sich völlig frei zu bewegen. Der Sauerstoff des Salpeters hat die Wahl zwischen seiner Verbindung mit dem Schwefel und dem Kohlenstoff, und unter ganz gleichen Bedingungen oxydirt er bald von dem einen, bald von dem anderen eine größere Menge, entsteht bald mehr, bald weniger Kohlenoxyd. Tritt daher der Einfluß der Dosirung des Pulvers auf die relativen Mengen der Verbrennungsprodukte mehr in den Hintergrund, so müssen wir nach den vorliegenden Analysen ein größeres Gewicht den Bedingungen einräumen, unter denen das Pulver explodirt. Bei den Untersuchungen von Bunsen und Lind geschah dieß bei Ausschluß der atmosphärischen Luft und unter gewöhnlichem Atmosphären-Druck. v. Karolyi ließ seine Pulverproben unter dem Druck explodiren, welcher nothwendig war, eine gußeiserne Röhre zu sprengen, und fang die Gase im luftleeren Raum der Bombe auf. Dieser dadurch veranlaßte Unterschied in den Verbrennungsprodukten spricht sich namentlich in der vollständigen Zersetzung des Salpeters,

1) In meiner Beleuchtung der Scheidemann'schen Schrift ist Seite 21 Zeile 3 v. v. 0,16 statt 1,6 Schwefelkalium zu lesen.

in der fast vollständigen Oxydation des Schwefels, dem Mangel an Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien und dem Mehrgehalt an Kohlenoxyd aus. Die ungleich höhere Temperatur, bei welcher in dem letzteren Falle die Verbrennungsprodukte entstehen, begünstigt die vollständige Oxydation des Schwefels, aber wenig die Bildung des Schwefelwasserstoffs, während sie zu gleicher Zeit die Reduction der Anfangs entstandenen Kohlenensäure erleichtert.

Wie die Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte sich gestaltet hätte, wenn v. Karolyi die beiden Pulversorten unter gewöhnlichen Atmosphären-Druck hätte abbrennen lassen, wissen wir zwar nicht, aber wir haben in den beiden Analysen der Schießbaumwolle von v. Karolyi ein bedeutendes Zeugniß dafür, daß die Art des Abbrennens nicht gleichgültig für die Zusammensetzung und Natur der Verbrennungsprodukte ist. v. Karolyi ließ, wie bereits erwähnt, die Schießbaumwolle theils in der Torricelli'schen Leere eines Eudiometers von 1 Meter Länge, theils unter Zersprengung einer Metallhülle in einer luftleeren Bombe explodiren. Im ersteren Falle hatten die Gase keinen Widerstand zu überwinden, im zweiten hatten sie Arbeit zu verrichten. Das Gasgemenge enthielt in 100 Volumtheilen

	im ersten Fall	im zweiten Fall
	1.	2.
Kohlenoxyd . .	28,55 pC.	28,95 pC.
Kohlenensäure . .	19,11 "	20,82 "
Grubengas . .	11,17 "	7,24 "
Stickoxydgas . .	8,83 "	— "
Wasserstoff . .	— "	3,16 "
Stickstoff . . .	8,56 "	12,67 "
Kohle	1,85 "	1,82 "
Wasser	21,93 "	25,34 "
	100,00.	100,00.

Der Unterschied der unter diesen verschiedenen Bedingungen erhaltenen Gase springt in die Augen. Während die im luftleeren Raum erzeugten Schießwollgase eine bedeutende Menge Stickoxydgas enthalten, wird beim Verbrennen der Schießwolle unter dem richtigen Widerstande die Stickstoffverbindung zu Gunsten der im Grubengase vorhandenen Kohle und des Wasserstoffs desoxydirt und hierdurch eine Vermehrung des Kohlenoxyds, der Kohlenensäure, des Wassers, des Stickstoffs und eine Abscheidung freien Wasserstoffs veranlaßt.

Aus der ganzen vorstehenden Erörterung geht daher unzweifelhaft hervor, daß die Dosirung des Pulvers keinen Schluß auf die Natur und die relativen Mengen der Verbrennungsprodukte des Schießpulvers gestattet, da diese, wie jene der Schießwolle, je nach den Bedingungen, unter denen die Explosion bei der Analyse stattfindet, eine verschiedene Zusammensetzung zeigen.

Es sind daher die Schlüsse, welche Scheidemann und Eulenberg aus der Zusammensetzung des Preussischen Kriegspulvers und des Minenpulvers auf die Zusammensetzung seiner Verbrennungsprodukte ziehen, schon aus diesem Grunde nicht zulässig, sie sind aber noch weit weniger anwendbar auf die Explosion des Pulvers in den Minen, bei dessen Verbrennung die atmosphärische Luft, welche die Pulverkammer und alle Hohlräume ihrer Umgebung erfüllt, den bedeutendsten Antheil nimmt.

Diese Bedeutung der atmosphärischen Luft für den Verbrennungsproceß des Schießpulvers erhellt einfach aus der Erwägung, daß wir durch Zufuhr von genügendem Sauerstoff die Bestandtheile des Pulvers vollständig in Kohlenensäure, Wasser, Stickstoff und in schwefelsaures und kohlen-saures Kali überführen können, eine Thatsache, welche von Welter¹⁾ zur Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Schwefels des Pulvers in einer Operation, durch die Elementaranalyse, verwerthet worden ist. Einen gleichen Einfluß übt der Sauerstoff auf die bei Ausschluß der atmosphärischen Luft entwickelten Pulvergase aus, er führt sie bei höherer Temperatur in Kohlenensäure, Wasser und Stickstoff über. Es ist dieß genau derselbe Vorgang, welchen die eudiometrische Analyse zur Bestimmung der brennbaren Gase benutzt, es vollzieht sich dieser Proceß in der Feuergarbe, welche nach der Kugel das Geschütz verläßt, und derselbe Proceß wurde endlich in den Flammen sichtbar, welche bei dem in einer finsternen Nacht gesprengten Trichter Nr. II unter der mächtigen Sandwolke hervorbrachen.

Die atmosphärische Luft spielt aber überhaupt bei der Entzündung und raschen Verbrennung des Pulvers eine Hauptrolle. Das Pulver entzündet sich nur bei der Glühitze, also nur bei Berührung mit einem glühenden Körper oder einer intensiven Flamme, wie jener des Knallquecksilbers in den Zündhütchen oder der Zündpille des Zünd-

1) Liebig's Annalen der Chemie B. 90 S. 129.

nadelgewehrs. Wird die Temperatur des Pulvers allmählig gesteigert, so schmilzt und verdampft ein Theil des Schwefels, und erst die Entzündung des letzteren durch den atmosphärischen Sauerstoff bewirkt die Verbrennung der übrigen Pulvermasse. Im luftleeren Raume gelingt es daher durch vorsichtiges Erhitzen den Schwefel ohne Entzündung des Pulvers vollständig zu verdampfen. Nach einer Beobachtung von Hearder¹⁾ blieb ein Platindraht, welcher vermittelt eines galvanischen Stroms zum Glühen erhitzt wurde, im luftleeren Raume ohne Wirkung auf Pulver, während sich dieß sofort entzündete, wenn man Luft in die Glocke eintreten ließ. Wenn nun auch Schrötter²⁾ später nachgewiesen hat, daß Pulver im Vacuum einer Luftpumpe bei raschem Erhitzen stets explodirt, so gestattet die erstere Beobachtung doch den Schluß, welcher jetzt auch allgemeine Geltung erlangt hat, daß die Entzündung des Pulvers stets von der Kohle ausgeht, indem diese unter dem Einfluß atmosphärischen Sauerstoffs zuerst Feuer fängt. Die auf solche Weise bewirkte Entzündung des Pulvers pflanzt sich jedoch nicht unter allen Umständen gleich rasch fort. Fest in Hülsen eingestampftes Mehlpulver, wie in den Raketen und Schwärmern, brennt nur von der entzündeten Oberfläche aus sprühend und langsam ab, während das gekörnte Pulver sich sofort durch seine ganze Masse entzündet, mag dieselbe noch so groß sein. Der Feuerstrahl der zuerst entzündeten Körner schießt nach allen Seiten hin in die mit Luft erfüllten Zwischenräume, deren Sauerstoff sofort an der Verbrennung Antheil nimmt, dadurch die Temperatur derselben beträchtlich steigert und damit die Triebkraft der Pulvergase wesentlich vermehrt. Bei ihrer unbegrenzten Elasticität schüßt die Luft im ersten Moment der Explosion durch ihre Compression das Geschützrohr vor der Wirkung des gewaltigen Drucks, vor dem Zerspringen, während sie dann durch ihre Expansion zu einer nachhaltigen Triebkraft beiträgt. Daher schließt man beim Werfen von schweren Projectilen oder beim Sprengen von Minen, wie bei der berühmten Sprengung des Round-Down Felsens der Shakespear-Klippe während des Baues der Eisenbahn bei Dover, oft absichtlich Luft in die Pulverkammer ein und erhöht damit ebensowohl die Temperatur des Explosionsherdes, als die expansiven Wirkungen der Pulvergase. Die Verstärkung der explosiven

1) Liebig's Handwörterbuch B. 7 S. 324.

2) Wagner, chemische Technologie, 6. Auflage S. 152.

Kraft des Pulvers bei Minensprengungen durch Beimischung von Sägespänen findet ihre Erklärung jedenfalls nur in der Vermehrung des Luftvolumens innerhalb der Pulvermasse durch das lockere Material, welches als solches kaum Antheil an der Verbrennung nehmen wird. Vielleicht dürfte dem größeren Kohlegehalt der Minen- und Sprengpulver auch nur diese Function zufallen. Eine Beimischung von ungelöschtem Kalk zum Pulver mußte sich natürlich nachtheilig erweisen, weil dadurch das Pulver nichts weniger als aufgelockert wird¹⁾.

Die Wirkung der im Pulver eingeschlossenen Luft, welche nach Heeren bis 30 pC. des Volumens betragen kann und die Theilnahme der Luft, welche die Pulverkammer umgiebt, an dem Verbrennungsproceß des Pulvers muß die brennbaren Bestandtheile der Pulvergase wesentlich vermindern. In dieser Beziehung verleugnen die von mir untersuchten Pulvergase des in Reiffe angewandten Sprengpulvers keinen Augenblick die Bedingungen ihres Ursprungs. Im Allgemeinen zeigen sie zwar dieselbe Natur und Mannigfaltigkeit der Verbrennungsprodukte wie die Pulversorten 1—4, enthalten aber durchaus nicht dieselben relativen Mengen. Während die Pulvergase des österreichischen Geschützpulvers sich mit einem brennenden Span gradezu anzünden lassen und cc. 20 pC. brennbare Gase enthalten, so finden sich in diesen kaum 4,19 pC. brennbare Gase, kein Schwefelwasserstoff, Spuren von Grubengas und nur 2,6 pC. Kohlenoxyd, obgleich der bedeutende Kohlegehalt des Pulvers eine ungleich größere Menge grade dieses letzteren Gases erwarten ließ. Die bedeutende Vermehrung der Kohlensäure steht damit im nothwendigen Zusammenhang.

Der Antheil der atmosphärischen Luft an der Verbrennung der Pulvergase in der Versuchsmine tritt so bestimmt und unzweideutig auf, daß wir vermuthen dürfen, der atmosphärische Sauerstoff werde unter den günstigen Verhältnissen, wie sie ein, mehrere Tage fortgesetzter Minenkrieg bietet, die brennbaren Bestandtheile der Pulvergase vollständig zu Wasser und Kohlensäure oxydiren. Da in diesem Falle überhaupt nur Kohlensäure und Stickstoff als Pulvergase auftreten würden, so wäre damit eine Forderung der älteren Theorie des Schießpulvers, allerdings unter wesentlich anderen Voraussetzungen,

1) Driobek, Taschenbuch für den preussischen Ingenieur S. 465.

erfüllt. Wir werden in dem nächsten Abschnitt die Bedingungen zu erörtern haben, unter denen eine so vollständige Verbrennung des Pulvers in den Minen möglich ist und auch wirklich eintreten kann.

Der chemische und physikalische Prozeß bei der Explosion einer Quetschmine.

Die chemischen und physikalischen Vorgänge im Innern einer Mine werden sich zwar während der Explosion der unmittelbaren Beobachtung entziehen, es liegt aber wissenschaftliches Material genug vor, um diese Prozesse unter Benutzung der in dem vorhergehenden Abschnitt erörterten Thatfachen in ihren einzelnen Momenten verfolgen zu können.

Die Figuren 3 und 4 auf Tafel III stellen die geladene Versuch-Quetschmine dar, deren Ort auf dem Plan-Directeur in unmittelbarer Nähe der Enveloppen-Gallerie leicht aufzufinden sein wird. Figur 4, ihr Vertical-Durchschnitt, erläutert ihre Structur und läßt die bereits früher geschilderten allgemeinen Verhältnisse, die etwas seitliche Lage der Pulverkammer, die Länge der Verdämmung, die Natur und Aufeinanderfolge des Verdämmungs-Materials, die Wirkungssphäre der Explosion, sowie das nach der Pulverkammer führende und zur Auffammlung der Gase dienende Gasrohr deutlich erkennen. Die Ladung betrug zwar nur 30 Pfund, da aber ihre kürzeste Widerstandslinie in der Richtung der Verdämmung lag, so war ihre Wirkung der Beobachtung leichter zugänglich und auch bedeutend genug, um die Verheerungen einer Mine mit größerer Pulverladung treu wieder zu spiegeln. Für unseren Zweck werden wir vorzugsweise nur die Beobachtung einer normalen Quetschmine ohne sonderliche oberirdische Wirkung ins Auge fassen können, da das Auswerfen eines Trichters die Verhältnisse, unter denen sich die Pulvergase im Boden verbreiten,

wesentlich ändert. Der bei weitem größte Theil derselben entweicht dann in die Atmosphäre und beeinflusst nur in geringerem Maaße die Zusammensetzung der Minengase.

Bei der Explosion einer Mine nimmt zuerst die in den Zwischenräumen des Pulvers befindliche Luft, welche auf Grund bekannter Rechnungs-Elemente, — das durchschnittliche Gewicht eines Kubit-Centimeters Pulver, sein gravimetrisches Gewicht, gleich einem Gramm, und das specifische Gewicht gleich 2, — bei den angewandten 15 Kgl. Sprengpulver cc. 1500 CC. Sauerstoff enthält, Antheil an der Verbrennung der Pulvergase, sie ist ja überhaupt, wie in dem vorigen Abschnitt gezeigt worden ist, die nothwendige Vorbedingung für eine rasche Entzündung und Verbrennung des Pulvers. Die in schnell auf einander folgenden Momenten sich entwickelnde Gasmenge wird die ganze unmittelbare Umgebung der Pulverkammer in die Bewegung der Pulvergase hinein reißen, es wird im Innern des Explosionsherdes wie in einem großen Wirbel Alles durcheinander geworfen werden, wie dieß stets bei dem Aufräumen der gesprengten Gallerien gefunden wird und wie dieß auch bei der Versuchsmine der Fall war. Rasen, Luftziegel und Sand waren wild durcheinander geworfen, die Rahmen waren zerdrückt, so daß später hier weniger von einem Aufräumen der Gallerie als von einem neuen Vorgehen in der Richtung derselben die Rede sein konnte. Die vorderen drei Fuß des eisernen Leitungsrohres waren durch die Explosion nicht abgebrochen, sondern ohne Verletzung des übrigen Rohrs aus der an dieser Stelle befindlichen Verschraubung herausgerissen worden und konnten in der Richtung der Gallerie nicht wieder aufgefunden werden. Auf solche Weise gelangt nun die Luft der Erd- und Verdämmungsschichten in die Verbrennungssphäre der Pulvergase, und wir werden jetzt zu untersuchen haben, in wie weit während der Explosion die Bedingungen einer mehr oder weniger vollständigen Verbrennung derselben, ausreichender Sauerstoff und die zur Entzündung nothwendige Temperatur, vorhanden sind.

Die Menge der in dem Explosionsherde der Versuchsmine vorhandenen Luft wird sich aus der von mir bestimmten Raumerfüllung des Sandes und des zur Verdämmung verwandten Materials berechnen lassen. In einem Liter lufttrocknem Sande fand ich in wiederholten Versuchen cc. 655 CC. feste Masse und 345 CC. Hohlräume. In einem Liter Rasen sind cc. 616 CC. feste Masse und 384 CC. Hohlräume und in einem Liter Lehmziegel, wie sie sich in der Verdämmung

geschichtet befinden, cc. 565 CC. feste Masse und 435 CC. Hohlräume enthalten. Die Scheitholzlagen werden unbedingt größere Hohlräume, als die Lehmziegel, zwischen sich offen lassen. Bei der wechselnden Dichtigkeit der sandigen Bodenschichten des Minenterrains, überhaupt bei der so veränderlichen Natur der hier in Rechnung zu ziehenden Factoren, werden wir uns von den Grenzwertben nicht allzu sehr entfernen, wenn wir bei unserer Rechnung von der Annahme ausgehen, daß die Pulverkammer von allen Seiten von Sand umgeben sei und dieser in einem Liter nur 300 CC. Hohlräume enthalte. Nehmen wir dann als den Explosionsherd der Versuchsmine eine Halbkugel von 2 Meter Radius an — er war in der That 3 Meter — so berechnet sich deren Inhalt auf 16,8^m, davon sind unter diesen Voraussetzungen 5,04^m luftgefüllter Raum, deren fünfter Theil, 1,008^m = 1008 Liter, bei normaler Luft Sauerstoff sein wird. Bei der weiteren Annahme, daß das zur Sprengung der Mine verwandte Pulver im luftleeren Raume dieselben Zersetzungprodukte in derselben relativen Menge wie das von Károlyi untersuchte österreichische Geschützpulver gegeben haben würde, würden sich aus den 15 Kgr. Pulver cc. 611 Liter brennbare Gase entwickelt haben, zu deren vollständiger Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser cc. 458 Liter Sauerstoff nothwendig gewesen wären, also kaum die Hälfte des oben berechneten, im Explosionsherde der Mine vorausgesetzten Sauerstoffs, falls die dort enthaltene Luft in der That als normale atmosphärische Luft anzusehen ist.

Es wird daher nicht bloß nachzuweisen sein, daß die Menge der in den tieferen Erdschichten vorhandenen Luft, sondern auch daß der darin enthaltene Sauerstoff für diesen Verbrennungsproceß ausreicht.

Es ist zunächst keinem Zweifel unterworfen, daß die Haupt- und Nebengalerien einer Mine bis in ihre letzten Verzweigungen hin genügenden Sauerstoff enthalten müssen, um den Aufenthalt der Arbeiter und das Laden der Mine zu ermöglichen. Die von mir ausgeführten Analysen Nro. 9—13 zeigen, daß die während des Minenkriegs durch den Ventilator gesammelte Luft 19,37—20,45 pC. Sauerstoff enthielt. Nach Analysen von Boussingault und Lewy¹⁾ enthielt die Luft in der Tiefe von 16 Zoll bei gedüngtem Sandboden im Mittel noch 19 pC. Sauerstoff. Da die organischen Reste mit der Tiefe und namentlich in dem losen Sandboden, aus welchem das ganze

1) Liebig's Jahresbericht der Chemie 1852 S. 783.

für den Minenkrieg bestimmte Terrain in Reiffe bestand, immer mehr abnehmen, so ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß die in den Erdboden tiefer eindringende Luft an Sauerstoff wesentlich ärmer sein sollte, als jene der oberen Schichten, um so mehr als das Regenwasser den tieferen Schichten beständig eine an Sauerstoff weit reichere Luft zuführt, welche nach Baumert¹⁾ fast 34 pC. davon enthält. Analysen von Luft aus tieferen, vollständig geschlossenen Erdschichten sind mir nicht bekannt. Die Gelegenheit, die in einem System von Drainröhren circulirende Luft zu untersuchen, war mir ebensovienig geboten, als ich im vorigen Jahre dazu gelangen konnte, ein längeres Gasleitungsrohr in die dem Niveau des Minengefechtfeldes entsprechenden Erdschichten zu führen, um den Gehalt der im Innern derselben vorhandenen Luft an Sauerstoff zu bestimmen. Wenn nun auch directe Analysen der Art fehlen, so gestattet doch der Gasgehalt der Quellen, welche die in geringeren oder größeren Tiefen abgeteuften Brunnen mit Wasser versorgen, auf Grund der Absorptions-Gesetze einen Schluß auf die Zusammensetzung der Luft, welche in jenen Tiefen diese Wasseradern umgiebt. Aus einer großen Anzahl mir vorliegender Analysen von Quell- und Brunnenwässern, welche den Jahresberichten der Chemie von Liebig, Kopp und Will entnommen sind, geht hervor, daß das Verhältniß des vom Wasser gelösten Sauerstoffs zum Stickstoff sich dem Verhältniß dieser Gase im Regen- und Flußwasser nähert, bis zu 32,66 pC. Sauerstoff auf 67,34 pC. Stickstoff und daß nur in einer geringeren Anzahl von Fällen der Sauerstoffgehalt der vom Wasser gelösten Luft unter jenen der atmosphärischen Luft heruntergeht. Zufällig hatte ich im Jahre 1864 die Zusammensetzung der Brunnengase des in meinem Hause befindlichen Brunnens bestimmt, welcher sich bei einer Tiefe von cc. 33 Fuß auf dem südlichen Abhange des Plateaus befindet, auf welchem die Belagerungsübung stattfand und welcher sein Wasser aus denselben Kies- und Sandschichten erhält. Die vom Wasser gelösten Gase bestanden in 100 Theilen aus

46,56 pC. Kohlensäure

8,61 „ Sauerstoff

26,52 „ Stickstoff.

Das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff war daher in 100 Theilen wie 24,29 Sauerstoff zu 75,51 Stickstoff.

1) l. c. S. 22.

Es konnte daher, wie die vorstehende Erörterung zeigt, weder in den trocknen noch in den vom Wasser durchtränkten Schichten des fast ganz aus Sand, Bodentasse I und II der Ingenieure, bestehenden Terrains der Belagerungsübung an einer genügend sauerstoffreichen Luft fehlen. Diese wird mehr oder weniger überall in den mäßigen Tiefen der Minenfelder zu finden sein, wenn nicht etwa Kohlensäure-Exhalationen vulkanischen Ursprungs vorhanden sind oder Ablagerungen organischer Reste, Torf- und Braunkohlenlager, den Sauerstoff der zu ihnen dringenden Luft im Verwesungsproceß für sich in Anspruch nehmen. Aber auch ein schweres und drückendes Wetter in einer Braunkohlengrube enthielt nach einer Analyse von Bunsen¹⁾ noch immer 13,8 pC. Sauerstoff.

Gegen diese Erörterung dürfte vielleicht die Erfahrung eingewendet werden, daß in langen söhligen und namentlich in steigenden Gallerien Lampen nach einiger Zeit erlöschen und das Athmen beschwerlich und endlich unmöglich wird. Nach Dziobek²⁾ „brennen Kerzen in Schächten über 25 Fuß tief gewöhnlich schon beschwerlich, in großen söhligen Gallerien löschen sie 150' vom Eingang entfernt aus, in mittleren 125', in Zweigen 90' weit und in steigenden Gängen noch eher. Geht eine Gallerie von einem Schacht aus, so kann man 60--72' weit nur mit Mühe athmen und in den Zweigen kaum einige Minuten lang“. Mit diesen Angaben, denen das Moment der Zeit fehlt und welche wohl nicht allgemeine Geltung beanspruchen dürften, steht auch ein Citat von Eulenberg³⁾ nicht ganz im Einklang, nach welchem in einer Grube, welche 200 Fächer (cc. 1330') unter Tag und 80 Fächer (cc. 530') von jeder Luftcirculation entfernt war, sich doch nur 1,86 pC. weniger Sauerstoff als in normaler Luft, dagegen 1,8 pC. Kohlensäure befanden. Wie dem nun auch sei, darüber ist nicht zu streiten, daß durch den Verbrennungsproceß der Luft der Minengänge Sauerstoff entzogen wird. Ein Theil dieses Sauerstoffs wird durch sein gleiches Volumen Kohlensäure ersetzt, ein anderer bildet mit dem Wasserstoff Wasser, wobei durch Verdichtung des entstandenen Wasserdampfs eine Verminderung des Luftvolumens eintritt. Diese wird jedoch wieder dadurch ausgeglichen, daß der Athmungsproceß des Arbeiters stets nebenher läuft und nach der neuesten im hohen Grade

1) Gasometrische Methoden S. 89.

2) Dziobek, Taschenbuch für den Preussischen Ingenieur 1844. S. 468.

3) l. c. S. 80.

interessanten Entdeckung von Pettenkofer und Voit¹⁾ von einem wachenden und arbeitenden Menschen mehr als das doppelte Volumen Kohlensäure gegen den verbrauchten Sauerstoff ausgeathmet wird. Durch diese beiden Prozesse wird daher in dem begrenzten Raume des Minenganges eine sonderliche Volumenänderung der Luft nicht herbeigeführt und daher auch ein rasches seitliches Zufließen von frischer atmosphärischer Luft nicht stattfinden können. Die Luft der meist mit einer Bretterverkleidung versehenen Minengalerien und jene des benachbarten Erdreichs kann sich nur durch Diffusion ins Gleichgewicht setzen, und diese vollzieht sich viel zu langsam, um in den engen Gängen dem raschen Verbrauch des Sauerstoffs durch die Lampen und das Athmen der Arbeiter genügen zu können. Dieser Sauerstoff muß vielmehr bei langen Gallerien den Arbeitern durch kräftige Ventilatoren zugeführt werden. Indem dieser von außen eindringende Luftstrom das längere Arbeiten an den Täten der Mine und das Laden derselben überhaupt nur möglich macht, liefert er zugleich einen Theil des Sauerstoffs für die spätere Verbrennung der Pulvergase bei der Explosion der Mine. Die ganze in dem umgebenden Erdreich einer Minengalerie und der Pulverkammer vorhandene Luft bleibt unter solchen Umständen durch den Athmungsproceß der Arbeiter ziemlich unberührt und für die Verbrennung der Pulvergase des Explosionsherdes verwendbar. Bei Minen mit hohlen Kammern wird sich je nach der Größe derselben die Menge des Sauerstoffs im Explosionsherde natürlich ansehnlich vermehren.

In einem dichten festen Thonboden mit nur geringem Luftgehalt werden sich, wie wir später sehen werden, diese Verhältnisse etwas anders, aber im Verlauf des Minenkriegs kaum ungünstiger für die vollständige Verbrennung der Pulvergase gestalten. Ich habe die relative Raumerfüllung des dichten Thons, welcher in dem Terrain des Minengefechtfeldes ganz fehlte, durch besondere Versuche nicht festgestellt. Die von mir mitgetheilten Bestimmungen beziehen sich nur auf die Raumerfüllung der Luftziegel, wie sie in der Verdämmung zur Verwendung kamen.

Die vorstehende Erörterung berechtigt daher zu dem Schluß, daß der Explosionsherd einer Mine genügenden Sauerstoff zur vollständigen

1) Liebig's Annalen der Chemie. Ueber Kohlensäure-Ausscheidung und Sauerstoff-Aufnahme während des Wachens und Schlafens beim Menschen von Dr. Max v. Pettenkofer und Dr. Carl Voit. B. 141 S. 295.

Verbrennung der Pulvergase enthalten werde, und es wird nun der Nachweis zu führen sein, ob auch die übrigen Bedingungen zur Vollziehung dieses Processes erfüllt sind.

Bei genügendem Sauerstoffzutritt wird im Allgemeinen ein Körper sich entzünden, wenn er auf eine bestimmte Temperatur, seine Entzündungs-Temperatur, erhitzt wird und er wird fortbrennen, wenn die bei seiner Verbrennung entwickelte Wärme ausreicht, ihn auf dieser Temperatur zu erhalten oder er nicht durch fremde Einflüsse unter diese Temperatur abgekühlt wird. Die Flammen-Temperatur¹⁾ eines brennenden Gasgemenges wird davon abhängig sein, ob dasselbe bei constantem Druck oder ob es bei variablem Druck und constantem Volumen verbrennt, das heißt ob die Verbrennung in einem offenem Gefäße bei gewöhnlichen Atmosphärendruck oder in einem geschlossnem Raume stattfindet. In letzterem Falle wird die Verbrennungstemperatur eine ungleich höhere sein. Nach Bunsen²⁾ ist die Flammentemperatur des frei in der Luft abbrennenden Pulvers 2993° C., jene des Pulvers, dessen Gase bei der Verbrennung in einem geschlossnem Raume entstehen und sich nicht frei ausdehnen können, 3340° C.

Wenn die Pulvergase in einem scharf geladenen Geschütz nach dem Abfeuern hinter der Kugel den Lauf verlassen, so haben sie zwar durch das die Wärme gut leitende Metallrohr, durch ihre Expansion und durch das Forttreiben der Kugel, wobei Wärme in mechanische Arbeitskraft sich umsetzt, einen Theil dieser hohen Temperatur bereits verloren, diese ist aber immer noch hoch genug, um bei dem Eintritt der Gase in die atmosphärische Luft einen neuen Verbrennungsproceß einzuleiten, welcher uns in der aus dem Geschütz hervorbrechenden Feuerfarbe und dem Pulverdampf sichtbar entgegentritt. Die Pulvergase finden bei ihrem gewaltsamen Eindringen in die Atmosphäre Sauerstoff genug zu ihrer vollständigen Verbrennung vor, und die durch die Verbrennung ihres Kohlenoxyds, Wasserstoffs und Grubengases bewirkte Temperatur-Erhöhung wird vollständig der abkühlenden Wirkung der Atmosphäre das Gleichgewicht halten. Etwa vorhandenes Schwefelkalium und Schwefelwasserstoff werden sich dabei vollständig oxydiren. Darin liegt der Grund, warum im dichtesten, in freier Luft befindlichen Pulverdampfe mit Bleisig getränktes Papier unverändert bleibt, und

1) Gasometrische Methoden S. 247 ff.

2) Poggendorff, Annalen B. 102 S. 348.

nicht darin, wie Josephson und Scheidemann meinen, weil das im Pulverdampf vorhandene Schwefelkalium noch nicht Zeit gehabt habe, unter dem Einfluß von Wasser und Kohlensäure Schwefelwasserstoff zu entwickeln.

Die Entzündung und Zersetzung des Schießpulvers durch seine ganze Masse erfolgt ferner, wie bereits früher erwähnt, im Geschütz nicht augenblicklich, sondern in rasch auf einander folgenden kleinen Zeittheilchen, so zwar, daß die Kugel sich schon in Bewegung gesetzt haben wird, ehe noch der letzte Antheil des Pulvers sich entzündet und vergast hat. Hierin liegt das die Geschütze conservirende Moment des Schießpulvers und die Erklärung, warum das Pulver bis jetzt jede Concurrenz mit heftiger explodirenden chemischen Verbindungen und Gemischen glücklich bestanden hat. Chlornitrostoff, Knallquecksilber, Nitroglycerin u. z. zersetzen sich plötzlich durch ihre ganze Masse und ihre explosive Kraft richtet sich nicht bloß gegen die Kugel, sondern gegen das ganze Geschützrohr, welches sie zersprengt, ehe die Kugel Zeit gehabt hat, sich in Bewegung zu setzen. Daher hat die Artillerie bis jetzt auch alle Fabrikate, welche chlorsaures Kali in ihrer Mischung enthalten, wegen ihrer, um den technischen Ausdruck zu gebrauchen, brisanten Wirkung zurückgewiesen.

Bei der Explosion einer Mine findet ganz derselbe Vorgang wie im Geschützrohr statt. Es entwickeln sich hier die Pulvergase im geschlossnen Raume, bei derselben hohen Temperatur, unter dem allseitigen und gewaltigen Druck der Erdmasse, welche sie in Bewegung setzen sollen. Hier wird sich das Pulver durch seine weit größere Masse noch weniger augenblicklich entzünden, als im Geschützrohr oder gar im Zündnadelgewehr, wo die sehr heiße Flamme des Zündspiegels sofort die ganze Ladung durchdringt. Es werden daher Pulvergase bereits ihre Wirkung auf die Umgebung der Pulverkammer ausüben und die Erdschichten in Bewegung zu setzen suchen, zu einer Zeit, wo die Zersetzung der ganzen Pulvermasse noch nicht vollendet ist. Die heiße Pulverflamme wird in alle Hohlräume hineinschießen, den hier vorhandenen Sauerstoff in ihren Verbrennungsproceß hineinziehen und da bei den beständig wechselnden Angriffspunkten die erste Bewegung der Pulvergase im Explosionsherde nothwendig eine rotatorische sein muß, so wird sich bald die der Pulverkammer zunächst liegende Ver-

1) l. c. S. 8.

dämmung und das benachbarte Erdreich mit seinem Luftgehalt mitten in der Bewegung der Pulvergase befinden, ehe diese in der Richtung der kürzesten Widerstandslinie in der Quetschmine eine weiter reichende Wirkung ausgeübt oder durch Bildung eines Trichters einen Ausweg nach außen gefunden haben werden. Bei dem großen zu überwindenden Widerstande wird die hohe Verbrennungstemperatur des Pulvers, welche durch die Bethheiligung des in und unmittelbar um die Pulverkammer befindlichen Sauerstoffs noch einen Zuwachs erhält, wohl ausreichen, um auch den Luftgehalt des in die erste Bewegung der Pulvergase hineingezogenen Erdreichs an der Verbrennung der Gase Antheil nehmen zu lassen. Das Pulver explodirt in der Mine zwischen lauter schlechten Wärmeleitern, welche in den kurzen Momenten der Explosion durch ihren abkühlenden Einfluß die Verbrennungstemperatur kaum so weit erniedrigen werden, um das Fortbrennen der Gase zu hindern.

In gleicher Weise gestaltet sich nach der auf Seite 246 befindlichen Berechnung das Verhältniß der brennbaren Gase zu den nicht brennbaren für die Erhaltung der Verbrennungstemperatur günstig. 15 Kgr. des zur Sprengung der Versuchsmine verwandten Pulvers werden bei Ausfluß der Luft verbrannt nach Analogie des österreichischen Geschützpulvers 610,9 Liter brennbare Gase, 1325 Liter Kohlenäure und 1167 Liter Stickstoff geben. Die zur vollständigen Verbrennung nothwendige Sauerstoffmenge beträgt 458 Liter und diese entspricht cc. 2290 Liter atmosphärischer Luft, welche in einer, die Pulverkammer umgebenden Halbkugel von cc. 1,5" Radius vorhanden sind, während wir oben für den Explosionsherd einen Radius von 2 Meter angenommen hatten. In einem gleichmäßigen Gemisch würde das explosive Gasgemenge zur vorhandenen Kohlenäure und zum Stickstoff sich wie 25 zu 100 verhalten, also vollständig die Grenzen inne halten, innerhalb welcher seine Verbrennlichkeit gesichert ist.

In diesem Falle sind nun alle Bedingungen für die vollständige Verbrennung der Pulvergase vorhanden. Es ist aber leicht einzusehen, daß in den kurzen Momenten der Explosion die Mischung der Gase durch ihre Masse nicht so gleichmäßig erfolgen kann, um die ganze Menge der Pulvergase in diese Verbrennung hineinzuziehen. Ein Theil wird derselben entgehen, und diesen finden wir dann in der Verdämmung theils absorbirt theils in ihren Hohlräumen verbreitet. Es liegt hier genau dasselbe Verhalten vor, wie bei der Analyse brennbarer Gase im Eudiometer, wo wir nach dem Zulassen von atmosphä-

rischer Luft oder Sauerstoff das Gasgemenge durch Schütteln erst sorgfältig mischen müssen, um beim Durchschlagen des elektrischen Funkens der vollständigen Verbrennung sicher zu sein.

Wenn nun einerseits durch die Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs die Verbrennungstemperatur der Pulvergase im Centrum des Explosionsherdes sich steigert, so wird doch die Temperatur seiner unmittelbaren Umgebung, welche aus schlechten Wärmeleitern besteht, nur mäßig wachsen, weil der überwiegend größte Theil der erzeugten Wärme bei Ueberwindung des Widerstands sich sofort in mechanische Arbeitskraft umsetzt und in der Expansion der Gase verbraucht wird.

Damit stimmt auch die von sachverständiger Seite erhaltene Mittheilung überein, daß die Temperatur des Explosionsherdes wenig oder gar keinen Einfluß auf das Holzwerk der gesprengten Gallerien ausübt, daß verkohlte oder angefangene Hölzer nicht beobachtet werden und daß selbst die Bretter des Pulverkastens nicht selten wiederholte Benutzung gestatten.

Unter dem gewaltigen Gasdruck der Explosion, welcher von Allen empfunden wird, welche sich im Minensystem in der Nähe explodirender Quetschminen befinden, werden die Pulvergase die Luft vor sich hertreiben, sie verdrängen und zunächst ihren Platz einnehmen, d. h. sie werden theils die Hohlräume der Verdämmung und des Erdreichs erfüllen, theils von demselben absorbirt werden, wobei der Wassergehalt der letzteren mit in Rechnung zu ziehen ist. Im ersten Moment werden alle Gase ihrem entsprechenden Absorptions-Coefficienten gemäß von der Verdämmung aufgenommen werden, bald aber wird die nach der Abkühlung des Explosionsherdes von allen Seiten in denselben zurückströmende Luft einzelne von den absorbirten Gasen mehr oder weniger vollständig verdrängen und etwa vorhandenen Schwefelwasserstoff durch Oxydation gradezu zerstören.

Der mehr oder weniger vollständigen Verbrennung der Pulvergase folgt also ein Absorptionsproceß, dessen Wesen und Resultate durch die Absorptionsgesetze bedingt werden. Ein näheres Eingehen auf diese Gesetze erscheint hier geboten, um die Abhängigkeit und Uebereinstimmung der von mir gewonnenen Resultate mit ihren Forderungen nachzuweisen¹⁾.

1) Es sind dabei benutzt worden Bunsen's Gasometrische Methoden, das Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie von Buff, Kopp und

Die festen und flüssigen Körper üben auf die Gase, von denen sie umgeben sind, eine Anziehung aus, welche sich in der Verdichtung eines größeren oder kleineren Gasvolumens auf der Oberfläche der ersteren oder zwischen den Molekülen der letzteren ausdrückt und welche ganz bestimmten Gesetzen folgt. Die starren Körper wirken verschieden auf die verschiedenen Gase, aber auch derselbe Körper verdichtet um so mehr Gas, je mehr Oberfläche er demselben bietet, je poröser er ist. In derselben Weise verhalten sich die flüssigen Körper verschieden gegen verschiedene Gase.

Wir stellen die Volumina zusammen, in welchen die uns hier interessirenden Gase von einigen festen und flüssigen Körpern absorbiert werden.

Ein Volumen Kohle	Meerschäum	Wasser	Alkohol
absorbirt b. 13° C. u.	b. 15° u.	0,730 ^m	b. 15° C.
0,724 Druck.	Druck.		b. 15° C.
Ammoniak 90 Volumina	15 Volumina	727,2 Vol.	—
Schwefel-			
wasserstoff 55	11,7	3,2326	9,539 Vol.
Stickoxydul 40	3,75	0,7778	3,2678
Kohlensäure 35	5,26	1,002	3,1993
Kohlenoxyd 9,42	1,17	0,0243	0,2044
Sauerstoff 9,25	1,49	0,0298	0,2839
Stickstoff 7,5	1,60	0,0147	0,1214
Wasserstoff 1,75	0,44	0,0193	0,0672
Grubengas —	—	0,039	0,4828

Die auf die festen Körper bezüglichen Daten sind durch Saussure festgestellt worden, die auf Flüssigkeiten sich beziehenden Zahlen gehören den Untersuchungen Bunsen's an. Der erstere wies nach, daß nur frisch ausgeglühte und bei Abschluß der Luft erkaltete Körper zu Absorptions-Versuchen dienen können. Er brachte dieselben unter Quecksilber in eine Glocke mit einem gemessenen Volumen des zu untersu-

chenden Gases und ließ beide so lange in gegenseitiger Berührung, als noch eine Verminderung des Gasvolumens stattfand. Bunsen schüttelte in einem von ihm construirten Apparate, dem Absorptiometer, das zu untersuchende Gas so lange mit völlig luftfreiem Wasser bei wechselnden Temperaturen, als noch Absorption stattfand.

Die Absorption ist abhängig von der Natur des Gases, der Natur des absorbirenden Körpers, der Temperatur und dem Druck, unter welchem die Absorption geschieht. Mit steigender Temperatur nimmt die Absorption ab, so zwar, daß man durch Glühhitze einen festen Körper fast vollständig und durch anhaltendes Sieden eine Flüssigkeit ganz von den absorbirten Gasen befreien kann, obwohl in dem letzteren Falle noch ein anderes Moment mitwirkt. Die bei verschiedenen Temperaturen absorbirte Gasmenge muß durch besondere Versuche bestimmt worden, dagegen ist die Relation zwischen der absorbirten Gasmenge und dem Druck wenigstens bei Flüssigkeiten innerhalb gewisser Grenzen eine unveränderliche Größe. Die von einer Flüssigkeit absorbirte Gasmenge ein und desselben Gases ändert sich dem Druck proportional, und da nach dem Mariotteschen Gesetz das Volumen eines Gases dem auf ihm lastenden Druck umgekehrt proportional ist, so ist das absorbirte Volumen Gas bei verschiedenem Druck eine constante Größe. Bei 15° C. absorbirt das Wasser ein dem seinigen gleiches Volumen Kohlensäuregas gleichgültig unter welchem Druck Gas und Wasser stehen. Da aber unter dem doppelten Druck ein Volumen Kohlensäuregas noch einmal so viel und unter dem halben Druck nur halb so viel wiegt, als ein Volumen Kohlensäure unter dem einfachen Druck, so absorbirt das Wasser unter dem doppelten Druck die doppelte, unter dem halben Druck nur die halbe Gewichtsmenge der unter dem einfachen Druck absorbirten Quantität. Dasselbe gilt auch für das Volumen der Gase, wenn dasselbe bei constantem Druck gemessen wird.

Diese einfache Relation zwischen der absorbirten Gasmenge und dem Druck, unter welchem sich Gas und Flüssigkeit befinden, ist zuerst von Henry und Dalton gefunden worden und wird nach ihnen das Henry-Dalton'sche Gesetz genannt. Bunsen, welcher einen wichtigen Theil der gasometrischen Analyse auf dieses Gesetz gründete, nennt die auf 0° und 0^m,760 Quecksilberdruck reducirten Gasvolumina welche von der Volumeinheit einer Flüssigkeit unter dem Quecksilberdruck 0^m,760 absorbirt werden, Absorptionscoefficienten. Dieses Gesetz gilt

in aller Strenge nur für die Absorption der Gase durch Flüssigkeiten und nur innerhalb gewisser Temperatur- und Druckgrenzen. Dagegen findet es keine Anwendung auf dieselben Beziehungen zwischen festen Körpern und Gasen, wir wissen hier nur im Allgemeinen, daß mit höherem Druck auch eine größere, mit geringerem Druck eine geringere Gewichtsmenge des Gases aufgenommen wird.

Wenn Wasser mit mehreren Gasen in einem abgeschlossenen Raum, dem Absorptionsmeter, in Berührung ist, so absorbiert es von jeder einzelnen Gasart so viel, als dem Druck entspricht, welchen diese Gasart in dem, nach vollendeter Absorption übrig bleibenden Gasgemische für sich ausübt. Der Druck eines Gasgemisches setzt sich aber aus dem verschiedenen Druck zusammen, welchen jedes einzelne Gas ausüben würde, wenn es in der anwesenden Gewichtsmenge für sich allein den ganzen Raum ausfüllen würde. Der Totaldruck eines Gasgemenges ist daher die Summe der Druckkräfte, des Partialdrucks, der einzelnen Bestandtheile des Gasgemenges. Wenn wir so den Partialdruck der Bestandtheile der Pulvergase des Sprengpulvers in einem Volumen berechnen, welches einen Druck von 0^m,760 Quecksilberhöhe das Gleichgewicht hält, so ergibt sich nachstehende Zusammenstellung:

Zusammensetzung der Pulvergase		Partialdruck jedes einzelnen Gases
in 100 Theilen		b. 0 ^m ,760 Quecksilberdruck.
Stickstoff	41,42 pC.	0 ^m ,3148
Kohlensäure	53,63 =	0,4076
Kohlenoxyd	2,63 =	0,0200
Wasserstoff	1,61 =	0,0122
Grubengas	0,15 =	0,0011
Stickoxydul	0,56 =	0,0043
100,00.		0 ^m ,7600.

Wasser absorbiert aus einem Gasgemisch nur die dem Partialdruck der einzelnen Bestandtheile entsprechenden Gasmenngen und es wird diese so lange unverändert festhalten, als ihr Partialdruck in der über der absorbirenden Flüssigkeit befindlichen Gasatmosphäre sich nicht ändert. Ein solches Gleichgewicht wird sich nur in dem geschlossenen Raum einer Glasröhre, im Absorptionsmeter, herstellen. Mit einer Gasatmosphäre dagegen in Berührung, in welcher dieser Partialdruck beständige Aenderungen erfährt, wird sich auch die Zusammensetzung der vom Wasser absorbirten Gase ändern müssen und jene Gase, deren

Partialdruck in der umgebenden Atmosphäre sehr klein oder gleich Null wird, werden vom Wasser bald vollständig abgegeben werden. Die bekannten Absorptionscoefficienten der einzelnen Gase werden uns in jedem Augenblick den entsprechenden Zahlenausdruck für diese Verhältnisse, die Zusammensetzung des absorbirten und des über der absorbirten Flüssigkeit befindlichen Gasgemenges finden lassen.

Eine ganze Anzahl von Erscheinungen des gewöhnlichen Lebens findet hierdurch ihre einfache Erklärung. In den jetzt so gebräuchlichen, mit einem Heber und Druckventil versehenen Flaschen, in denen moussirendes Wasser unter einem Druck von 3—4 Atmosphären sich befindet, ist im Zustande der Ruhe auch nicht eine Gasblase im Wasser zu bemerken. Wird aber durch das Ventil eine Quantität Wasser abgefüllt, so beginnt in dem zurückgebliebenen Wasser sofort eine Gas-Entwicklung, welche auch nach geschlossenem Ventil so lange fort dauert, bis das gestörte Gleichgewicht in den Druckkräften des absorbirten und freien Gases wieder hergestellt ist. Beim Ablassen einer neuen Menge Wasser treten wieder dieselben Erscheinungen ein. Hier bedingt also der durch das Ablassen des Wassers veränderte Druck des freien Gases die entsprechende Aenderung in der absorbirten Gasmenge.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn ein Glas frisch geschöpftes Brunnenwasser, stark moussirendes künstliches Selterwasser, Champagner, Weißbier zc. unbedeckt an der Luft stehen bleibt. Auch bei unveränderter Temperatur wird es in kurzer Zeit seine Eigenschaft zu schäumen verloren haben, es wird schal schmecken, mit einem Wort, es wird seine Kohlensäure bis auf eine geringe Spur verloren haben. Dieß wird leicht verständlich durch die Thatsache, daß der Partialdruck der Kohlensäure in normaler atmosphärischer Luft nur 0^m,0003 (4 Theile in 10000 Theilen), während jener des Sauerstoffs 0^m,1588 und jener des Stickstoffs 0^m,601 beträgt.

Wir werden daher im Wasser absorbirte Gase durch anhaltendes Durchleiten eines anderen Gases vollständig verdrängen können, insofern wir dadurch über dem Wasser eine heterogene Gasatmosphäre schaffen, in welcher der Partialdruck des ursprünglich absorbirten Gases immer kleiner und endlich gleich Null wird. So können wir im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen Vorgange durch ein Uebermaß von Kohlensäure das Wasser vollständig von der absorbirten Luft befreien und dasselbe gelingt uns auch durch anhaltendes Sieden. In dem letzteren Falle ist aber nicht die höhere Temperatur allein die

wirkende Ursache, sondern das durch dieselbe erzeugte Wassergas, welches allein die vom Wasser absorbirten Gase vollständig auszutreiben vermag. Man wird hier leicht das Princip der Methode erkennen, nach welcher die Gase des Verdämmungsmaterials bestimmt worden sind. Beim Auslöchen der Barometer sind es die Quecksilberdämpfe, welche die am Glas haftende Luft entfernen.

Ganz analoge Verhältnisse finden nun auch bei der Absorption der Gase durch feste Körper statt, wenn auch nicht mit derselben einfachen Gesetzmäßigkeit zwischen dem Druck und der absorbirten Gasmenge, wenigstens ist uns das Gesetz noch unbekannt. Denn, wenn ein starrer Körper, welcher sich mit einem Gase durch Absorption gesättigt hat, in ein, mit einem heterogenen Gase gefüllten Raum gebracht wird, so dunstet von dem ersteren Gase so viel ab und wird von dem letzteren so viel aufgenommen, bis der oben geschilderte Gleichgewichtszustand eingetreten ist. Bei wechselnden Partialdruck der einzelnen Gase der, den Körper umgebenden Atmosphäre werden wir auch eine beständige Aenderung in der Zusammensetzung der absorbirten Gasmenge beobachten. Dabei werden nun oft die Absorptions-Erscheinungen die Grenze chemischer Thätigkeit überschreiten. Fein zertheiltes Platin giebt den aus der Luft absorbirten Sauerstoff, sein 250faches Volumen, an eine Wasserstoff-Atmosphäre unter Entzündung und Oxydation des Wasserstoffs ab. Eine mit Schwefelwasserstoff gesättigte Kohle in reines Sauerstoffgas gebracht, bewirkt unter Explosion die Verbindung beider Gase.

Die Absorption der Pulvergase nach der Explosion einer Quetschmine erfolgt nun vollständig den vorstehend geschilderten Verhältnissen entsprechend. Die Hohlräume der Verdämmung und des benachbarten Erdreichs einer Mine sind mit Luft gefüllt und ihre feste Masse enthält Gase absorbirt, welche nach einer neueren Untersuchung von Blumtritt¹⁾ vorzugsweise aus Stickstoff, Kohlensäure und Sauerstoff bestehen würden. Durch die hohe, wenn auch nur kurze Zeit andauernde Temperatur im Centrum des Explosionsherdes, sowie durch das plötzliche Entstehen einer durchaus heterogenen Atmosphäre in den Pulvergasen, welche sich unter hohem Druck nach allen Seiten hin ausbreiten, müssen alle Gase der Verdämmung, so weit sie nicht an der Verbrennung der Pulvergase Antheil nehmen, vollständig verdrängt

1) Zeitschrift für Chemie. 1867. III. Band 2. Heft S. 53.

werden. Ist dieß geschehen, dann verhält sich die Verdämmung wie eine ausgeglühte Kohle oder wie durch anhaltendes Kochen von Luft befreites Wasser gegen die Pulvergase, welche alle ihre Theile umspülen und somit für ihre Absorption die günstigsten Bedingungen vorfinden. Diese vollzieht sich nun in allen Schichten des Explosionsherdes nach Maafgabe des Partialdrucks der einzelnen Bestandtheile des Gasgemenges. Wenn sich die Verdämmung bei dieser Absorption wie das Wasser verhielte, so würden sich aus den auf S. 256 gegebenen Zahlen sehr leicht die absorbirten Mengen der einzelnen Gase berechnen lassen, aber auch ohne diese Voraussetzung geht aus diesen Zahlen zweifellos hervor, daß die Verdämmung vorzugsweise nur Kohlensäure und Stickstoff absorbiren kann, wie dieß die Analysen 16 bis 21 zeigen.

Dieser Erörterung gegenüber ist der etwaige Einwurf, daß die von mir durch die Analyse in der Verdämmung gefundenen Gase schon vor der Explosion dort vorhanden gewesen wären, nicht aufrecht zu erhalten.

Mit der fortschreitenden Absorption der Pulvergase, der Ausgleichung des Drucks und der Abkühlung im Centrum des Explosionsherdes wird ein Rückströmen der eindringenden atmosphärischen Luft nach demselben eintreten. Die in den Hohlräumen vorhandenen Pulvergase werden sich mit Luft mischen, diffundiren, und daher wird von nun an eine beständige Aenderung in dem Partialdruck der nicht absorbirten Gase eintreten, welche ihrerseits natürlich sofort ihre Rückwirkung auf die Zusammensetzung der absorbirten Gase äußern muß. Das Tableau der Analysen Nr. 1—6 und die Zusammenstellung ihrer Resultate nach Elimination der atmosphärischen Luft auf S. 230 giebt ein Bild der geschilderten Vorgänge in Zahlen. Die Zusammenstellung zeigt recht deutlich die charakteristische Veränderung in der Gasatmosphäre der Hohlräume und in den absorbirten Gasen in der Zeit von 6 Tagen. Ihr Resultat spricht sich in dem Vergleich der beiden Analysen Nr. 6 und Nr. 16 aus, welche die Zusammensetzung der gleichzeitig von der Verdämmung absorbirten und der sie umspülenden Gase darstellen, und nicht minder unverkennbar ist der Einfluß der zurückströmenden und in ihrer Menge fortdauernd wachsenden atmosphärischen Luft, welche Antheile aller Gase aus der Verdämmung verdrängt. Die Gase werden in vollständiger Uebereinstimmung mit dem Absorptionsgesetz abgegeben. Die Menge der Kohlensäure wächst

fortdauernd in den freien Gasen der Hohlräume und hat sich nach sechs Tagen verdreifacht, während das Kohlenoxyd und die übrigen brennbaren Gase bereits nach acht Stunden ihr Maximum in den freien Gasen erreicht haben und von da ab sich immer mehr vermindern und mit der wachsenden Menge atmosphärischer Luft endlich ganz aus den Hohlräumen verschwinden. Die Gase treten daher in der Versuchsmine nach einander in den Mengen auf, wie sie den Druck-Absorptions- und Löslichkeits-Verhältnissen entsprechen, und es ist schließlich nur natürlich, wenn wir in den Gasen der Verdämmung neben Stickstoff überwiegend nur Kohlensäure antreffen.

Die Vorgänge bei der Explosion einer ersten oder isolirten Quetschmine lassen sich daher in wenigen Worten dahin zusammenfassen, daß die Verbrennungsprodukte des Pulvers durch den im Explosionsherde der Mine vorhandenen atmosphärischen Sauerstoff dahin verändert werden, daß ihr Gehalt an brennbaren Gasen, an Kohlenoxyd, Wasserstoff und Grubengas, vermindert, die Kohlensäure vermehrt und daß diese zugleich mit Stickstoff zum großen Theil von der Verdämmung und von dem umgebenden Erdreich absorbirt wird, während in den Hohlräumen derselben noch brennbare Gase zurückbleiben, welche sich nach der Gallerie hin ausbreiten und sich hier mit atmosphärischer Luft mischen. Weder die hohe Verbrennungs-Temperatur des Pulvers, noch der Luftgehalt des Explosionsherdes begünstigen in diesem Falle die Entstehung des Schwefelwasserstoffs und der Schwefelalkalien.

Fassen wir nun den Moment ins Auge, in welchem eine zweite und dritte Quetschmine oder ein Trichter in der Nähe der ersten Quetschmine gesprengt wird, ziehen wir überhaupt den gesammten Verlauf eines Minenkriegs in den Kreis unserer Betrachtung, so werden wir dieselben Vorgänge sich wiederholen sehen nur mit der Maafgabe, daß nun auch die brennbaren Gase, welche noch von der vorhergehenden Explosion im Erdreich und zwar mit Luft gemengt vorhanden sind, in die Verbrennung der Pulvergase der späteren Explosionen hineingezogen und durch die dadurch bewirkte Temperatur-Erhöhung auch ihrerseits wieder dazu beitragen werden, um den Bereich der Entzündungs-Temperatur der brennbaren Gase in der Umgebung der gesprengten Mine zu erweitern.

Der Plan des Minenkriegs und die auf Seite 170 gegebene chronologische Folge der Explosionen zeigen, wie die Wirkungssphären der zahlreichen Quetschminen und Trichter in einander greifen. Auf dem beschränkten Raume des Minengefechtfeldes von cc. 350 Quadrat-Ruthen wurden nicht weniger als 24 Quetschminen von 40 bis 300 Pfd. Ladung und sieben Trichter mit 21,000 Pfd. Pulver gesprengt, im Ganzen also cc. 24,500 Pfd. Pulver in dem kurzen Zeitraum von 10 Tagen vergast. Im Fall eines ernstlichen Angriffs wird die Anzahl der Explosionen und die Menge des dazu verwandten Pulvers sich noch bedeutend steigern, und da sich derselbe auch bei einer förmlichen Belagerung stets gegen eine bestimmte und begrenzte Angriffsfront richtet, so wird jeder Fuß des unterirdischen Terrains dem herandrängenden Feinde durch Contre-Minen streitig gemacht werden. Gegen jeden seiner Versuche, durch Explosion einer überladenen Mine einen Trichter zu gewinnen, wird an den Töten der Vertheidigung mehr als eine Quetschmine spielen und wird von den gesprengten Gallerien aus stets aufs Neue vorgegangen werden. Nach Dzio bed¹⁾ werden als Maximum eines Minenangriffs acht überladene Defen zu 50 Ctr. Pulver = 400 Ctr. Pulver gerechnet und angenommen, daß im Durchschnitt gegen jeden 10 Contreminen mit zusammen cc. 290 Ctr. Pulver spielen werden, so daß in diesem Falle cc. 69,000 Pfd. Pulver auch hier auf beschränktem Raume zur Verwendung kommen würden. Durch so oft wiederholte und intensive Explosionen werden nicht blos die feindlichen Gallerien eingeworfen — das ist Zweck des Minenkriegs — sondern es wird durch diese Erschütterungswellen nach allen Richtungen hin der Boden aufgelockert, es werden Verbindungen zwischen den Gallerien geschaffen und damit die Hohlräume im Erdboden nothwendig vergrößert.

Nach dem Plane des Minenkriegs und der auf Seite 170 befindlichen chronologischen Folge der Explosionen wurden die Quetschminen Nr. 1, 2, 3 und 4 am 16. und 17. August vor den beiden Trichtern II und I gesprengt. Alle vier Minen zerstörten die feindlichen Töten, aber nur die Wirkungssphären von 1, 3 und 4 greifen in einander, während Nr. 2 isolirt blieb. In der Nacht zum 18. August spielte der Trichter Nr. II und schon an demselben Tage wurde gegen die von diesem Trichter ausgehenden feindlichen Arbeiten mit den Quetschminen Nr. 5 und 6 vorgegangen. Am Tage darauf wurde Trichter Nr. III

1) l. c. S. 479 und 487.

gesprengt. Wenn wir nun auf der westlichen Hälfte des Minengefechtsfeldes den Angriff und die Vertheidigung weiter verfolgen, so können wir über das Incinndergreifen der Explosionsherde nicht im Zweifel sein. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch auf der östlichen Hälfte des Minengefechtsfeldes.

Wir werden es daher begreiflich finden, daß bei der Auslockerung des Bodens im weiteren Verlauf des Minenkriegs die Radian der Kreise wachsen müssen, in denen die Luft an der Verbrennung der Pulvergase Antheil nimmt. Dieser Antheil erhält aber dadurch eine größere Bedeutung, daß die von den vorhergehenden Explosionen noch vorhandenen brennbaren Gase der Luft beigemischt sind, daß dadurch die Verbrennungs-Temperatur der Pulvergase erhöht und ihre Entzündungs-Temperatur auf weitere Kreise hin gesichert wird. Die Wirkung der Quetschminen ist nothwendig gegen die feindlichen Gallerien, nach der kürzesten Widerstandslinie hin gerichtet, der Feuerstrahl des Pulvers wird daher grade dort in die unterirdische Atmosphäre eindringen, wo diese brennbaren Gase vorzugsweise vorhanden sein müssen. Unter solchen Umständen muß ihre Verbrennung und die vollständige Oxydation der Pulvergase überhaupt immer vollständiger erfolgen und damit kann das Kohlenoxyd endlich ganz aus dem Bereich des Minenterrains verschwinden. Dieser letztere Fall wird im Verlauf des Minenkriegs um so rascher eintreten, wenn die Pulvergase, wie in den Karoly'schen Analysen 20 pC. brennbare Gase enthalten oder die Verbrennungsprodukte gar mit 40 pC. brennbaren Bestandtheilen auftreten, wie in den mit Schießwolle gesprengten Minen von Graudenz. Im ersteren Falle würde weniger als das gleiche Volumen atmosphärischer Luft zur Bildung eines explosiven entzündlichen Gasgemisches und im letzteren Falle ungefähr das anderthalbfache Volumen Luft ausreichen. Alle Bedingungen für die Entzündlichkeit eines solchen Gasgemisches sind vorhanden und gestalten sich dadurch immer günstiger, daß während der Mischung der unverbrannt zurückgebliebenen Pulvergase mit der nach dem Explosionsherd dringenden Luft bereits der größte Theil der vorhandenen Kohlensäure und auch ein Theil des Stickstoffs, wie aus den Analysen 16 und 18 meines Tableau hervorgeht, von der Verdämmung absorbiert worden ist. Damit wird ein großer Theil grade jener Bestandtheile entfernt, welche die Entzündlichkeit des Gasgemenges herabstimmen. Vorläufige Versuche, welche ich in größerem Maasstabe bei einer neuen Versuchsmine anstellen

wollte, haben ergeben, daß grober und feiner Sand die Entzündung eines explosiven Gasgemenges nicht hindert. Ein mit Sand gefülltes Glasgefäß, auf dessen Boden eine explosive Mischung von Leuchtgas und Sauerstoff mittelst eines Maugham'schen Aufsatzrohrs, wie es zur Demonstration des Knallgasgebläses dient, geleitet wurde, explodirte in wiederholten Versuchen, sobald man der Oeffnung des Gefäßes ein brennendes Licht näherte. Bei Füllung mit sehr grobem Sand wurde das Glasgefäß einmal durch die Explosion zertrümmert.

Der Unterschied in der Beschaffenheit des Terrains wird diese Verhältnisse in ihrem Endresultat nicht beeinflussen. Denn, wenn auch ein dichter Thonboden, wie bei Graudenz, wenig Luft enthält, so wird doch schon die erste Quetschmine den Boden zerklüften und große Zwischenräume schaffen, welche durch die Gallerie mit der äußeren Luft sich in Verbindung setzen werden. Es wird diese Zerklüftung und damit die leichtere Communication mit der von außen zuströmenden Luft im Verlauf des Minenkriegs immer mehr zunehmen, während in dem Sandboden des hiesigen Terrains der lockere, feine Sand nach jeder Explosion die entstandenen großen Hohlräume sofort wieder vollständig ausfüllte. Da nach Analyse 18 und nach Angabe von Blumtritt¹⁾ Lehm Stickstoff und Kohlensäure reichlich absorbiert, so wird ein Thonboden für die spätere vollständige Verbrennung der zuerst erzeugten Gase in einem mehrere Tage fortgesetzten Minenkrieg, namentlich bei Sprengungen mit Schießwolle, günstigere Chancen bieten, als der lockere Sandboden des hiesigen Terrains. Die Mittheilung von Scheidemann²⁾, „daß während des Minenkriegs in Graudenz eines Tages in einer Gallerie des Vertheidigers, welcher mit Schießwolle gesprengt hatte, dem an der Tête mit dem Aufräumen der Mine beschäftigten Mineur plötzlich ein bläulicher Flammenstrahl entgegenfuhr und daß dieselbe Erscheinung zuweilen auch in Gallerien mit Schießpulverladung beobachtet worden sei“, würde nur für die Richtigkeit meiner obigen Voraussetzungen sprechen.

Bei der Sprengung eines Trichters, welcher den Pulvergasen eine directe Verbindung mit der Atmosphäre eröffnet, wird dieser secundäre Verbrennungsproceß größere Dimensionen annehmen, er wurde, wie bereits erwähnt, bei dem in einer dunklen Nacht gesprengten

1) l. c. S. 54.

2) l. c. S. 42.

Trichter in den Flammen sichtbar, welche unter der ungeheuren Sand- und Dampfwolke hervorbrachen. Die Zugänglichkeit der Tiefe des Trichters unmittelbar nach seiner Explosion läßt in ihm einen mächtigen Abzugskanal für alle schädlichen Gase erkennen.

Es bilden sich also im weiteren Verlauf eines Minenkriegs neue Verhältnisse heraus. Die zunehmende Auflockerung und Zerklüftung des Bodens, die durch die Explosionen herbeigeführte zeitweise Communication zwischen den feindlichen Gallerien und durch die Trichter mit der Atmosphäre, welche allseitiges Eindringen der atmosphärischen Luft gestatten, die Fähigkeit des Bodens, Kohlensäure und Stickstoff zu absorbiren und endlich die von den Explosionen einer ersten oder von isolirten Quetschminen übrig bleibenden brennbaren Gase, welche die Entzündlichkeit der mit Luft gemengten Pulvergase der späteren Explosionen wesentlich erhöhen: — alle diese Momente führen in ihrem Zusammenwirken immer mehr die vollständige Verbrennung der Pulvergase herbei. Damit werden Kohlenoxyd, Wasserstoff und Grubengas allmählig ganz aus dem Minenterrain verschwinden und als Verbrennungsprodukte des Pulvers endlich nur Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und kohlensaures und schwefelsaures Kali auftreten.

Es kann unter Umständen sogar Stickstoff zu Salpetersäure oxydirt werden. Nach Bunsen¹⁾ kann man sehr leicht Stickstoff mit Sauerstoff direct zu Salpetersäure verbinden, wenn man beide Gase mit ihrem doppelten Volumen Knallgas verpufft. Beträgt das Knallgas das Drei- bis Fünffache, so entsteht eine solche Menge Salpetersäure, daß sie gradezu das Quecksilber im Eudiometer angreift. Man muß daher bei eudiometrischen Analysen, um diese störende Salpetersäurebildung zu vermeiden, das Verhältniß des Knallgases zur atmosphärischen Luft regeln und auf 100 Theile nicht brennbares Gas nie mehr als 26—64 Volumina brennbares Gas anwenden. Ueber diese Grenze hinaus ist Salpetersäurebildung möglich. Diese Grenze in der Gas Mischung kann nun namentlich bei späteren Explosionen des Minenkriegs durch locale Strömungen leicht überschritten werden. Da nun kohlensaures Ammoniak unter den Zersetzungsprodukten des Pulvers stets

1) Gasometrische Methoden. S. 63.

beobachtet worden ist, so steht der Annahme, daß sich nach den Explosionen salpetersaures Ammoniak in dem Erdreich bilden und vorfinden werde, nichts entgegen. Salpetersaures Ammoniak zerlegt sich aber schon bei 170° C. in Stickoxydul und Wasser. Sollte das von mir in den Analysen 4, 5, 6 und 16 gefundene Stickoxydul, welches weder von Bunsen, Lind noch Karolvi in den Pulbergasen beobachtet worden ist, nicht vielleicht einem solchen secundären Zersetzungsproceß seine Entstehung verdanken? Die Versuchsmine war zwar ziemlich isolirt, ihr Explosionsherd greift aber westlich in die Wirkungssphäre der Quetschmine Nr. 25 ein und kommt hier in Berührung mit den Verbrennungsprodukten der vorhergehenden Explosion. Nach dieser Erklärung würde das Stickoxydul einem ganz analogen secundären Zersetzungsproceß seine Entstehung verdanken, wie der durch die Analyse von Bunsen¹⁾ und Lind gefundene Sauerstoff der Pulbergase.

Wir dürfen diesen Abschnitt nicht schließen, ohne der Arbeitskraft des Pulvers zu gedenken. Bunsen²⁾ hat in seiner classischen Untersuchung den Druck berechnet, welcher bei der Explosion des von ihm untersuchten Pulvers in dem, von demselben gravimetrisch erfüllten und für Wärme undurchdringlich gedachten Raum ausgeübt wird. Es ergiebt sich derselbe als Maximum zu 4374 Atmosphären, von denen ungefähr 1000 Atmosphären auf die durch Erhitzung bewirkte Ausdehnung des Pulverrückstands kommen. Es kann daher nach seiner Ansicht ein Pulver von dieser Zusammensetzung, welches in einem Geschützrohr hinter dem Geschosse explodirt und dabei die nachgewiesene Zersetzung erleiden würde, niemals einen Druck auf die Geschützwände ausüben, welcher eine Höhe von 4500 Atmosphären erreichen würde. „Darnach müssen die Angaben der besten artilleristischen Schriftsteller, welche diesen Druck auf 50000 ja bis 100000 Atmosphären berechnen, auf fehlerhaften Voraussetzungen beruhen.“ Das Maximum des mechanischen Effects, d. h. die theoretische Arbeit, welche das Pulver leistet, wenn sich seine Gase unter dem, ihrem jedesmaligen Volumen entsprechenden Druck in einem für Wärme undurchdringlich gedachten Raume ausdehnen, ist ebenfalls von Bunsen berechnet worden. Ein Kilogramm des von ihm untersuchten Jagdpulvers leistet, wenn es die durch die Analyse nachgewiesene Zersetzung erleidet, eine theoretische

1) Poggendorfs Annalen B. 102 S. 338.

2) Ebenbaselbst. S. 352.

Arbeit von 67410 Meterkilogramm, d. h. ein Kilogramm Pulver vermag durch seine Arbeitskraft 67410 Kilogramm ein Meter hoch zu heben.

Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß diese theoretische Arbeitsgröße in der Praxis durch die mannigfaltigsten Einflüsse bedeutend erniedrigt werden wird. Bei Minensprengungen werden sich durch die Theilnahme der atmosphärischen Luft an der Verbrennung des Pulvers und durch dessen Explosion inmitten von schlechten Wärmeleitern die Verhältnisse dieser Arbeitsleistung ziemlich günstig stellen. Die Abbildung des Trichters Nr. VII auf Tafel II, welcher am 29. August 6 Uhr Nachmittags mit 33 Centner Pulverladung gesprengt worden war, stellt eine solche Arbeitsleistung vor. Der Trichterrand besaß einen Durchmesser von 66 Fuß, und wenn wir nur die kürzeste Widerstandslinie als seine Tiefe und seinen Inhalt als einen Keil berechnen — er ist wohl als ein Kegestumpf anzusehen — so ergibt sich, daß die Arbeitskraft des Pulvers in wenigen Secunden cc. 231,5 Kubik-Klafter Boden hoch in die Luft geschleudert hatte. Genauere Angaben über die Größenverhältnisse dieses Trichters standen mir nicht zu Gebot.

Eine andere bereits erwähnte, instructive Minensprengung im großartigsten Maasstabe bespricht Knapp¹⁾ in seinem Lehrbuch der chemischen Technologie. Die von Folkestone kommende Eisenbahn geht nach mehreren Viadukten, Tunnels und Einschnitten in den sogenannten Abbots-Felsen-Tunnel aus. Um von da an in grader Richtung die Chalkpeare-Klippe bei Dover zu erreichen, mußte der Vorsprung des Round-Down-Felsens, einer mächtigen Kreidemasse, welche in diese Linie hineinragt, weggeschafft werden. Der Beschluß, diesen Vorsprung, der über 2400 C. Klafter oder ein Gewicht von 1 Million Tonnen umfaßte, mit einem Male durch Sprengen zu entfernen, wurde 1843 vom Ingenieur Cubitt mit gutem Erfolg ausgeführt. Zu dem Ende wurde in der Richtung der künftigen Eisenbahn ein Hauptgang 36 $\frac{1}{2}$ Klafter Länge und auf diesen drei kürzere Seitengänge angelegt. Am Ende jedes Seitenganges führte ein senkrecht abgeteufter Schacht zu den Pulverkammern, von denen jede 13,4 Fuß in die Länge, 6,1 Fuß und 5,5 Fuß in die Breite maß. In die östliche Kammer wurden 5510 Pfund, in die mittlere 7714 Pfund und in die westliche 6612 Pfund, im Ganzen also 19836 Pfund Pulver gebracht. Die Dicke

1) l. c. I Band S. 325.

der Felsmasse betrug vor der mittleren Kammer 84,4, vor den beiden andern 67 Fuß. Hinter dem Rücken des Felsens befand sich die mächtige galvanische Batterie, welche die ungeheure Ladung auf einmal entzünden sollte. Nachdem die Leitung gelegt war, wurden die Zugänge zu den Kammern mit trockenem Sand verdammt und auf diese Weise noch eine beträchtliche Menge Luft eingeschlossen. Die Absicht, den Felsen nur abzulösen, ohne seine Trümmer umherzuschleudern, wurde durch die richtige Abgleichung der Pulvermasse auf das überraschendste erreicht. Nach dem Abfeuern war weder Rauch noch ein Knall vernehmbar; kein anderes Geräusch als das des Reißens einer so beträchtlichen berstenden Kreidemasse verkündete das Gelingen. Der gesprengte Theil begann auf 500 Fuß in die Breite einzusinken und in Trümmern nach der 36 Klafter entfernten See hinabzurutschen. In 4—5 Minuten war Alles vorüber, was sonst eine sechs Monate lange Arbeit und 7000 P. St. gekostet haben würde. Knapp fügt dieser Schilderung hinzu, daß man aus den Umständen der Explosion nämlich aus dem fehlenden Rauch und Knall ersehen könne, daß die Ladung genau dem zu überwindenden Widerstande angepaßt war. Die entwickelten Gasarten hatten Kraft genug, die Felsmasse abzulösen, ohne sich augenblicklich Bahn ins Freie zu brechen und daher die festen Verbrennungsprodukte Zeit, sich abzukühlen und niederzuschlagen.

Ich habe diese Sprengung nur um deswillen ausführlicher erwähnt, um dabei an den unverkennbaren Einfluß der atmosphärischen Luft zu erinnern, welche durch ihre unbegrenzte Elasticität und ihre Theilnahme an der Verbrennung der Pulvergase diese großartige Wirkung mit herbeiführen half.

Die Minengase und ihre Beziehung zur Minenkrankheit.

Die ätiologischen Beziehungen der Minengase zur Minenkrankheit werden sich ungezwungen aus den Resultaten der vorstehenden Untersuchung ergeben, und es wird nun Sache der Medicin sein, das von der Chemie geförderte thatsächliche Material mit den beobachteten Krankheitserscheinungen zu vergleichen und in Uebereinstimmung zu bringen.

Die chemische Untersuchung hat die Abwesenheit der giftigen Gase, Cyan, Stickoxyd und Arsenwasserstoff nachgewiesen, sie hat zwar das Vorhandensein des Schwefelwasserstoffs, aber nur in so geringen Mengen constatirt, daß seine quantitative Bestimmung unter vielen, nur in einem Falle gelang. Da zu gleicher Zeit die chemisch-physikalischen Prozesse während und nach den Minen-Explosionen wenig günstige Bedingungen für die Entstehung des Schwefelwasserstoffs und der Schwefelalkalien enthalten, zumal auch der feuchte Erdboden den vorhandenen und absorbirten Schwefelwasserstoff sehr rasch zerstören wird; so dürften so geringe Mengen dieses Gases als Krankheitsursache wohl nicht mehr in Rechnung zu ziehen sein, wenn nicht etwa die Krankheitserscheinungen selbst zwingende Gründe für eine solche Annahme an die Hand geben sollten. Die bloße Wahrnehmung des Gases durch den Geruch ist nicht maßgebend, denn dann müßte die Minenkrankheit in den chemischen Laboratorien heimisch sein, wofür keine Beobachtungen sprechen. Zudem ist es sehr zweifelhaft, ob der eigenthümliche Minengeruch nur dem Schwefelwasserstoff angehört. Die Minengase geben ihn nicht völlig an Natronlauge ab und er haftet ziemlich hartnäckig an allem aus der Mine kommenden Material. Auch bei der Verbrennung der Schießwolle bemerkte Károlyi¹⁾ Spuren einer schwefelhaltigen Gasart, welche wahrscheinlich Resten von Schwefelsäure, welche der Schießwolle nach dem Auswaschen noch anhafteten, ihre Entstehung verdanken. Der Minengeruch kann unangenehm sein, schädlich ist er gewiß nicht.

Die geringen Mengen von Wasserstoff, Grubengas und Stickoxydul können in ihrer Wirkung auf den Organismus ebenfalls nicht in Betracht kommen. Es bleiben daher als wirksame Factoren nur Kohlen- säure, Kohlenoxyd, Stickstoff und der verminderte Sauerstoffgehalt der

1) l. c. S. 64.

Luft übrig, aber selbst das Kohlenoxyd vermögen wir nach den Ausführungen des vorigen Abschnitts nicht als einen constanten Gemengtheil der Minengase anzusehen.

Auf Grund dieser Ausführungen müssen wir im Allgemeinen unterscheiden zwischen den Minengasen einer ersten oder isolirten Quetschmine und jenen, welche im weiteren Verlauf eines Minenriegs einer zusammenhängenden Kette von Explosionen ihre Entstehung verdanken. In den ersteren werden noch brennbare Gase und was uns am meisten interessirt, Kohlenoxyd vorhanden sein, während in den letzteren das Kohlenoxyd immer mehr verschwinden und endlich nur Kohlen- säure und Stickstoff als Pulvergase auftreten werden.

Das *Minen-Journal* und die Statistik der Minenkranken verglichen mit dem *Plan-Directeur* werden uns eben so interessante als vorläufig genügende Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Zusammenhangs dieser Verhältnisse mit dem Auftreten der Minenkrankheit geben.

Am 16. August 11 1/2 Uhr Morgens wurde die Quetschmine Nr. 2 mit 140 Pfund Ladung in der mit Gallerie II zusammenhängenden Ecoute e auf der östlichen Hälfte des Minengefechtfeldes gesprengt.¹⁾ Sie traf zwar die Tête der Gallerie Nr. 4 des Feindes, die Pulvergase scheinen jedoch durch diese keinen Ausweg gefunden zu haben, denn trotz der Wirkung eines kräftigen Cylindergebläses konnte die schlechte Luft erst gegen 4 Uhr Nachmittags einigermaßen bewältigt werden, so daß eine Besetzung der Ecoutes f, g und h möglich wurde. Die Ecoute f mußte jedoch um 5 Uhr schon wieder aufgegeben werden und ebenso wenig gelang das Aufräumen der Ecoute e, da alle dort beschäftigten Mineure minenkrank wurden. Um 6 Uhr Abends mußte die Gallerie II ganz verlassen werden, sie wurde bei fortgesetzter Ventilation erst Nachts 1 Uhr wieder befahrbar. Von den 19 Minenkranken des ersten Tages kam der überwiegend größte Theil auf Gallerie II. Mit dieser Quetschmine stehen nun die Analysen 7 und 8 des Tableau in unmittelbarem Zusammenhang. Als der Ventilator nach der Explosion der Mine zu wirken begann, wurde der Aspirator mit dem Ventilatorrohr in Verbindung gesetzt. Die Zusammensetzung des gesammelten Gases wird durch Analyse 8 ausgedrückt. Beim Herausbringen der ersten Minenkranken aus Gallerie II wurde der Versuch gemacht, das Rohr des Aspirators, welcher in das Niveau C

1) Die nachstehenden Angaben sind dem *Minen-Journal* entlehnt.

geschafft worden war, nach Ecounte e bis vor die Verdämmung der gesprengten Mine zu bringen. Die dahin vordringenden Mineure wurden jedoch minenkrank und das Rohr blieb am Eingang der Ecounte e liegen. Analyse 7 drückt die Zusammensetzung des hier gesammelten Gases aus.

Diese Quetschmine giebt daher ein charakteristisches Bild einer ersten Quetschmine, deren völlige Isolirung aus dem Plan ersichtlich ist. Die Zusammensetzung der aus ihr geschöpften Gase fällt im Allgemeinen mit der Natur der Gase der Versuchsmine zusammen, welche ihrer Lage nach ganz in dieselbe Kategorie gehört.

Auf dem westlichen Theil des Minengefechtfeldes war an demselben Tage bereits Morgens 6 1/2 Uhr in Ecounte a die Quetschmine Nr. 1 gesprengt worden, dieser folgte Nachts 11 Uhr in Ecounte b die Mine Nr. 3 und am folgenden Tage den 17. August Mittags 12 1/2 Uhr in Ecounte c die Mine Nr. 4. Ecounte a wurde nach der Sprengung von Mine Nr. 1 mit dem großen Cylindergebläse kräftig ausgefogen und man konnte schon 35 Minuten nach abgegebenem Schuß wieder bis zu Verdämmung vordringen, doch war es erst nach zwei Stunden möglich, längere Zeit dort zu verweilen. Die Gallerie I blieb jedoch befahrbar, die Minen 3 und 4 konnten geladen und verdämmt werden und erst nach der Explosion der Mine 4 erhielt die Gallerie I schlechte Luft. Die Arbeiten, welche am 17. in den Ecounten a, b und d gegen Abend aufgenommen worden waren, mußten unterbrochen werden, weil die Arbeiter minenkrank wurden. Hierher gehören die im ärztlichen Bericht unter dem 18. August aufgeführten 6 Minenkranken. Correspondirende Analysen der aus diesen Minen resultirenden Gase sind nicht vorhanden.

Auch hier ist der Charakter einer ersten Quetschmine nicht zu verkennen, doch greifen die Explosionsherde von 1 und 3 schon in einander und vielleicht ist es neben der guten Ventilation diesem Umstande zuzuschreiben, daß Mine 4 geladen und verdämmt werden konnte und Gallerie I zugänglich blieb, während unter ganz gleichen Verhältnissen Gallerie II durch Mine Nr. 2 längere Zeit unzugänglich wurde. Die Explosion der Mine 4 führte nun für die westliche Hälfte denselben Uebelstand herbei. Ihr Explosionsherd streift nur jenen der Mine 3, während er mit keiner feindlichen Gallerie in Verbindung steht und sich in einem völlig unberührten und geschlossenen Terrain ausbreitet. Trichter Nr. II, dessen Verheerungen aus dem Plan

ersichtlich sind, zog die nach der Explosion der Minen Nr. 1, 3 und 4 zurückgebliebenen brennbaren Gase in seinen Verbrennungsproceß hinein und machte die Gallerie I sofort wieder zugänglich.

Wenn wir jetzt mit der Statistik der Minenkranken in der Hand den Minenkrieg in seinem weiteren Verlauf verfolgen, so treten am 19. und 21. August keine und am 22. August nur 2 Minenkranken auf, obwohl an jedem dieser Tage drei Minen gesprengt worden waren. Erst am 23. August begegnen wir wieder 7 Minenkranken, 5 von ihnen stammen vom Aufräumen des Rameau D auf der östlichen Seite und ebenso fallen die Erkrankungen am 24. August auf das Aufräumen der Ecounte m, also auch auf die östliche Seite des Minengefechtfeldes. Die Minenkranken vom 25. August scheinen sämtlich aus Gallerie II zu stammen, da an diesem Tage nach Sprengung der Mine 21, einer völlig isolirten Mine, diese Gallerie von früh 10 Uhr bis Mittag 3 Uhr nicht befahren werden konnte und zwei Officiere, welche mit Respiratoren in der Gallerie II vorzudringen suchten, minenkrank wurden. Dagegen war an demselben Tage die Gallerie I nach gleichzeitiger Sprengung der beiden Minen Nr. 23 und 24, wobei der Rand des feindlichen Trichters Nr. IV eingeworfen wurde, sofort wieder zu befahren und auch der Aufhau I. 3 nach Rameau F konnte wenige Stunden nach der Explosion begonnen werden, während der Aufhau m^{II} im Explosionsherde von Nr. 20, obwohl er erst 3 Tage nach der Explosion, am 28. August, aufgenommen wurde, bald wieder eingestellt werden mußte, weil alle vor Ort arbeitenden Mineure krank wurden. Die Trichter Nr. VI und VII wurden erst am 29. und 30. August und Trichter Nr. V war vor Anlage der Minen 20 und 21 gesprengt worden.

Auf Seite 189 sind die Ursachen angegeben, welche im weiteren Verlauf des Minenkriegs das Auffammeln der Gase erschwerten. Aus nahe liegenden Gründen war bei dem immer lebhafter sich gestaltenden unterirdischen Kampfe nicht immer zuverlässig zu ermitteln, in welchem Zweige der Minen-Gallerie das Rohr des Ventilators mündete. Durch eine solche Unsicherheit ging z. B. die Analyse der Gase verloren, welche aus der, in mehr als einer Beziehung interessanten Mine Nr. 21 sich entwickelten. Der Ventilator war nach Gallerie II in Thätigkeit und es schien nicht zweifelhaft, daß sein Rohr bis vor Ort der gesprengten Mine Nr. 21 führe. Dieß konnte jedoch nicht der Fall sein, denn zwei völlig mit einander übereinstimmende Analysen zeigten,

daß die aufgesammelten Gase in 100 Theilen

	1.	2.
Kohlensäure	0,10 pC.	0,11 pC.
Sauerstoff	20,41 =	20,41 =
Stickstoff	79,54 =	79,48 =

und keine Spur Kohlenoxyd enthielten, also fast nur aus atmosphärischer Luft bestanden und daher in gar keine Beziehung zu den oben erwähnten schweren Erkrankungen gebracht werden konnten. Höchsten wahrscheinlich war das Ventilatorrohr schon vor dieser Explosion nach Rameau G verlegt worden, in welchem die Vorbereitungen für die Sprengung der Mine Nr. 22 getroffen werden sollten. Neben dieser Ungewißheit wurden aber andererseits bei der immer größeren Annäherung des Feindes die militärischen Rücksichten der Vertheidigung überwiegend und damit die chemischen Operationen in den Gallerien immer schwieriger ausführbar, so daß ich schließlich mit Rücksicht auf die in Aussicht stehende Versuchsmine, von welcher ich vorzugsweise Aufklärung über alle hier einschlagenden Verhältnisse erwartete, ganz auf das weitere Sammeln der Gase verzichtete. Aus allen diesen Umständen erklärt es sich, warum verhältnißmäßig nur wenige, mit den Erkrankungen in unmittelbarem Zusammenhang stehende Analysen ausgeführt werden konnten.

In den mittleren und letzten Phasen des Minenkriegs zeigt es sich daher im großen Ganzen, daß die Erkrankungen fast ausschließlich auf der östlichen Hälfte des Minengefechtfeldes eintreten, wo die Explosionskreise der Minen 9, 11, 13, 17, 20 und 21 kaum ineinander greifen, während auf der westlichen Seite die Explosionsherde ein eng verkettetes Gewebe bilden und mit Beziehung darauf das Minen-Journal fast ununterbrochen die Bemerkung enthält, daß Gallerie I kurze Zeit nach den Explosionen wieder zugänglich geworden sei.

Für die Erkrankungen am 23., 24. und 28. August ist es charakteristisch, daß sie fast ausschließlich beim Aufräumen gesprengter Teten oder beim Vorgehen im durchschossenen Terrain eintraten, während jene am 25. August in directer Beziehung zur Mine Nr. 21 stehen, einer vollkommen isolirten Mine in bis dahin unberührtem Terrain, in deren verhältnißmäßig kleinem Explosionsherde sich die Pulvergase von 150 Pfund Ladung ohne jede oberirdische Wirkung ausbreiteten. Obwohl sie erst in den letzten Tagen des Minenkriegs explodirte, so prägt sich doch in ihrer vollständigen Isolirung der Charakter einer

ersten Quetschmine aus, sie gehört daher in die Kategorie der Minen 1, 2, 3, 4 und der Versuchsmine, und die Zusammensetzung ihrer Gase wird wahrscheinlich wohl eine, jenen Minengasen analoge sein. Im vollen Gegensatz zu dieser Mine zeigt Analyse Nr. 13, welche die Zusammensetzung der an demselben Tage unmittelbar nach der gleichzeitigen Explosion der beiden Minen 23 und 24 gesammelten Gase ausdrückt, den Einfluß des Zueinandergreifens der Explosionsherde. Hier treten nur Kohlensäure und Stickstoff als Pulvergase auf.

Während nach der Explosion der Mine Nr. 21 das bloße Betreten der Gallerie II die Minenkrankheit zur unmittelbaren Folge hatte, traten die Erkrankungen am 23., 24. und 28. August nicht beim Eintritt in die Gallerie und deren Verzweigungen auf, sondern erst beim Aufräumen der Verdämmung und beim Aufhauen des von Minengasen durchzogenen Erdbreichs. Die Arbeiter konnten in allen drei Fällen ohne Unbequemlichkeit bis vor Ort gelangen, hier ihre Arbeit beginnen und einige Zeit fortsetzen, ehe sie minenkrank wurden. Mit diesen Erkrankungen correspondirende Analysen der in den Hohlräumen der Verdämmung enthaltenen Gase sind leider auch nicht vorhanden, dagegen bezieht sich Analyse Nr. 21 auf die absorbirten Gase des Sandes, welcher am 28. August in dem Aufhau der Ecounte m'' zu derselben Zeit gesammelt worden war, als die Minenkrankheit dort ausbrach. Die mit Luft verdünnten Pulvergase enthielten 6,01 pC. Kohlensäure, 13,56 pC. Sauerstoff und 80,43 pC. Stickstoff und keine Spur Kohlenoxyd. Die in Rede stehende Ecounte m'' führte in das völlig durchschossene Terrain der Minen Nr. 20 und 22 und wurde erst drei Tage nach den Explosionen betreten.

Unter ganz analogen Verhältnissen traten die Erkrankungen am 23. August beim Aufräumen des Rameau D auf. Die Quetschmine Nr. 13 hatte am 21. August Morgens 2 1/4 Uhr, der Trichter Nr. IV, welcher einen Theil des Rameau C eindrückte, den 22. August 10 Uhr Morgens und die Mine Nr. 17 den 23. August 5 3/4 Uhr Morgens gespielt. Zwei Stunden nach der letzteren Explosion konnte Gallerie II wieder befahren und der Aufhau der Ecounte D' von Rameau D aus begonnen und im Ganzen 20' vorgetrieben werden. Erst beim Aufräumen des Rameau D wurden 5 Pioniere minenkrank.

Ziehen wir endlich noch die Erkrankungen vom 24. August beim Aufräumen der Ecounte m des Rameau G der Gallerie II in Betracht. Trichter Nr. V hatte an demselben Tage Morgens 7 1/4 Uhr gespielt

und einen Theil der Ecoute m eingeworfen. Die Gallerie II war keinen Augenblick ungangbar, und es konnte daher sofort mit dem Aufräumen der Ecoute m und dem Aufhau m' begonnen werden. Dieser führte in ein Terrain, welches innerhalb der Wirkungssphäre des kurz vorher gesprengten Trichters Nr. V lag und ganz nahe von jener des Trichters IV begrenzt wurde. Hier erst traten die Erkrankungen auf.

Wenn an diesen Lokalitäten die Luft vor Ort eine analoge Zusammensetzung gehabt hätte, wie in Gallerie II nach Sprengung der Mine 21, so würde weder ein Vordringen in die Gallerie, noch ein Beginn der Arbeiten vor Ort ohne ähnliche Erkrankungen denkbar gewesen sein. An allen drei Orten aber traten die Erkrankungen erst während des Zurückarbeitens der Verdämmung ein, die Ecoutes D' und m' konnten vollendet und auch der Aufhau m' konnte ein Stück ausgearbeitet werden. Es muß also hier wohl eine langsamer wirkende Ursache vorausgesetzt werden, welche erst bei längerer Einwirkung auf den Organismus dessen Thätigkeit lähmt.

Die chemische Analyse und die bei der Explosion einer Mine sich vollziehenden chemischen und physikalischen Prozesse weisen auf eine solche verschiedenartige Zusammensetzung der Minengase hin, welche bald mehr oder weniger reich an brennbaren Gasen und damit an Kohlenoxyd, bald frei von denselben auftreten. Die Bedingungen, unter denen dieß geschehen wird, sind ausführlich erörtert worden. Mit dieser Verschiedenartigkeit der Minengase wird aber die Form der Krankheitserscheinungen in nothwendigem Zusammenhang stehen müssen. Leider fehlt es an dem betreffenden Material, um diesen Zusammenhang in den hier zuletzt besprochenen Fällen im Einzelnen nachweisen zu können, da genaue statistische Nachrichten über die Beziehungen zwischen der Natur und dem Ort des Erkrankens, Gallerie, Ecoute etc., nicht vorhanden sind. Man legte während des Minenkriegs darauf weniger Werth und unterließ die betreffenden Aufzeichnungen bei Kranken, deren Aufnahme ins Lazareth nicht einmal nothwendig wurde, weil man alle Formen der Minenkrankheit auf eine einzige Ursache zurückführte und diese nur je nach der individuellen Auffassung verschieden deutete. In dem, unmittelbar nach der Beendigung der Analysen an die General-Inspection abgesandten Bericht vertrat ich, wenigstens zum Theil, dieselbe Ansicht, indem ich die bei der Versuchsmine erhaltenen Resultate nicht bloß als einen besonderen Fall auffaßte.

Auf Grund derselben konnte ich daher damals der Ansicht beipflichten, daß die Minenkrankheit wesentlich als eine Kohlendunstvergiftung, d. h. als eine Vergiftung durch Kohlensäure und Kohlenoxyd, anzusehen sei, obwohl ich zugleich bemerkte, daß der Mineur beim Eindringen in die Verdämmung vorzugsweise dem Einfluß der Kohlensäure erliege. Bei der späteren nochmaligen Durcharbeitung des gesamten Beobachtungsmaterials unter Benutzung der officiellen Quellen und namentlich des Minenplans ergab sich die Verallgemeinerung der bei der Versuchsmine gewonnenen Resultate und ihre Beziehung auf die während des ganzen Minenkriegs beobachteten Verhältnisse von selbst und ich muß nun meine damalige Auffassung, welche Scheidemann¹⁾ citirt, dahin präcisiren, daß nur in den ersten Stadien des Minenkriegs eine Analogie zwischen den Minengasen und dem Kohlendunst vorhanden ist, daß das Kohlenoxyd dann immer mehr zurücktritt und endlich Kohlensäure und Mangel an Sauerstoff als die vorwiegenden ätiologischen Momente der späteren Erkrankungen anzusehen sind, so weit diese nur aus einem Einfluß der Minengase resultiren.

Als Nicht-Mediciner muß ich den Sachverständigen die Scheidung der von Josephson, Rawitz, Scheidemann und Kessler beobachteten Krankheitsformen und ihre Zurückführung auf ihre wahre Ursache überlassen, da ich mich dazu nicht für competent erachte. Diese Kritik wird jetzt, auf Grund des neu gewonnenen Beobachtungsmaterials, um so unbefangener geübt werden können. Eulenberg²⁾, welcher die Minenkrankheit nicht aus eigener Anschauung kennt, hat diese Scheidung bereits vollzogen, indem er meint, daß die von Rawitz mitgetheilten Krankheitsbilder und Symptome „mit Bestimmtheit dafür sprächen, daß unter den Gasen des Pulverdampfes die Kohlensäure sehr reichlich vertreten gewesen sei. Schon die starke Schweißbildung und der der Trunkenheit ähnliche Zustand liefern den Beweis hierfür.“ Kessler³⁾ hat ganz analoge Krankheitsbilder mitgetheilt.

Den schlagendsten Beweis für die Richtigkeit meiner oben ausgesprochenen Ansicht über die im Laufe des Minenkriegs wechselnde Natur der Minengase finde ich aber in der von allen Beobachtern

1) l. c. S. 49.

2) l. c. S. 131.

3) Diese Schrift S. 181.

gleichmäßig bestätigten Thatsache, deren statistische Beläge sich auf Seite 182 ff. befinden, daß die Zahl der Minenkranken im Lauf des Minenkriegs wesentlich abnimmt und schließlich sogar gleich Null wird. Diese Thatsache gestattet meiner Ansicht nach nur den einen Schluß, daß die krankmachende Ursache im Verlauf des Minenkriegs entweder ganz verschwindet oder doch wesentlich an Intensität verliert. Da nun ganz im Gegensatz zu den sich vermindern und endlich ganz aufhörenden Erkrankungen die Entwicklung der Pulvergase, welche unzweifelhaft die Träger der krankmachenden Ursache sind, in steigender Progression zunimmt, so folgt daraus mit Nothwendigkeit, daß die Pulvergase im Verlauf des Minenkriegs eine wesentliche Aenderung in ihrer Zusammensetzung erleiden müssen. Ueber die Natur derselben können wir nach den Ausführungen des vorigen Abschnitts nicht in Zweifel sein, wir werden sie mit Nothwendigkeit auf das allmähliche Verschwinden der brennbaren Gase und damit des Kohlenoxyds aus den Minengasen beziehen müssen.

Ueber die giftigen Wirkungen des Kohlenoxyds auf den Organismus herrscht allseitige Uebereinstimmung der Ansichten und wohl auch darüber, daß der Kohlendunst seine verderblichen Eigenschaften vorzugsweise diesem Gase verdanke und die Wirkung der Kohlensäure hier erst in zweiter Reihe stehe. Die älteren und neueren Toxikologen, namentlich aber die Monographien von Siebenhaar und Lehmann¹⁾ und von Friedberg²⁾ über die Kohlendunstvergiftung und das Werk von Eulenberg über die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen enthalten über diesen Gegenstand ein reiches und wohl gesichtetes Material und lehren, welche geringe Mengen Kohlenoxyd im Kohlendunst schon die heftigsten Zufälle mit oft letalem Ausgang veranlassen können oder, wenn das Leben erhalten bleibt, wie oft lang andauernde Nachwirkungen, örtliche Lähmungen und sogar geistige Störungen, Manie und Blödsinn, als Folgen zurückbleiben können.

Leblanc³⁾ ließ 35 Minuten lang Bäckerkohle in einem Zimmer verbrennen, in welches er einen Hund gebracht hatte. Dieser starb nach 25 Minuten, zu gleicher Zeit brannte ein Licht in dem Zimmer

1) Die Kohlendunstvergiftung etc. Dresden 1858.

2) Die Vergiftung durch Kohlendunst. Berlin 1866.

3) Siebenhaar und Lehmann l. c. S. 11. Leblanc. Recherches sur la composition de l'air confiné. Paris 1842. Eulenberg l. c. 106.

noch hell und erlosch erst nach 35 Minuten. Der Kohlendunst enthielt 75,62 pC. Stickstoff, 19,19 pC. Sauerstoff, 4,61 pC. Kohlensäure, 0,54 pC. Kohlenoxyd und 0,04 pC. Kohlenwasserstoff. Drfila fand in 5200 CC. Luft eines 24 1/2 Cubicmeter großen Zimmers, in welchem vier kleine Kohlenbecken anderthalb Stunden gebrannt hatten und ein Hund nach 52 Minuten starb, 570 Milligramme Kohlensäure, 29 Milligramme Kohlenoxyd und 2,65 Milligramme Kohlenwasserstoff. Dieß entspricht in Volumprocenten 5,57 pC. Kohlensäure und 0,45 pC. Kohlenoxyd¹⁾.

Eulenberg²⁾ hat die aus glühenden Holzkohlen sich entwickelnden Gase direct analysirt und im Durchschnitt von 8 Analysen auf 2,54 pC. Kohlenoxyd 24,68 Kohlensäure gefunden. Die geringste Menge, 0,52 pC., Kohlenoxyd auf 11,34 pC. Kohlensäure zeigte Analyse 3 und die größte Menge, 5,4 pC., Kohlenoxyd auf 14,1 pC. Kohlensäure, Analyse 5, während Analyse 2 den größten Kohlensäuregehalt, 37,2 pC. auf 1,84 pC. Kohlenoxyd gab. Eulenberg ließ gemessene Mengen des auf dieselbe Weise gewonnenen Kohlendunstes zu der Luft des Kastens treten, in welchem sich die dem Versuche unterworfenen Thiere befanden. Wenn wir unter den experimentellen Belägen von Eulenberg³⁾ für die Wirkung des Kohlendunstes den Kohlenoxyd- und Kohlensäuregehalt der Luft des Kastens bei Beendigung des Experiments berechnen, so finden wir, daß im Versuch 1 bei einem Kaninchen Convulsionen und Asphyxie bei einem Gehalt von 0,77 pC. Kohlenoxyd und 15,62 pC. Kohlensäure eintraten, während im Versuch 4 ein Kaninchen nach einer halben Stunde in einer Luft starb, welche nach den Eulenberg'schen Zahlen berechnet nur 0,24 pC. Kohlenoxyd und 5,32 pC. Kohlensäure enthielt.

1) Siebenhaar sowohl wie Eulenberg haben hier Ungleichartiges auf einander bezogen, wenn sie in dem Versuch von Drfila das Verhältniß der Kohlensäure zum Kohlenoxyd wie 20 : 1 berechnen gegenüber dem Versuche von Leblanc, wo dasselbe 8 : 1 ist. Sie haben nämlich die procentische Zusammensetzung der Zimmerluft im Versuche von Drfila, welche sich auf 5200 CC. bezieht, ohne vorherige Reduction der Gewichtsmengen der gefundenen Bestandtheile auf Raumtheile, berechnet. Geschieht aber diese Reduction, dann verhält sich hier die Kohlensäure nicht wie 20 : 1 sondern wie 12 : 1, wodurch eine größere Uebereinstimmung mit dem Versuche von Leblanc herbeigeführt wird.

2) l. c. S. 107.

3) l. c. S. 115.

Es ist lebhaft zu bedauern, daß Eulenberg in seinem lehrreichen Werke und bei seinen interessanten Versuchen über den Kohlendunst nicht auch dessen Gehalt an Sauerstoff und Stickstoff bestimmt hat. Man ist in völliger Ungewißheit darüber, ob die fehlenden Procente in den erwähnten acht Analysen nur Stickstoff darstellen oder ob diesem auch einige Procente Sauerstoff beigemischt sind. Die Construction des zu den Einathmungsversuchen dienenden Apparats läßt meiner Ansicht nach keine Controlle über die Veränderungen zu, welche die Zusammensetzung der im Kasten befindlichen Luft durch das Zuleiten der betreffenden Gase und durch den Athmungsproceß der Thiere selbst erleidet. Eine Ventilations-Vorrichtung ist nicht beschrieben, und da durch das Einströmen der Gase nothwendig Luft aus dem Kasten verdrängt werden muß, so wird nur die directe Analyse die Zusammensetzung der im Kasten befindlichen Luft bei Beendigung des Experiments ergeben können. Mir will es scheinen, daß man auch bei diesen Versuchen entweder das von Wilhelm Müller¹⁾ benutzte Verfahren oder das von Pettenkofer²⁾ bei dem großen Respirations-Apparat in München mit so vielem Erfolg zur Geltung gebrachte Princip der Differenz-Analysen wird nothwendig adoptiren müssen. Man wird an Einrichtungen denken müssen, welche die chemische Analyse der in den Apparat zu den Versuchsthieren gelangenden und der austretenden Luft in jedem Beobachtungsmoment auszuführen gestatten, wenigstens wird man die unmittelbar vor Beginn und die nach Beendigung des Versuchs im Apparat vorhandene Luft analysiren müssen. Nur so wird man, wie in den später zu beschreibenden Müller'schen Versuchen, ein den pathologischen Processen parallel laufendes Bild der Zusammensetzung der wirkenden Factoren erhalten und wird diese selbst vollständig übersehen können. Ich glaube in der Behauptung nicht zu irren, daß die von einander abweichenden Angaben der verschiedenen Beobachter über die letalen Mengen der giftigen Gase weniger in der verschiedenen Empfänglichkeit der verschiedenen Versuchs-Individuen als in dem Mangel einer beständigen Controlle der Zusammensetzung der zu den Versuchen benutzten, giftigen Atmosphäre ihre Erklärung finden dürften.

1) Liebig, Annalen der Chemie. B. 108. S. 257 ff.

2) Liebig, Annalen der Chemie. II. Supplementband. S. 1 ff.

Wie dem nun auch sei, über die intensive Schädlichkeit der Einathmung selbst kleiner Mengen von Kohlenoxyd herrscht kein Zweifel. Leblanc und Orfila hatten in den erwähnten Versuchen durch Verbrennen von Kohlen in einem geschlossenen Zimmer dieselben Verhältnisse hergestellt, wie sie bei einer Kohlendunstvergiftung stets vorhanden und auch für den Menschen verhängnißvoll sein werden. Sie hatten in dieser Kohlendunst-Atmosphäre Hunde innerhalb 25 und 50 Minuten sterben sehen, obwohl die Luft nur 0,5 pC. Kohlenoxyd neben 5 pC. Kohlenensäure enthielt. Bei den Versuchen von Eulenberg (Versuch Nr. 4) starb ein Kaninchen nach einer halben Stunde in einer Luft, welche nur 0,24 pC. Kohlenoxyd, allerdings neben 5,5 pC. Kohlenensäure, enthalten konnte.

Scheidemann, der eifrige Verechter der ausschließlichen Kohlenoxydwirkung der Minengase, citirt in seiner Abhandlung¹⁾, daß nach den Versuchen von Leblanc und Langlois ein Sperling schon in einer Minute in einer Luft stirbt, welche 1 pC. Kohlenoxyd enthält und daß ein Meerschweinchen in einer, 2 pC. Kohlenoxyd enthaltenden Luft ebenfalls schon nach einer Minute dem Sterben nahe war. Nach Lethéby und Claude Bernard bekommen Vögel in einer 5 pC. Kohlenoxyd enthaltenden Atmosphäre sofort Zuckungen und sterben in 3 Minuten. Nach Tourdes starben Dompfaffen augenblicklich in einer Luft, welche 4—5 pC. Kohlenoxyd und nach 2 Minuten, wenn sie nur 1 pC. enthielt. Kaninchen blieben nie länger als 37 Minuten am Leben, wenn die Luft 3 pC. enthielt, bei 6 pC. nie länger als 23 Minuten und bei 12 pC. erfolgte der Tod binnen 7 Minuten. Scheidemann citirt ferner aus Eulenberg's Werke, „daß ein Kaninchen bei 1 pC. in einer Stunde, bei 3 pC. in 20 Minuten, bei 5 pC. in 10 Minuten starb. Die schädliche Einwirkung machte sich beim ersten Kaninchen nach 3 Minuten geltend (durch beschleunigtes Athmen und Abgang von Roth und Urin), beim zweiten nach 2 Minuten (durch verlangsamte Respiration und eine Minute später durch Hinfallen auf die Seite), beim dritten Kaninchen sofort (durch plötzliches Hinstürzen, Entleerung von Roth und Urin und die heftigsten Convulsionen).“

Nach Friedberg²⁾ „bemerkt man bei den Versuchsthieren, selbst

1) l. c. S. 22.

2) l. c. S. 35.

wenn kaum $\frac{1}{2}$ pC. Kohlenoxyd in der Athmungsluft enthalten ist, schon nach den ersten Athemzügen ängstliches Benehmen, gleichsam, als ob das Thier erschrocken wäre, Beschleunigung des Athmens, Sinken der Temperatur. Sodann folgt ein kurzer Zeitraum der Beruhigung, die sichtbaren Schleimhäute werden roth, die Gefäße der Hautdecken füllen sich an, die Absonderung der Thränenflüssigkeit, des Nasenschleims und des Speichels wird reichlich, willkürliche Bewegungen hören auf, das Athmen wird angestrengt, mit activer stürmischer Expiration. Das Thier schwankt, taumelt und sinkt um, häufig unter dem Ausbruche von clonischen und tonischen Krämpfen, welche meist das Thier, bevor es zusammenbricht, emporschnellen und hierdurch einen Fluchtversuch vortäuschen. Man bemerkt sensitive und motorische Lähmung, Ausbleiben von Reflexen auf Reizung, Schielen oder Nystagmus, Hervorstarren der Augen, Erweiterung der Pupille, langsame, tiefe Athemzüge, Abnahme der Pulsfrequenz, sodann allgemeine Erschlaffung, Aussetzen des Athmens, schwache, unregelmäßige Pulsation des Herzens, welche nach dem Aufhören des Athmens einige Zeit fort dauert, bis sie gänzlich erlischt. Das Stadium des ängstlichen Benehmens kann sehr kurz sein, selbst gänzlich fehlen, wenn schnell eine größere Menge Kohlenoxyd eingeathmet wird: Das Thier stürzt dann plötzlich um, betäubt und reactionsunfähig, Starrkrampf und Zuckungen treten mit Blitzesschnelle ein, auf wenige schnelle Athemzüge mit activer Expiration folgt sofort langsame, tiefes und seltenes Athmen, die beschleunigte Herzcontraction wird bald schwach und unregelmäßig, die Krämpfe weichen einer allgemeinen Erlahmung und der Tod tritt rasch ein.“

In Betreff der Einwirkung des Kohlenoxyds auf Menschen liegen einige charakteristische Beobachtungen vor. Eine einmalige Einathmung von Kohlenoxyd genügte, um den Chemiker Chenot¹⁾ sofort rücklings zu Boden zu werfen und die bedenklichsten Krankheits-Erscheinungen hervorzurufen, welche noch Monate lang deutliche Spuren in seinem Befinden zurückließen. Witter¹⁾ welcher im Mai 1814 in dem Laboratorium der Dublin-Society Versuche über die Wirkung des eingeathmeten Kohlenoxyds anstellte und 3–4 tiefe Inspirationen dieses Gases machte, fiel sofort besinnungs- und empfindungslos zu Boden, und es bedurfte der angestrengten Thätigkeit der anwesenden Aerzte, um ihn wieder ins Leben zurückzurufen, worauf Krämpfe und nach der

1) Friedberg l. c. S. 37 und 38.

Wiederkehr des Bewußtseins, vollkommene Blindheit, Gefühl von schwerer Erkrankung, Schwindel und abwechselnde Hitze und Kälte eintraten. Erst nach einiger Zeit wurden diese beunruhigenden Symptome gehoben.

An diese Beobachtungen reihen sich eine Anzahl, die Kohlendunstvergiftung betreffende Krankengeschichten von Siebenhaar und Friedberg an, bei denen allerdings chemische Analysen der todtbringenden Atmosphäre nicht mitgetheilt werden, diese sich aber in ihrer Zusammensetzung wohl kaum von der von Leblanc und Orfila künstlich hergestellten unterscheiden dürfte.

Wenn wir diese Erfahrungen mit der von Bunsen, Lind und Karolyi gefundenen Zusammensetzung der Pulvergase zusammenhalten und diese in den Minengasen voraussetzen oder wenn wir jene Erfahrungen mit den Resultaten der Analysen 1–8 meiner Untersuchung der Minengase vergleichen; so werden wir keinen Augenblick zweifelhaft über die wirkenden Ursachen sein können. Warum beobachteten wir aber ihre verheerenden Wirkungen nur in den ersten Tagen eines Minenkriegs? Warum verschwindet allmählig die Minenkrankheit, während doch dasselbe Pulver zu allen Explosionen benutzt wird, die Entwicklung der Pulvergase in steigender Progression zunimmt und das durchgeschossene Erdreich immer reicher an Pulvergasen werden muß? Diese Frage wird je nach den verschiedenen Anschauungen verschieden beantwortet, keinem Beobachter ist die Bedeutung derselben entgangen.

Josephson¹⁾ findet die Erklärung in der heilsamen und schützenden Wirkung der Kalmuswurzel. Vom dritten Tage des Minenkriegs in Zälisch an „wurde sämtlichen Mineuren, ehe sie an die Arbeit gingen, etwa eine Unze eines Kalmusbranntweins verabreicht, den ich aus einem Quart Kornbranntwein und zwei Unzen Tinctura Calami anfertigen ließ. Unleugbar wurde darnach die Zahl der Kranken unverhältnismäßig gering (vergl. d. Tabelle auf Seite 182), und die wenigen, die sich noch fanden, waren so leicht erkrankt, daß sie schon nach sehr kurzer Zeit wieder an ihre Arbeit zurückkehrten, nie aber über jenen anhaltenden Kopfschmerz und den heftigen Frost zu klagen hatten. Ich glaube die Anwendung dieses Mittels zur Prophylaxe — und ebenso zur Beseitigung der Intoxications-Erscheinungen nach zurückgekehrtem Bewußtsein der Minenkranken — aufs angelegentlichste

1) l. c. S. 15.

empfehlen zu können, um so mehr, als mir wenigstens nichts bekannt ist, wodurch sich die erlangten Resultate anders erklären ließen; die Arbeit ging unter ganz denselben Verhältnissen vor sich und wurde durch dieselben Arbeiter bewerkstelligt; denkbar wäre es höchstens, daß sich die Empfindlichkeit gegenüber dem Gift allmählig abgestumpft hätte. Aber auch dann wäre es höchst auffällig, daß, nachdem Tags zuvor noch ganze Reihen von der Krankheit ergriffen waren, so plötzlich die Receptivität dafür erloschen wäre.“

Rawitz¹⁾ führt als prädisponirendes Moment zur Erkrankung die hohe Temperatur bei gänzlicher Windstille an, da an den letzten Tagen des Minenkriegs bei Glogau, an denen das Thermometer Mittags nur c. + 20° R. zeigte und starke Windströmungen herrschten, gar keine Minenkrankheit beobachtet wurde, trotzdem an diesen Tagen unter sonst ganz gleichen Verhältnissen (in ebenso und noch mehr durchschossenen Erdreich, bei ebenso mangelhafter Ventilation und nach Verlauf eines gleichen Zeitraums nach den Sprengungen) gearbeitet wurde“. Den Umstand, daß trotz so häufiger heftiger Erkrankung, bisher noch kein Fall von Minenkrankheit tödlich abgelaufen sei, während doch die Kohlendunst- resp. Leuchtgas-Vergiftung schon so viele Opfer gekostet hat, sucht Rawitz daraus zu erklären, daß zur Zeit, wo die Arbeiten nach vorausgegangener längerer Ventilation wieder aufgenommen werden, die Luft in den Gallerien nicht mehr den zu einer tödlichen Wirkung hinreichenden Gehalt an schädlichen Gasen besitze.

Scheidemann²⁾ tritt dieser letzteren Ansicht ganz entschieden entgegen. „Dem sei nicht so, vielmehr liege der Grund darin, daß die durch Kohlendunst oder Leuchtgas Verunglückten ganz gewöhnlich im Schlafe oder wenigstens ohne die Gefahr vorher zu ahnen, von dem Gifte ergriffen wurden und ohne Hilfe in der vergifteten Luft lange Zeit verblieben, während die Mineure, die Gefahr kennend, beim Eintritt der ersten Symptome die Gallerie verlassen können, oder wenn sie, was nicht so selten geschieht, plötzlich von heftigeren Symptomen befallen, nicht mehr willensmächtig sind, von ihren in derselben Gallerie arbeitenden Kameraden in die freie Luft geschafft werden und hier sofort alle mögliche Hilfe erwarten dürfen.“ Da auch Scheidemann

1) Scheidemann. I. c. S. 26.

2) I. c. S. 26.

beobachtet hat, „daß im weiteren Verlaufe des Minenkriegs die Zahl der Kranken wesentlich nachläßt, so scheint ihm das entweder für eine allmähliche Abstumpfung der Empfindlichkeit gegenüber dem Gift, für eine „Gewöhnung“ an dasselbe zu sprechen, oder in einer größeren Aufmerksamkeit der Arbeiter begründet zu sein, welche sie veranlaßt, bei den ersten, ihnen durch die Erfahrung als verderblich bekannten Vergiftungserscheinungen, frühzeitig genug sich einer stärkeren Einwirkung des Giftes zu entziehen.“

Bei aller Anerkennung der getroffenen Vorsichtsmaßregeln und der im vollsten Umfange geleisteten kameradschaftlichen und der stets nahen ärztlichen Hilfe, so wie der im Lauf des Minenkriegs in Beziehung auf die Beobachtung der gefährlichen Symptome wachsenden Aufmerksamkeit der Mineure, welche übrigens oft genug von ihrem Dienst- und Kampfes-eifer zurückgedrängt werden mag, muß ich den angeführten Gründen in ihrer Beziehung auf das allmähliche Verschwinden der Minenkrankheit jede Berechtigung absprechen, während ich gern zugestehen will, daß die in ihnen enthaltenen Momente dazu beitragen mögen, um einen lebensgefährlichen Ausgang der Minenkrankheit zu verhindern. Die giftigen Gase verrathen ihre Anwesenheit fast nur durch ihre verderbliche Wirkung auf den Organismus, denn der Minengeruch ist meist durch das ganze Minensystem verbreitet und sein Auftreten kaum eine Warnung zu nennen. Wie kann sich daher der Mineur durch Aufmerksamkeit ihrem Einfluß entziehen, wenn nach der übereinstimmenden Beschreibung der Minenkrankheit von Josephson, Rawitz und Scheidemann, „schon in der gelindesten Form der Krankheit (Seite 176) die Arbeiter während ihrer Thätigkeit, innerhalb der Gallerie, plötzlich einen bohrenden Schmerz in der Mitte der Stirn fühlen, der sie so schnell und mit solcher Heftigkeit überfällt, daß sie taumelnd niedersinken; oder „wenn der Arbeiter (S. 177) ganz wohl aussehend aus der Gallerie zurückkommt und sich zu dieser oder jener Beschäftigung wendet, ohne daß irgend etwas an ihm auffiele und er dann plötzlich ohne einen Aufschrei niederstürzt; oder endlich, „wenn der Kranke wie vom Schlag getroffen, plötzlich in der Gallerie zu Boden stürzt?“

Noch weit weniger kann wohl von einer „Gewöhnung“ an das Gift die Rede sein, da nach den Ansichten von Scheidemann die Luft in den Gallerien, auch nach vorausgegangener längerer Ventilation, noch den zu einer tödlichen Wirkung hinreichenden Gehalt an schäd-

lichen Gasen besitzt, da nach seiner Ansicht das Kohlenoxyd die wahre Ursache und der Hauptfactor der Minenkrankheit und dieses Gas nach seiner Auffassung des Verbrennungsprocesses des Schießpulvers sich mit jeder Explosion in den Gallerien nothwendig vermehren muß. Man kann wohl verstehen, wie Metallarbeiter zc. bei täglich wiederholter Einwirkung des Kohlenoxyds dem Gift gegenüber allmählig eine gewisse, wenn auch gewiß nur eng begrenzte Immunität erlangen können, so wie der Steiermärker sich allmählig an das Arsenitessen gewöhnt; daß aber die Mineure in dem kurzen Zeitraum von 8—10 Tagen — viel länger pflegt der Minenrieg einer Belagerungsübung wohl nicht zu dauern — bei dem von Scheidemann vorausgesetzten hohen Kohlenoxydgehalt der Minengase diese Immunität erlangen sollten, zumal die Arbeiter beständig wechseln und oft noch gegen das Ende der Uebung neue Arbeiter die Minengallerien betreten: das ist nicht wohl einzusehen und widerspricht Allem, was über die Wirkung des Kohlenoxyds bekannt ist.

Diese Ansicht ignorirt aber auch vollständig den, durch die neueren Untersuchungen aufgestellten physiologischen Proceß bei dem Uebergang des Kohlenoxyds in das Blut.

Der Lebensproceß der Organismen stellt eine Summe von chemischen und physikalischen Vorgängen dar, welche in ihrer Gesamtheit die Existenz und Erhaltung des Individuums bedingen und welche so weit sie in Stoffaufnahme und Stoffabgabe zur Erscheinung kommen, Stoffwechsel genannt werden. Im thierischen Organismus muß der Stoffwechsel wesentlich als ein Verbrennungsproceß aufgefaßt werden, welcher unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs in allen Geweben des Körpers ununterbrochen vor sich geht unter beständiger Abgabe von Kohlensäure, Wasser und stickstoffhaltigen Verbindungen. Der Athmungsproceß vermittelt den Austausch der gasförmigen Bestandtheile des Stoffwechsels, und die Blutbahn ist der Weg, auf welchem dieselben in dem Körper ein und aus demselben heraustreten. Die zur weiteren Ernährung der Gewebe untauglichen Stoffe, so weit sie nicht durch die Nieren oder die anderen Ausscheidungsorgane entfernt werden, und die durch ihre Oxydation erzeugte Kohlensäure gelangen mit dem venösen Blute nach den Lungen und kommen hier in Berührung mit dem bei jedem Athemzuge eindringenden Sauerstoff der Luft. Dieser verdrängt ebensowohl durch seine, hier

höhere Spannung als, wie Lothar Meyer¹⁾ zuerst nachgewiesen hat, durch chemische Anziehung die freie Kohlensäure aus dem Blut und, indem er in chemischer Verbindung mit den Blutkörperchen, dem Hämoglobin, im arteriellen Blutstrom zu allen Geweben dringt und diese umspült, greift er als Hauptagens in die beständige und den Lebensproceß bedingende Umsetzung aller Gewebe ein. Während der Sauerstoff von dem Blutkugeln chemisch gebunden wird und daher seine Aufnahme unabhängig von dem Druck stattfindet, welchen dieses Gas auf das Blut ausübt; so folgt die Abscheidung der Kohlensäure lediglich dem Absorptionsgesetz. Durch den Sauerstoff aus dem Blut verdrängt, tritt sie nur deswegen in die atmosphärische Luft aus, weil hier der Partialdruck der Kohlensäure²⁾ weit geringer als derjenige ist, unter welchem sich dieselbe im Blut der Lunge befindet. Greift nun irgend ein Moment störend in diesen normalen Verlauf des Gasaustausches ein, wird die Fähigkeit der Blutkugeln, Sauerstoff aufzunehmen, wesentlich beeinträchtigt oder ganz aufgehoben, oder der Austritt der Kohlensäure aus dem Blute verhindert; so muß jede erhebliche Störung der Art für den Organismus verhängnißvoll werden und das Leben gefährden, um so mehr als „die Nervencentralgebilde, Gehirn, Rückenmark und Gangliensystem, und namentlich die in dem verlängerten Marke befindlichen Centra für die Respiration und Herzthätigkeit, die ununterbrochene Einwirkung eines richtig beschaffenen Bluts erheischen.“ (Friedberg.)

Eine jede Einathmung von Kohlenoxyd führt aber eine solche Störung herbei. Wir entlehnen auch ihre Schilderung der Monographie von Friedberg³⁾ „die Vergiftung durch Kohlendunst“, welche vom Standpunkt der neuesten Forschungen ihren Gegenstand in ebenso übersichtlicher als interessanter Weise behandelt.

Das Kohlenoxyd wird vom Blut begierig aufgenommen. Unter Verdrängung eines gleichen Volumens Sauerstoffs geht es mit den Blutkörperchen, dem Hämoglobin, eine chemische Verbindung ein, welche durch Sauerstoff nicht mehr zerlegt wird. (Claude Bernard⁴⁾) hat auf dieses Verhalten gradezu eine analytische Methode der Bestimmung

1) Die Gase des Blutes. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1857.

2) cf. Seite 257.

3) l. c. S. 35.

4) Zeitschrift für analytische Chemie 1863 S. 118.

des Blutsauerstoffs gegründet. Die lebensgefährliche Wirkung des Kohlenoxyds beruht auf dieser Verdrängung des Sauerstoffs und seiner chemischen Verbindung mit dem Hämoglobin, durch welche die betreffenden Blutkörperchen aufhören, als Sauerstoffträger zu functioniren und die Oxydation der Gewebe nur noch denjenigen Blutkörperchen zufällt, welche frei von Kohlenoxyd geblieben sind. (Eulenberg¹⁾) bestreitet zwar die chemische Verbindung des Kohlenoxyds mit dem Blut, diese Thatsache aber unterliegt nach den Untersuchungen von Lothar Meyer, Hoppe-Seyler, Kühne und Ludimar Hermann keinem Zweifel. „Das Kohlenoxyd raubt daher dem Blut die Fähigkeit die Gewebe überhaupt, also auch diejenigen der Centralgebilde des Nervensystems, in einem leistungsfähigen Zustande zu erhalten.“

Das in das Blut aufgenommene Kohlenoxyd kann, wie Pokrowsky nachwies, zu Kohlensäure verbrennen und als solche ausgeathmet werden. „Wenn die Blutkörperchen aus der Athmungsluft ein ausreichendes Quantum von Sauerstoff, aber nur ein verhältnißmäßig geringes von Kohlenoxyd aufnehmen, dann kann das Leben eine Zeitlang fortdauern, so lange nämlich, als die Oxydation des Kohlenoxyds und die Ausscheidung der Kohlensäure in ausreichendem Maße vor sich gehen. Erst dann wird diese langsame Vergiftung tödten, wenn so viel Kohlenoxyd von den Blutkörperchen chemisch gebunden ist, daß sie die zur Erhaltung des Lebens erforderliche Beschaffenheit einbüßen. Erreicht die Vergiftung diese Sättigung nicht, dann kann durch eine ausreichende Zufuhr von Sauerstoff aus der Athmungsluft die Verbrennung des Kohlenoxyds beschleunigt und dessen gänzliche Entfernung aus dem Körper bewirkt werden, also Genesung eintreten. Diese eben angedeutete Möglichkeit der Lebensrettung beruht aber immer noch darauf, daß das Kohlenoxyd den Sauerstoff der Blutkörperchen nicht gänzlich ausgetrieben habe. Ist die chemische Verbindung der letzteren mit dem Kohlenoxyd eine durchgreifende und vollendete, dann ist weder die Sauerstoffzufuhr, noch ein anderes von den uns bekannten Mitteln im Stande diese Verbindung zu lösen und zugleich die Blutkörperchen in einen athmungsfähigen Zustand zurückzuführen. Dann ist die Lebensrettung nur dadurch zu erreichen, daß eine hinlängliche Menge des kohlenoxydhaltigen Blutes durch einen Aderlaß

1) l. c. S. 51.

entfernt und durch Einspritzen von gesundem Blute sofort ersetzt wird. Kühne hat deshalb die Transfusion des Blutes mit Erfolg bei, mit Kohlenoxyd vergifteten Thieren ausgeführt.“

„Ist das Kohlenoxyd in der Athmungsluft in reichlicher Quantität enthalten, dann erfolgt die Sättigung der Blutkörperchen durch dasselbe rasch, es bleibt keine Zeit für die erforderliche Oxydation zu Kohlensäure und für die Entfernung dieses Gases, und der Tod tritt schnell ein.“

Bei einem so tief eingreifenden physiologischen Proceß, wie die Aufnahme des eingeathmeten Kohlenoxyds in das Blut, welcher zugleich völlig unabhängig von der individuellen Beschaffenheit desselben auch außerhalb des Organismus vor sich geht, kann von einer Gewöhnung an das giftige Gas keine Rede sein. Es kann sich hier nur um ein Mehr oder Minder der eingeathmeten Menge handeln und vielleicht in engen Grenzen um die wechselnde individuelle Befähigung, unter wiederhergestellten normalen Verhältnissen so rasch wie möglich das eingeathmete Kohlenoxyd zu Kohlensäure zu oxydiren. Die Störung in dem normalen Gaswechsel des Blutes muß nothwendig bald den ganzen Organismus in Mitleidenschaft ziehen, und dieß würde in eben so hohem Grade als in kurzer Zeit eintreten müssen, wenn die Natur und die durchschnittliche Zusammensetzung der Minengase während des ganzen Minenkriegs durch die Analysen 1—8 meiner Untersuchung repräsentirt würde, wie Scheidemann annimmt. Die Minerne würden sich in diesem Fall nicht blos an die Einwirkung des Kohlenoxyds, sondern auch an ein Uebermaß von Kohlensäure und an eine an Sauerstoff arme Luft gewöhnen müssen.

Scheidemann ist daher, trotz seiner, hier wohl nicht zutreffenden Berufung auf Siebenhaar und Orfila¹⁾, die Erklärung für das allmähliche Verschwinden der Minenkrankheit während des Minenkriegs vollständig schuldig geblieben.

Die ganze Sachlage aber ändert sich, wenn wir in den Analysen 1—8 das Kohlenoxyd eliminiren. Es bleibt dann ein Gasgemisch übrig, welches auf 0,95—0,49 Volumtheile Kohlensäure, 4,88—17,39 B.-Th. Sauerstoff und 76,98—81,47 B.-Th. Stickstoff enthält.

Wir haben oben ausgeführt, daß die Kohlensäure im Blute dem Absorptionsgesetz folgt, daß ihr Austritt aus dem venösen Blut in den

1) l. c. S. 27.

Lungen nur möglich wird, weil der Partial-Druck der Kohlensäure in der atmosphärischen Luft geringer ist als der Druck, unter welchem sich die ausgeschiedene Kohlensäure in den Lungenbläschen befindet. Steigert sich dieser Partial-Druck in der Atmosphäre durch Zufuhr von Kohlensäure, wird er endlich dem Druck der Blutkohlensäure gleich oder übertrifft er denselben, dann kann die letztere nicht mehr austreten, ja es wird im Gegentheil sogar Kohlensäure aus der Atmosphäre ins Blut übertreten und damit der Gasaustausch des letzteren in ganz anomale Bahnen gelenkt werden. Die durch den Stoffwechsel in den Geweben erzeugte Kohlensäure wird in diesem Fall vom Blut nicht mehr aufgenommen werden, sie wird sich in den Geweben anhäufen, hier den Stoffwechsel wesentlich alteriren und endlich seinen Stillstand, d. h. den Tod herbeiführen.

Das ist der physiologische Verlauf einer Vergiftung durch Kohlensäure, wie ihn W. Müller¹⁾ durch zahlreiche Versuche an Thieren und durch exacte chemische Analysen begründet hat. Er ließ Kaninchen in einem abgeschlossenen, nur sehr wenig Stickstoff, 1,5 pC. enthaltenden Volumen Sauerstoff längere Zeit athmen. In der ersten Zeit blieb das Volumen des Gases fast unverändert, dann aber trat bald ein Zeitpunkt ein, wo die Veränderung des Gasvolumens deutlich bemerkbar wurde und von da ab stetig fortschritt. In dem Maße als der Sauerstoff im Athmungsproceß verbraucht wurde, hinderte der immer mehr wachsende Partial-Druck der ausgeathmeten Kohlensäure im Apparat die weitere Ausscheidung dieses Gases aus dem Blute und ließ endlich sogar die bereits ausgeathmete Kohlensäure wieder in dasselbe zurücktreten. Diesen Verhältnissen entsprechend ist das Verhalten der Versuchsthiere. Bei Anfangs ruhigem Athmen kommt bald ein Zustand der Aufregung und schon leichte Reize rufen lebhaftere Reflexbewegungen, Zuckungen, hervor. Dieser Zustand ist jedoch nur vorübergehend. Die Thiere werden ruhiger, die Reflexbewegungen immer spärlicher, bis sie endlich, außer an den Augen, an keinem anderen Theil des Körpers, selbst durch starke Einwirkungen, hervorgebracht werden können. Die Beobachtung lehrt, daß bis dahin die Thiere ungefähr den dritten Theil ihres Körper-Volumens an Kohlensäure eingeathmet haben. Wird die Einathmung fortgesetzt, dann entwickelt die Kohlensäure gradezu giftige

1) Beiträge zur Theorie der Respiration. Liebig's Annalen. Band 108 S. 257 ff.

Eigenschaften. Jede Reactionsfähigkeit erlischt vollständig, die Extremitäten und endlich der ganze Körper wird kühl, der Herzschlag immer mehr beschleunigt und weniger fühlbar, endlich tritt allgemeine Lähmung und damit ein völlig ruhiger Tod ein. Die chemische Analyse zeigt, daß die Thiere bei ihrem Tode durchschnittlich ein, ihrem halben Körper-Volumen gleiches Volumen Kohlensäure aufgenommen haben, sie lehrt aber zu gleicher Zeit, daß die im Apparat zurückbleibende Luft die Atmosphärische an Sauerstoffreichthum übertrifft. W. Müller¹⁾ fand im 4. Versuch auf cc. 58,25 pC. Kohlensäure 36,26 pC. Sauerstoff und cc. 5,5 pC. Stickstoff, im dritten sogar auf 27,5 Kohlensäure und 13,8 pC. Stickstoff, 58,5 pC. Sauerstoff. Es geht daraus unzweifelhaft hervor, daß der Tod der Thiere hier nicht durch Mangel an Sauerstoff, sondern durch den directen, tödtlichen Einfluß der Kohlensäure herbeigeführt worden ist.

Friedberg²⁾ faßt diese Wirkung der Kohlensäure in die Worte zusammen: „Die eingeathmete Kohlensäure wirkt als narcotisches Gift, anfangs aufregend, berauschend, sodann, bei zunehmender Quantität derselben, lähmend und endlich, bei der Sättigung tödtend, — also ähnlich dem Chloroform, worauf auch W. Müller schon aufmerksam macht. Friedberg widerlegt auch die irrthümliche Annahme, daß man in einer kohlensäurehaltigen Luft dann ohne Nachtheil athmen könne, wenn eine brennende Kerze in ihr nicht erlischt. Letztere kann nämlich fortbrennen, wenn die Luft nur 10—12 pC. Kohlensäure enthält, während für den Menschen das Einathmen einer Luft, in welcher nur 3 pC. Kohlensäure enthalten sind, lebensgefährlich werden und bei einem Gehalt von 10% der Tod schnell eintreten kann.“

Die mehr oder weniger rasche und verderbliche Wirkung der Kohlensäure wird also wesentlich davon abhängen, ob und wie viel Sauerstoff die Athmungsluft enthält. Ist dieser Gehalt geringer als in der Atmosphäre, so werden auch die Vergiftungs-Symptome früher erscheinen, weil sich dann noch die schädlichen Folgen des bald eintretenden Sauerstoffmangels hinzuaddiren. Auch über diese Verhältnisse verdanken wir Wilhelm Müller³⁾ befriedigende Aufschlüsse. Er fand, daß bei einem Verhältniß von 1,74 pC. und 2,94 pC. Sauer-

1) l. c. S. 311.

2) l. c. S. 19 und 20.

3) l. c. S. 311.

stoff auf 98,26 und 97,06 pC. Stickstoff schon nach einer Minute die heftigsten Erstickungszufälle eintraten, daß ein Thier unter sehr beschwerlicher Respiration 15 Minuten in einer Luft lebte, welche nur 4,48 pC. Sauerstoff enthielt, daß das Gleiche mit tiefen Athemzügen der Fall war in einer 7,5 pC. Sauerstoff enthaltenden Luft und daß bei 14,8—15,4 pC. Sauerstoff die Thiere ohne besondere Erscheinungen 15 Minuten athmeten. Diese letztere Thatsache dürfte die auf Seite 185 citirten Angaben von Orfila in Frage stellen.

Charakteristisch für die Kohlensäurevergiftung sowohl, als für die durch Mangel an Sauerstoff auftretenden Krankheits-Erscheinungen ist die rasche Erholung der Versuchsthiere bei Wiederherstellung der normalen Athmungsverhältnisse. Bei der Untersuchung von Müller konnten dieselben Thiere oft 6 bis 7 mal zu den Versuchen, welche stets bis an die äußerste Grenze des Lebens führten, benutzt werden. Es ist dieß der Kohlenoxydvergiftung gegenüber auch leicht erklärlich, da die Kohlensäure nur eine lose Verbindung mit den Blutkörperchen eingeht, welche durch Sauerstoff sehr leicht zerlegt wird, während dieß bei der entsprechenden Kohlenoxydverbindung nicht der Fall ist, wo das Gift erst durch die Lebensthätigkeit des Organismus in Kohlensäure umgewandelt werden muß, wenn völlige Wiederherstellung möglich sein soll.

Die Beziehungen zwischen den Minengasen und den raschverlaufenden Formen der Minenkrankheit, sowie ihrem endlichen Verschwinden im weiteren Verlauf des Minenkriegs werden sich jetzt wohl in ungewohnter und befriedigender Weise aus dem gleichzeitigen Verschwinden des Kohlenoxyds aus dem Minenterrain ergeben.

Wenn wir in den Minengasen, deren Zusammensetzung durch die Analysen 1—8 ausgedrückt wird, das Kohlenoxyd als nicht vorhanden betrachten, so wird in ihnen, mit Ausnahme von Nr. 1, der Athmungsproceß vielleicht durch kurze Zeit einen ruhigen Verlauf nehmen, die Mineure werden in der betreffenden Gallerie vordringen und ihre Arbeiten beginnen können. Mit der Vermehrung des Partial-Drucks der Kohlensäure durch den Athmungsproceß und der durch ihn hervorgerufenen Verminderung des freien Sauerstoffs werden bald die oben geschilderten Vergiftungs-Symptome der in dem Blute zurückgehaltenen Kohlensäure nach einander auftreten. Diese dürften aber wohl schon im ersten Stadium der Narcose ihr Ende finden, weil in demselben der Mineur arbeitsunfähig und daher von seinen noch gesunden

Kameraden herausgeschafft wird. Bei verhältnißmäßig kurzem Aufenthalt und rascher Ablösung wird unter Umständen gar keine Erkrankung eintreten, wenn durch Ventilation die Luft in beständiger Bewegung erhalten und damit eine möglichst gleichmäßige Mischung der aus der Verdämmung oder dem Erdbreich einströmenden Gase erzielt wird. Bei einem Kohlenoxydgehalt derselben würde die Ventilation in diesem Falle nur einen sehr bedingten Schutz gewähren. Hierher gehören wahrscheinlich die leichten Erkrankungen, bei denen der Mineur nach kurzer Zeit wieder zur Arbeit zurückkehrt und nie „über anhaltenden Kopfschmerz und heftigen Frost klagt“, deren raschen Verlauf Josephson der günstigen Wirkung der Kalmswurzel zuschreibt.

Die Erkrankungen werden häufiger und heftiger auftreten bei dem Aufräumen gesprengter Gallerien, beim Zurückarbeiten der Verdämmung, beim Vorgehen im durchschossenen Terrain, in den Aufbauen. Die auf die Versuchsmine bezüglichen Analysen lehren einmal die Absorptionsfähigkeit des Erdbodens und der Verdämmung für Kohlensäure und Stickstoff, dann aber auch, daß die Verdämmung die während und unmittelbar nach der Explosion absorbirte Kohlensäure wieder abgibt und auf diese Weise namentlich beim Aufräumen der Mine zu einer ergiebigen Kohlensäurequelle wird. Die Ventilatoren können ihre Thätigkeit nur bis unmittelbar vor die Verdämmung ausüben, und wenn ihnen auch ein Theil der Gase aus der Verdämmung zufließt, so bedarf doch die Diffusion der zugeführten atmosphärischen Luft und der in den Hohlräumen befindlichen Gase längere Zeit, um Gleichgewicht herzustellen.

Unter solchen Umständen sieht sich der Mineur, welcher in der gesprengten Gallerie vor der Verdämmung vielleicht noch keine sonderlichen Beschwerden empfindet, plötzlich beim tieferen Eindringen in dieselbe in eine Gas-Atmosphäre versetzt, deren Zusammensetzung, wenn sie der Analyse 1 nur annähernd entspricht, auch bei völliger Abwesenheit von Kohlenoxyd nothwendig ein rasches und heftiges, aber vielleicht auch eben so rasch vorübergehendes Erkranken zur Folge haben muß. Hierher gehören unzweifelhaft die Erkrankungen vom 24. August beim Aufräumen der Ecoute m und die Erkrankungen vom 28. August beim Vorgehen in dem Aufbau von Ecoute m“ und vielleicht auch jene am 23. August beim Aufräumen des Rameau D.

Die Verdämmung und der Erdboden absorbiren mehr als 90 pC. der durch die Pulver-Explosion entwickelten Kohlensäure und über 25

pC. Stickstoff und setzen diese Quantitäten damit vor der Hand außer Wirkung. Diese Absorption bedingt, wie gezeigt worden ist, nothwendig ein Rückströmen der atmosphärischen Luft nach dem Explosionsherd und damit eine wesentliche Verdünnung der Pulvergase in den Gallerien vor den gesprengten Felsen, in denen der Mineur, weil er keinem absolut giftigen Gase mehr begegnet, in vielen Fällen ungefährdet und ohne zu erkranken vordringen kann.

Wir dürfen daher den Inhalt dieses Abschnitts wohl dahin zusammenfassen, daß, wenn einerseits die chemische Analyse das Verschwinden des Kohlenoxyds, des einzigen hier in Betracht kommenden absolut giftigen Gases, im weiteren Verlauf des Minenkriegs nachweist und die Betrachtung der chemisch-physikalischen Vorgänge bei der Explosion einer Mine die Gründe für dieses Verschwinden angiebt, zu gleicher Zeit aber auch die Bedeutung der Kohlensäure und der Armuth an Sauerstoff in den Minengasen hervorhebt; daß dann andererseits die wechselnde Natur, das immer weniger heftige Auftreten und das endlich vollständige Erlöschen der Minenkrankheit als der treue Ausdruck, als das nothwendige Correlat dieser Veränderungen in der Zusammensetzung der Minengase erscheint.

Es wird nun vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich Sache der Medicin sein, durch eine sorgfältige Kritik die vorhandenen Beobachtungen der Minenkrankheit ebensowohl in dieser Richtung zu sichten, als bei künftigen Beobachtungen das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von eingeathmeten Kohlenoxyd, auch neben den pathologischen Erscheinungen, durch die inzwischen von der Wissenschaft für diesen Zweck reichlich gebotenen physikalischen und chemischen Hilfsmittel direct nachzuweisen. Diese Beobachtungen werden aber bei einer größeren Belagerungsübung angestellt werden müssen und nicht blos an einer einzelnen oder isolirten Quetschmine. Denn bei dieser kann unmöglich dasselbe Bild der Zusammensetzung und der Natur der Minen-Atmosphäre gewonnen werden, wie in einem größeren Festungskriege, in welchem diese unterirdische Atmosphäre durch jede neue Explosion wie durch ein Gewitter gereinigt wird.

Vorschläge zur Verhütung der Minenkrankheit.

Das wirksamste Mittel zur Beseitigung der Minenkrankheit wäre unzweifelhaft die Wahl eines explodirenden Präparats zum Sprengen der Minen, bei dessen Wirkung das Auftreten schädlicher Gase ausgeschlossen würde. Solchen Anforderungen dürfte kaum ein Präparat genügen. Denn da die Arbeit, welche dasselbe zu leisten hat, darauf beruht, daß es plötzlich in einem gegebenen Moment ein großes Volumen Gase aus sich entwickelt oder sich ganz in solche verwandelt, und keine chemische Verbindung bekannt ist, welche unter solchen Umständen respirable Gase ausgiebt, so wird in dieser Richtung die Lösung der Aufgabe enger begrenzt werden müssen und es wird schon viel gewonnen sein, wenn es gelingt, die Entwicklung von absolut giftigen Gasen in den Minen zu verhindern.

Die bis jetzt gebräuchlichen Sprengmittel sind: das Schießpulver, die Schießwolle und in neuester Zeit das Nobel'sche Sprengöl oder Nitroglycerin.

Die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des Pulvers und seiner gasigen Verbrennungsprodukte sind bereits Gegenstand einer eingehenden Besprechung gewesen. In keiner Sorte Schießpulver ist so viel Sauerstoff vorhanden, um bei Ausschluß der atmosphärischen Luft das Kalium, den Schwefel und den Kohlenstoff in ihre letzten Oxydations-Produkte überzuführen. Es muß sich daher stets mehr oder weniger Kohlenoxyd unter den Verbrennungs-Produkten des Schießpulvers vorfinden.

Genau dasselbe Verhalten zeigt die Schießwolle oder das Pyroxylin (Nitrocellulose). Von den bisher analysirten Präparaten, welche sich wohl nur auf zwei bestimmt charakterisirte Verbindungen, die Dinitrocellulose und Trinitrocellulose zurückführen lassen, enthält die letztere den meisten Sauerstoff. Aus ihrer empirischen Formel $C_{12}H_7N_3O_{22}$ ist ersichtlich, daß der Sauerstoff bei der Explosion nicht ausreicht, um den Kohlenstoff in Kohlensäure und den Wasserstoff in Wasser zu verwandeln. Die zu den Versuchen von v. Karolyi¹⁾ dienende Schießwolle besaß die chemische Formel $C_{24}H_{17}N_5O_{38}$ und war augenscheinlich ein Gemenge der beiden oben genannten Verbindungen. Ihr Gehalt an Sauerstoff reichte nicht einmal aus, um den Wasserstoff in Wasser und den Kohlenstoff in Kohlenoxyd zu verwan-

1) l. c. S. 65.

deln. Die unter verschiedenen Bedingungen bei ihrer Explosion erhaltenen Verbrennungsprodukte, deren Zusammenstellung sich auf Seite 240 befindet, sind daher reich an brennbaren Gasen ec. 40 pC., und unter ihnen 28,95 pC. Kohlenoxyd. Die Verbrennung der Schießwolle ist daher nichts weniger als vollkommen, auch ihre Verbrennungstemperatur ist nicht so hoch, und daher ihre Wirkung nicht so bedeutend, als sie dieß bei vollständiger Drydation ihrer Verbrennungs-Produkte sein würde. Dieser, durch die geringere Temperatur bedingte Verlust an Arbeitskraft wird jedoch mehr als aufgewogen durch den Umstand, daß die Schießwolle ohne jeden Rückstand verbrennt. Es geht daher keine Wärme nach dieser Richtung hin verloren, sondern es wird ein größeres Maas derselben zur Ausdehnung der Verbrennungsgase verbraucht.

Um die vollständige Drydation der Schießwolle herbeizuführen hat Combes¹⁾ vorgeschlagen, 500 gr. derselben mit 400 gr. chloresäurem Kali, ein Aequivalent der ersteren auf zwei Aequivalente des letzteren, oder der gleichen Menge Salpeter zu mengen. Dadurch wird die Wirkung bedeutend verstärkt, so daß das Gemenge dann etwa den gleichen Effect zeigt wie ein ihm gleiches Gewicht an reiner Schießwolle oder wie ein $3\frac{1}{2}$ mal so großes Gewicht an Schießpulver. Es wird dieß leicht erklärlich, da der in dem chloresäurem Kali zugeführte Sauerstoff nun anreichert, um die vollständige Drydation der Schießwolle zu Kohlensäure und Wasser vollenden zu helfen.

Auf der Wirkung derselben Stoffe beruht, so weit dies bekannt ist, das sogenannte weiße Schieß- und Sprengpulver von E. Schulze. Dieses Präparat besteht aus fein gekörnten und entsprechend gereinigten Holz, welches ganz analog der Darstellung der Schießwolle durch ein Gemisch von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure in Pyroxylin verwandelt und dann mit einer Lösung von salpetersäurem Kali und Baryt durchtränkt und getrocknet ist. Auch hier vermittelt und ergänzt der Sauerstoff der zugefügten Salze die mehr oder weniger vollständige Verbrennung des Pyroxylins. Analysen der gasigen Verbrennungs-Produkte beider Mischungen liegen nicht vor, aber der Theorie nach dürfte die Mischung von Combes bei der Explosion gar kein und das Pulver von Schulze nach den von dem Erfinder angegebenen Gewichtsverhältnissen beurtheilt, ungleich weniger Kohlenoxyd entwickeln als die Schießwolle.

1) Handwörterbuch der Chemie B. 6 S. 735.

Allen Anforderungen in dieser Richtung würde dagegen das Nobel'sche Sprengöl, Nitroglycerin (Trinitroglycerin oder salpetersaures Glyceryloxyd) entsprechen. Dieses in mehr als einer Beziehung interessante Präparat ist eine öltartige, gelbliche, in Wasser unter-sinkende und darin nicht lösliche Flüssigkeit von süß aromatischem Geschmack, welche bei niedriger Temperatur fest wird. Es läßt sich ohne Explosion anzünden und brennt dann ruhig ab. Dagegen explodirt es heftig durch einen Schlag mit dem Hammer, wobei sich jedoch die Explosion nicht auf die benachbarten, vom Hammer unberührten Theile fortsetzt. Dieß geschieht aber sofort, wenn im eingeschlossenen Raum durch Stoß oder Schlag, wie durch die von dem Patentträger construirten Zündpatronen, ein Druck auf dasselbe ausgeübt wird. Die Explosion erfolgt mit überaus großer Heftigkeit, weil die Zersetzung des Sprengöls durch seine ganze Masse sich augenblicklich vollzieht. Diese brisante Wirkung gestattet zwar nicht seine Anwendung in Geschützen, macht es aber vorzugsweise geeignet zu Sprengungen sowohl von festem, wie zerklüftetem Gestein und erdigen Massen. Seine explosive Kraft ist bei gleichem Gewicht 5—10 mal größer als jene des Schießpulvers und von ihrer Furchtbarkeit legen einige durch Unvorsichtigkeit herbeigeführte Explosionen, unter ihnen die am 3. September 1864 zu Stockholm erfolgte Zerstörung der Nobel'schen Fabrik, Zeugniß ab. Die Sprengversuche mit diesem neuen Material sind ebenso befriedigend ausgefallen, als seine bisherige praktische Verwendung im hohen Grade diesen Erwartungen entsprochen hat; sie ist bei der nöthigen Vorsicht weniger gefahrvoll, als jene des Pulvers.

Man verband zuerst die Wirkung des Pulvers mit jener des Sprengöls, indem man eine Zündpatrone mit Kanonenpulver füllte und so viel Nitroglycerin hinzugieß als in den Zwischenräumen des Pulvers Platz fand. Die verstopfte Patrone wurde in dem Bohrloch mit Pulver umschüttet und in dieses der Zünder gesteckt¹⁾. Später wandte man das Nitroglycerin allein an, indem man es direct in das Bohrloch goß, lose verdämmte und durch den Zünder explodiren ließ. In beiden Formen würde das Sprengöl sich vorzüglich zu Minensprengungen eignen. Ich habe bereits im Jahre 1865 in meinem Bericht an die General-Inspection des Ingenieur-Corps auf das Nitroglycerin aufmerksam gemacht und dasselbe zu Sprengversuchen

1) Jahresbericht der Chemie von Will. 1864. S. 796.

in den Minen empfohlen. Aus der empirischen Formel des Nitroglycerins, $C_3H_5N_3O_{11}$, ist ersichtlich, daß sein Sauerstoffgehalt mehr als ausreicht, um bei der Explosion den Kohlenstoff in Kohlensäure und den Wasserstoff in Wasser zu verwandeln. Eine Analyse seiner Verbrennungsgase ist noch nicht vorhanden, doch ist nach dem Resultat der Karoli'schen Analyse der Schießwollgase zu urtheilen, bei der Explosion eine Kohlenoxydbildung durchaus nicht zu erwarten, vielmehr dürfte der Ueberschuß an Sauerstoff die Entstehung von Stickoxyd veranlassen. Es enthält also das Sprengöl noch disponiblen freien Sauerstoff, durch dessen Ausnützung ebensowohl diese Stickoxydbildung vermieden, als die Explosivität anderer Sprengmittel gesteigert werden kann. Dieß ist der Fall bei der oben erwähnten Mischung von Schießpulver und Sprengöl, wo dieser disponible Sauerstoff des letzteren die vollständige Verbrennung der Bestandtheile des Schießpulvers herbeiführt. Durch eine richtige Abgleichung bei Verwendung ihrer Zusammensetzung nach bekannten Mengen von Sprengöl und Schießpulver ließ sich höchst wahrscheinlich ebensowohl das Kohlenoxyd wie das Stickoxyd vollständig aus den Minengasen entfernen. Wir sind die Erfahrungen unbekannt, welche man bei der Anwendung eines so gemischten Sprengmittels gemacht hat, ich glaube aber nicht zu irren, wenn ich meine, daß man das reine Sprengöl bei Felsen Sprengungen z. um deswillen vorgezogen hat, weil es bequemer ist, nur mit einer Substanz zu operiren, zumal wenn diese für sich allein eine so eminente Wirksamkeit entfaltet. Hier liegt die Sache insofern anders, als die Rücksicht auf die Beschaffenheit und Zusammensetzung der Verbrennungsgase bei der Wahl des Sprengmittels jedenfalls mit bestimmend sein muß. Ungefähr gleiche Volumina Geschützpulver und Sprengöl würden bei der Explosion nur Kohlensäure und Stickstoff als Verbrennungsgase geben.

Das gleiche Resultat läßt sich durch Mischung von Schießwolle und Sprengöl erzielen. Der zehnte Theil Schießwolle von der Zusammensetzung, wie sie v. Karolhi gefunden, dürfte auf einen Theil Sprengöl genügen, um die Zersetzungserzeugnisse des Gemisches auf Kohlensäure, Wasser und Stickstoff zu reduciren. Der Vortheil dieser Mischung würde also einmal darin bestehen, daß bei der Explosion absolut schädliche Gase nicht auftreten und die entstandene Kohlensäure durch

Absorptionemittel leicht entfernt werden kann, dann aber wird, weil hier keine festen Verbrennungserzeugnisse entstehen, der Theil der Arbeitskraft des explosiven Gemisches, welcher beim Schießpulver auf die Erhitzung des festen Rückstands verwandt wird, auch hier ausschließlich der Ausdehnung der Gase zu Gute kommen und dadurch eine Steigerung der Explosivität erzielt werden. Das Sprengöl spielt hier dem Schießpulver und der Schießwolle gegenüber ganz dieselbe Rolle, wie der von Combes vorgeschlagene Zusatz von chlorsaurem Kali zur Schießwolle und der Gehalt von salpetersaurem Kali bei dem Schultze'schen Sprengpulver. Da die Theorie einen günstigen Erfolg in Aussicht stellt, so dürften Versuche im Großen sich dringend empfehlen. Bei einer Steigerung der Explosivität dieser Mischung gegenüber jener ihrer beiden Gemengtheile dürfte der Vortheil nicht hoch genug anzuschlagen sein, wenn dabei zu gleicher Zeit eine von Kohlenoxyd freie Minenatmosphäre gewonnen würde.

Wir haben früher gesehen, daß, wenn auch im Allgemeinen, doch nicht immer, ein größerer Gehalt des Schießpulvers an Kohle bei der Explosion unter Abschluß der Luft eine größere Menge von Kohlenoxyd in den Pulvergase bedingt, die Menge dieses giftigen Gases in den Minen doch noch von einem anderen Factor, der anwesenden atmosphärischen Luft, abhängig ist. Sie wird die Grenze bilden, innerhalb welcher ein größerer oder kleinerer Gehalt des Pulvers an Kohle ohne Einfluß auf die Menge des entwickelten Kohlenoxyds sein wird. Auf Grund der früheren Erörterungen darf ich ferner daran erinnern, daß ein an Kohle reiches Minenpulver über diese Grenze hinaus zwar auch in den Minen eine größere Menge Kohlenoxyd bilden und damit die Gefahr der Einathmung der Minengase steigern wird, daß aber andererseits die größere Menge an brennbaren Gasen bei den späteren Explosionen wesentlich zur vollständigeren Verbrennung der später erzeugten Minengase beitragen und somit Nachtheile und Vortheile sich bald ausgleichen dürften. Das Gleiche gilt von den Sprengungen mit reiner Schießwolle. Da es aber selbstverständlich im Interesse der Mineure liegt, auch in den ersten Stadien ihrer Thätigkeit das Kohlenoxyd möglichst fern zu halten, so dürfte ein an Kohle ärmeres Pulver in dieser Beziehung allerdings den Vorzug ver-

dienen. Die Bildung des Kohlenoxyds kann auch vermindert und unter Umständen ganz verhindert werden durch Einschließen von größeren Quantitäten von Luft in die Pulverkammer, durch Anlage von Minen mit hohlen Kammern. Nach meiner Ansicht wird jedoch der Einfluß, welchen ein mehr oder weniger kohlereiches Pulver auf die Entwicklung des Kohlenoxyds ausübt, am vollständigsten durch Zusatz einer entsprechenden Menge Sprengöl paralytisch werden. In dieser Richtung angestellte Versuche werden sicher nicht ohne günstiges Resultat bleiben.

Wir werden daher bereits einen wesentlichen Erfolg in Betreff der Verhütung der Minenkrankheit erreicht, gewissermaßen das Uebel an der Wurzel angegriffen haben, wenn es uns gelingt, von Anfang an eine von Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff und Stickoxyd freie Minen-Atmosphäre zu schaffen. Da diese Möglichkeit, wie im Vorstehenden gezeigt worden ist, vorliegt, so würde eine zweite Aufgabe darin bestehen, die dann nur aus Kohlensäure und Stickstoff bestehenden Mingase entweder durch Ventilation mit atmosphärischer Luft so zu verdünnen, daß neben der für den Athmungsproceß nothwendigen Zufuhr von Sauerstoff, auch der hohe Partialdruck der Kohlensäure vermindert würde, oder aber durch geeignete Absorptionsmittel die Kohlensäure vollständig zu beseitigen.

Schon eine frühere Praxis, dann aber eine Anzahl neuerer Vorschläge hat versucht, das Uebel an dieser Stelle anzugreifen. Je nach den verschiedenen supponirten Hauptfactoren der Minenkrankheit waren die zu ihrer Verhütung vorgeschlagenen Mittel verschiedene. Wenn wir von dem, außer jedem Zusammenhang mit der Ursache der Minenkrankheit stehenden Aufhängen von in Essig getauchten Tüchern in den Gallerien absehen, so hat eine ältere Praxis in dem Bestreichen der Wände mit Kalkmilch günstige Resultate zu sehen geglaubt und damit gewiß einen, wenn auch nicht ausreichenden Theil der Kohlensäure in den Gallerien beseitigt. Der von Josephson¹⁾ und Rawitz zur Beseitigung des Schwefelwasserstoffs vorgeschlagene Eisenvitriol würde, aber nur in Verbindung mit gebrannten Kalk, diesen Zweck wohl erreichen lassen, doch ist der Gehalt an Schwefelwasserstoff nach meiner Untersuchung zu gering, als daß seine Beseitigung zu gleicher Zeit jene der Minenkrankheit in sich schloße.

1) l. c. S. 15.

Der an die Versuchs-Commission in Reisse gerichtete Vorschlag von Dr. Herzfeld, die schädlichen Gase durch Holzkohle wegzunehmen, basiert auf der richtigen Voraussetzung, daß die Holzkohle ein ganz vorzügliches Absorptionsmittel für alle Gase sei und daß man erwarten dürfe, sie werde diese Eigenschaft auch in den Minen nicht verlängen. Dieß ist zwar richtig, doch würde die Kohle aus mehrfach erörterten Gründen vorzugsweise wohl nur Kohlensäure und Stickstoff absorbiren und das Kohlenoxyd nicht wesentlich vermindern, da das letztere immer nur seinem Partialdruck in den entwickelten Pulvergasen entsprechend absorbirt werden würde. Die Kohle wurde einmal, und zwar in zwei 6" starken Lagen in der Verdämmung der Mine Nr. 18 angewandt. Nach dem Minen-Journal war nach abgegebenen Schuß die Luft hinter der Verdämmung durchaus gut und wird dieß der Wirkung der Kohle zugeschrieben. Die Lage der Mine auf dem westlichen Theil des Minengefeldes läßt aber aus den auf Seite 271 u. ff. erörterten allgemeinen Gründen eine andere und wohl zutreffendere Erklärung zu. Entfernung der schädlichen Gase durch bloße Absorption ohne gleichzeitige chemische Bindung wird immer nur ein relatives Resultat geben und nie ein Gas vollständig und für immer beseitigen.

Während Herzfeld die schädlichen Gase, deren Zusammensetzung und Natur er als eine offene Frage betrachtet, durch das Absorptions-Vermögen der Kohle beseitigen will, wendet Scheidemann seine ganze Aufmerksamkeit nur der Entfernung des Kohlenoxyds zu.

Eine Auflösung von Kupferchlorür in Salzsäure oder Ammoniak absorbirt das Kohlenoxyd leicht und in großen Mengen, es verdankt dieser Eigenschaft seine Anwendung in der Gas-Analyse. Eine Anzahl Bestimmungen des Kohlenoxyds in meinen Analysen sind auf diese Weise ausgeführt worden. Mannigfache Schwierigkeiten dürften sich aber seiner Verwendung in den Minen entgegenstellen. Ganz abgesehen von dem Umstand, auf den ich schon in meinem Bericht an die General-Inspection aufmerksam gemacht habe, daß sich bei seiner Benutzung nothwendig saure oder ammoniakalische Dämpfe in den Gallerien verbreiten müssen, dürfte seine Wirksamkeit als Absorptionsmittel wesentlich dadurch beeinträchtigt werden, daß es bei seiner Vertheilung und seinem längerem Verweilen in der Verdämmung vor der Explosion unter dem Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs rasch in Kupferchlorid übergehen und damit seine Absorptionsfähigkeit für Kohlenoxyd verlieren würde.

Scheidemann¹⁾ schlägt nun ebenfalls das Kupferchlorür zur Absorption des Kohlenoxyds in den Minengasen vor. Sein Vorschlag beabsichtigt aber nicht die vollständige Beseitigung dieses Gases aus der Luft der Gallerien, sondern nur den Schutz des einzeln in der Gallerie vordringenden Mineurs. Er glaubt diesen durch einen eigends für diesen Zweck von ihm construirten Respirator zu erreichen, bei welchem die Athmungsluft zwei Reservoirs passiren muß, von denen das erste größere mit Schwämmen angefüllt ist, welche mit einer salzsauren Lösung von Kupferchlorür getränkt sind und das zweite kleinere mit Kaltmilch getränkte Schwämme enthält, welche den Mineur gleichzeitig vor dem Einfluß der sauren Dämpfe der Kupferchlorürlösung und der Kohlensäure der Minengase schützen sollen. Das Ein- und Ausathmen geschieht durch ein eigenthümlich construirtes Mundstück mit zwei Durchbohrungen, von denen die für die Inspiration bestimmte durch einen Schlauch mit den beiden Reservoirs zusammenhängt, jene für die Expiration dagegen unmittelbar nach außen führt. Die Zungenspitze des Mineurs ist das Ventil für die bei jedem Athemzuge abwechselnd zu schließenden Kanäle und eine mit dem Mundstück verbundene Nasenklemme vervollständigt den Apparat, welcher in einer ledernen Tasche um den Leib getragen wird. Ob dieser Respirations-Apparat, welcher weniger zur Ermöglichung des Arbeitens, als des raschen Vorgehens der Mineure zur Untersuchung der Wirkung einer unmittelbar vorangegangenen Explosion bestimmt scheint, schon Anwendung gefunden hat, weiß ich nicht. Eine Kritik seiner Einrichtung und seines Gebrauchs wird vorzugsweise der Praxis zu überlassen sein, doch will ich meine Bedenken nicht zurückhalten über die Gefahr, welche für den Mineur darin liegt, daß seine Zungenspitze als Ventil benutzt wird, daß man ihn nicht unabhängig von den Zufälligkeiten eines falschen Gebrauchs dieses Ventils macht, bei dessen unrichtiger Stellung in recht schlechter Luft schon einige Athemzüge genügen werden, um ihn zu betäuben und die Thätigkeit des lebendigen Ventils vollständig zu lähmen. Neben diesen Bedenken gegen die Construction des Apparats muß ich aber vom Standpunkt des Chemikers bemerken, daß eine saure und ammoniakalische Auflösung von Kupferchlorür mit gleicher Begierde Kohlenoxyd wie Sauerstoff aufnimmt — solche Lösungen sind längere Zeit hindurch zur Bestimmung des Sauerstoffs in der

¹⁾ l. c. S. 67 ff.

Luft benutzt worden — daß also beim Durchgang der Athmungsluft durch die mit Kupferchlorürlösung getränkten Schwämme dem Mineur auch ein Theil des nothwendigen Sauerstoffs entzogen werden wird. Geräth nun der Mineur gar in eine Atmosphäre, deren Zusammensetzung durch die Analysen 1–8 des Tableau ausgedrückt wird, so wird er sich mit dem Respirator bald in einer schlimmeren und gefährlicheren Lage befinden, als dieß ohne denselben der Fall gewesen wäre.

Wenn man daher unmittelbar nach der Explosion einer Mine den Umfang der erzielten Wirkung, die Größe des Explosionsherdes recognosciren will, so muß man den vordringenden Mineur so unabhängig von dem Einfluß der Minen-Atmosphäre machen, wie den Taucher vom Wasser, indem man ihm durch geeignete Apparate beständig frische atmosphärische Luft zuführt, eine Aufgabe, für welche unsere vorgeschrittene Technik auch in diesem speciellen Fall wohl bald die genügende Lösung finden wird.

Unter solchen Umständen ist von der Beseitigung des Kohlenoxyds durch chemische Mittel wenig Erfolg zu hoffen. Wenn wir daher nicht durch die Wahl geeigneter Sprengmittel die Bildung des Kohlenoxyds von vornherein zu vermeiden suchen, so werden wir die Entfernung desselben vorzugsweise der Thätigkeit der Ventilatoren überlassen müssen. Doch dürfte es uns im weiteren Verlauf des Minenkriegs indirect gelingen, gleichzeitig mit der Beseitigung der Kohlensäure auch jene des Kohlenoxyds zu befördern.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß Alkalien und alkalische Erden die Kohlensäure mit großer Begierde aufnehmen und chemisch binden. Alle quantitativen Bestimmungen der Kohlensäure beruhen auf diesem Verhalten, und die Wirkung der genannten Körper ist so vollkommen, daß, wenn sie in geeigneter Weise und in der nothwendigen Quantität mit der Kohlensäure zusammentreffen, keine Spur derselben ungebunden bleibt. Am kräftigsten wirkt ein zuerst von Graham angewandtes Gemisch von gleichen Theilen trockenem Kalkhydrat und fein gepulvertem Glaubersalz, wobei Natrium und Gyps sich bilden, aber auch unvermishtes Kalkhydrat wirkt kräftig, wenn es weder staubig trocken, noch sehr bemerkbar feucht ist. Um letzteres darzustellen übergießt man gut gebrannten Kalk nur mit so viel Wasser, daß er zu einem gleichmäßigen, wenig feuchten Pulver zerfällt, was bei geringer Uebung leicht gelingt. Bei der Anwendung dieser beiden Mittel werden durch die Absorption der Kohlensäure kohlensaure Salze ge-

bildet, welche nur durch stärkere Säuren oder, wie bei dem kohlensaurem Kalk, durch Glühhitze, zersezt werden, während das Graham'sche Gemisch auch beim Glühen die Kohlensäure nicht abgibt. Auch Schwefelwasserstoff wird von beiden Absorptionsmitteln gleich leicht aufgenommen.

Die Pulvergase enthalten *cc.* 50 pC. Kohlensäure und verbreiten sich bei Minesprengungen von dem Explosionsherde nach allen Seiten, also auch nach den Gallerien hin aus. Die Verdämmung und das Erdreich veranlassen dabei, wie bereits wiederholt und ausführlich erörtert worden ist, eine Scheidung der Gase, indem sie den größten Theil der Kohlensäure zurückhalten. Diese wird aber hier nicht chemisch, sondern lose gebunden, absorbiert. Jede Veränderung in dem Partialdruck der Kohlensäure in der benachbarten Atmosphäre wird ihren Einfluß auf die absorbierte Menge äußern. Im Bereich der Wirkungssphäre einer neuen Explosion wird sie ebensowohl durch deren Gase stets aufs Neue verdrängt werden, als sie der beständigen Wechselwirkung der nach dem Explosionsherd dringenden Luft unterworfen ist. Diese Wechselwirkung hört sofort auf, wenn es gelingt, die Kohlensäure in der Verdämmung und dem Erdreich chemisch zu binden. Dazu eignet sich nun vor Allem entweder die Graham'sche Mischung oder das nach obiger Angabe dargestellte Kalkhydrat, es wird nur darauf ankommen, diese Mischungen einmal in der ausreichenden Menge und dann so zu vertheilen, daß sie mit den Pulvergasen in allseitige Verührung kommen.

Die Berechnung ergibt, daß *cc.* 40 Pfd. gebrannter Kalk mehr als ausreichen werden, um die ganze Menge der Kohlensäure zu binden, welche sich bei der Explosion von 150 Pfd. des in Meisse angewandten Sprengpulvers entwickelt, selbst wenn aller Kohlenstoff desselben zu Kohlensäure verbrennen sollte. Als ich vor anderthalb Jahren in meinem Bericht an die General-Inspection den Vorschlag der Anwendung des Kalks machte, wollte ich der Praxis die Entscheidung über die beste Art der Vertheilung in der Verdämmung überlassen, ob in Schichten zwischen dem Rasen und den Luftziegeln oder mit trockenem Sand gemengt in dicht gestellten Sandsäcken. Nach sorgfältiger Erwägung aller Verhältnisse erscheint es mir jetzt zweckmäßiger, um nicht zu sagen, allein richtig, die ganze Pulverkammer mit der entsprechenden und mit trockenem Sand gemengten Kalkmenge auszufüllen und den Pulvergasen

die Fortführung und Zerstreuung dieser Mischung in der Verdämmung und in dem benachbarten Erdreich zu überlassen. Nach dem, was wir über die Vorgänge bei der Explosion einer Quetschmine wissen, dürfen wir mit ziemlicher Sicherheit auf eine große Vertheilung des Gemisches im Explosionsherde der Mine durch die Pulvergase rechnen. Kohlensäure und Kalk werden sich im Augenblick der Explosion bei der hohen Temperatur nicht verbinden, wohl aber wird dieß später innerhalb des ganzen Explosionsherdes geschehen, und damit werden sich auch die Bedingungen für die spätere vollständige Verbrennung des Kohlenoxyds ungünstiger gestalten.

Auf diese Weise erfüllt die Anwendung des Kalkhydrats einen doppelten Zweck. Einmal wird dadurch ein dem Mineur schädliches Gas, *cc.* 50 Procent der Pulvergase, dauernd aus den Minengasen entfernt, indem an die Stelle einer losen Absorption der Kohlensäure durch die Verdämmung, in dem kohlensauren Kalk eine feste chemische Verbindung tritt. Andererseits aber bedingt die dauernde Entfernung eines Hauptbestandtheils der Pulvergase unmittelbar nach der Explosion einer Mine nothwendig ein lebhafteres Zurückströmen der atmosphärischen Luft nach dem Explosionsherde. Damit treten immer mehr die Bedingungen ein, unter denen sich durch die Vermischung der Luft mit den brennbaren Pulvergasen ein Gasgemenge bildet, welches, durch die nächste Explosion entzündet, die Kreise des Explosionsherdes immer weiter zieht und damit stets größere Mengen des vorhandenen Kohlenoxyds entfernt. Bei Sprengungen mit Schießwolle wird das Kalkhydrat unter denselben Verhältnissen seiner Anwendung ganz dieselbe Rolle spielen.

Bei Benutzung von sauerstoffreichen explosiven Mischungen, dem reinen oder mit Schießpulver oder Schießwolle gemischten Sprengöl oder der Mischung von Combes wird die Anwendung des Kalkhydrats oder der Graham'schen Mischung von der größten Bedeutung sein. In diesen Fällen werden bei richtiger Abgleichung des Sprengmaterials brennbare Gase ganz fehlen, es werden die Gase der Explosion nur aus Stickstoff und Kohlensäure, vielleicht unter zeitweiliger Bildung von Stickoxyd, bestehen. Der Rechnung nach sind die Explosionsgase des Sprengöls aus *cc.* zwei Theilen Kohlensäure und *cc.* einen Theil Stickstoff zusammengesetzt. Im Fall des Gelingens werden durch die Absorption der Kohlensäure vermittelst Kalkhydrat nicht weniger als zwei Drittel der Gase entfernt und sofort eine, soweit sich dieß jetzt

ohne Versuche im Großen übersehen läßt, von schädlichen Gasen freie Atmosphäre geschaffen. Etwa entstandenes Stickoxyd wird durch den Sauerstoff der eindringenden Luft in Untersalpetersäure verwandelt und diese dann ebenfalls vom Kalkhydrat chemisch gebunden.

Bei dieser weitgreifenden, nicht bloß auf einen Bestandtheil der Pulvergase gerichteten Wirkung des Kalkhydrats oder der Graham'schen Mischung fällt noch ins Gewicht, daß der gebrannte Kalk überall und leicht zu beschaffen ist, daß er sich in gut schließenden Räumen vorrätig halten und daß man im Verlauf eines Minenkriegs weniger als die angegebenen Quantitäten brauchen wird, weil in dem feuchten Erdreich schließlich auch ein Theil der Kohlensäure durch Bildung von doppelt kohlensaurem Kalk verschwinden dürfte.

Wir dürfen uns wohl nicht darüber täuschen, daß, wenn nicht die Sprengung jeder neuen Quetschmine ein Correctiv für die, durch die vorhergehende Mine herbeigeführte Verschlechterung der Luft des durchschossenen Terrains wäre, wenn die Verdämmung nicht einen Theil der Pulvergase festhielte und endlich, wenn nicht durch die Sprengung der Trichter eine massenhafte Entleerung der irrespirablen Gase nach der Atmosphäre und dadurch ein Rückströmen normaler Luft veranlaßt würde: daß im Verlauf des Minenkriegs der Thätigkeit der Arbeiter trotz aller Anwendung künstlicher Absorptionsmittel sehr bald ein Ziel gesetzt sein würde. Wenn wir nun diesen Wirkungen und namentlich der Absorptionsfähigkeit des trocknen und feuchten Bodens darin zu Hülfe kommen, daß wir durch das Kalkhydrat 40—50 pC. der Pulvergase zu entfernen und dauernd zu fesseln suchen, wenn wir dadurch das Zurückströmen der atmosphärischen Luft nach dem Explosionsherde vermehren, die Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit des nicht absorbirten Gasgemenges erhöhen und der Ventilation endlich eine einfachere Aufgabe stellen: so, glaube ich, ist unter den gegenwärtigen Verhältnissen, bei Anwendung des Schießpulvers zu den Sprengungen, ein großer Schritt vorwärts zur Beseitigung dieser ebenso sehr den Mineur belästigenden und hemmenden, als für den Angreifer und Vertheidiger verhängnißvollen Verhältnisse geschehen. Sollten künftige Versuche die von mir vorgeschlagene praktische Anwendbarkeit sauerstoffreicherer Sprengmittel ergeben, dann würde sich die Aufgabe der Ventilation bei Anwendung des Kalkhydrats noch einfacher gestalten.

Die Entfernung des Stickstoffs, eines für den Organismus völlig indifferenten Gases, für welchen wir geeignete Absorptionsmittel nicht

besitzen, fällt ausschließlich der Thätigkeit einer geregelten Ventilation zu, welche aber vorzugsweise die ungleich wichtigere Aufgabe zu lösen hat, das ganze Minensystem mit ausreichender, frischer Luft zu versehen.

Es liegt außerhalb der Aufgabe des Chemikers, an diesem Ort die beste Art und Weise der Ventilation für Minen zu discutiren oder eine Kritik der bis jetzt gebräuchlichen Ventilationsmittel zu üben, welche Manches zu wünschen übrig lassen, es kann hier nur auf die reiche Literatur über Ventilation bewohnter und unbewohnter Räume, von Bergwerken, Tunnels etc. hingewiesen werden, um so mehr als vorausgesetzt werden darf, daß dieser Gegenstand von anderer, kompetenter Seite eingehend behandelt werden wird. Es ist nicht daran zu zweifeln, daß die reichen Erfahrungen der Industrie auf diesem Gebiet auch dem Ventilations-System der Minen jene Verbesserungen zuführen werden, welche Hand in Hand mit den einfachen Mitteln, welche uns die Chemie zur Beseitigung der schädlichen Minengase bietet, dem Mineur ein rasches Vorgehen und Ausnützen der gewonnenen Vortheile sichern werden. Schon jetzt dürfte es den Mineuren eine nicht geringe Beruhigung gewähren, daß sie nach wiederholten Sprengungen ihre Arbeiten nicht gradezu in einer giftigen Atmosphäre fortzusetzen brauchen.

Wie die Beseitigung und Verbesserung des Ventilationsystems der Minen Sache der Technik ist, so ist die Behandlung der Minenkrankheit, welche übrigens eine sehr einfache zu sein scheint, und die Prophylaxis, insofern sie bemüht ist, den Körper der Mineure widerstandsfähiger gegen die Einwirkung der Minengase zu machen, eine so ausschließliche Aufgabe des Arztes, daß ich hier in Bezug darauf nur auf die beiden vielfach citirten Abhandlungen von Josephson und Scheidemann verweisen will.

Den im December 1865 an die General-Inspection des Ingenieur-Corps erstatteten Bericht schloß ich mit den Worten, daß ich „meine Untersuchung als den ersten Versuch der Behandlung eines Problems ansähe, dessen vollständige Lösung nur durch die gemeinsame Arbeit der Wissenschaft und Praxis erfolgen könne. Ich nehme meiner Untersuchung gegenüber auch heute noch denselben Standpunkt ein.

Die Chemie ist zum erstenmal zur experimentellen Beantwortung der Frage nach der Ursache der Minenkrankheit herangezogen worden. Es ist klar, daß die nur einmalige Beobachtung so complicirter Verhältnisse, wie sie ein 14 Tage fortgesetzter Minenkrieg bietet, zwar genügende Einsicht in den Verlauf der chemischen und physikalischen Prozesse und die nothwendigen Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Zusammenhangs der Minenkrankheit mit der chemischen Natur der Minengase gewähren kann, aber ebenso klar, daß nur fortgesetzte Beobachtungen und namentlich die genaue statistische Feststellung aller in diesen Beobachtungen enthaltenen einzelnen Momente die vorliegende Frage zum vollen Abschluß bringen können. Die gegenwärtige Untersuchung ist vielleicht nur als eine glückliche Recognoscirung gegen einen Feind anzusehen, welcher erst auf Grund der dabei gemachten Beobachtungen und Erfahrungen mit besserem Erfolge als bisher wird angegriffen werden können, um später vielleicht vollständig aus dem Felde geschlagen zu werden. Die zu diesem Zweck gemachten Vorschläge fußen auf wissenschaftlich begründeten Thatfachen und sind der Theorie nach wahrscheinlich unangreifbar. Die Prüfung ihrer praktischen Brauchbarkeit entzieht sich jedoch den Grenzen eines chemischen Laboratoriums, sie ist nur möglich durch die Anlage besonderer Versuchsminen und auf dem Minengefechtsselde einer größeren Belagerungsübung. Hier werden dieselben sich erst zu bewähren haben, und so zuversichtlich ich dieß auch erwarte, so verhehle ich mir doch auch nicht, daß diese erwarteten Erfolge in mancherlei Beziehungen durch Verhältnisse beeinträchtigt werden könnten, welche bei der gegenwärtigen Untersuchung sich der Beobachtung entzogen haben oder sich bei einem Minenkriege am anderen Ort erst neu bilden können. Bei den hier nach allen Richtungen hin sich durchkreuzenden Fäden der wirkenden Ursachen werden, trotz aller Durchsichtigkeit der gewonnenen wissenschaftlichen Grundlage, nur wiederholte und vielseitige Beobachtungen

zu brauchbaren praktischen Resultaten führen können. Es wird bei neuen Versuchen aber nothwendig sein, nach einem ganz bestimmten festen Plan zu verfahren, bei dessen Durchführung der Ingenieur, der Arzt und der Chemiker sich zu gemeinsamer Thätigkeit vereinigen müssen. Es werden dabei, nach meiner Ansicht, nachstehende Gesichtspunkte fest gehalten werden müssen.

Unter beständiger Benützung und Vergleichung des Minenplans wird gemeinsam festzustellen und einzuhalten sein:

- 1) Die Reihenfolge der Explosionen mit genauer Angabe der Zeit und des Orts, sowie der Größe und Beschaffenheit der Ladung. Dieser Bedingung genügt bereits das *Minen-Journal*.
- 2) Genaue Angabe der Richtungen, nach welchen hin ventilirt wird und des Ortes, bis wohin die Ventilatorröhren reichen.
- 3) Ob die Gallerien und gesprengten Tellen unmittelbar nach der Explosion zugänglich waren oder ob es dazu länger fortgesetzter Ventilation bedurfte.
- 4) Genaue Angabe der Zeit und des Orts der Erkrankung (Galerie, Rameau, Ecoule) und der bis zu derselben verfloßenen Arbeitszeit der erkrankten Mineure.
- 5) Genaue Registrirung des Krankheitsbildes und Versuch des Nachweises von eingeathmeten Kohlenoxyds durch chemische und physikalische Hilfsmittel.
- 6) Das Rohr des Ventilators wird nur mit Vorsicht zum Aufsammlen der Gase zu benutzen sein, wenigstens nur dann, wenn genau bekannt ist, wo sein Ende mündet.
- 7) Es dürfte weit zweckmäßiger sein, das Sammelrohr des Aspirators vor der Explosion entweder unmittelbar vor der Verdämmung aufzustellen oder in geeigneter Weise gradezu in dieselbe hineinragen zu lassen.
- 8) Bei Anwendung und Prüfung der neu empfohlenen Spreng- und Absorptionsmittel dürfte das Gasleitungsrohr, wie bei der Versuchsmine, am besten bis in die Pulverkammer reichen.
- 9) Wiederholte Untersuchung des verschiedenen Verdämmungs-Materials und des Erdbodens auf seinen Gasgehalt in möglichst kürzester Zeit nach der Explosion einer Quetschmine.

Es wird nicht schwer sein, dieses Programm in geeigneter Weise zu ergänzen und zu modificiren, immer aber wird bei der hier nothwendigen Theilung der Arbeit, doch nur die sich gegenseitig beständig controllirende und ergänzende gemeinsame Thätigkeit des Ingenieurs, des Arztes und des Chemikers die wissenschaftlichen Resultate ergeben, welche zur Verminderung und im großen Ganzen vielleicht zur vollständigen Beseitigung der Minenkrankheit führen können.

Verhandlungen.

Am 6. April 1865 beging die philomathische Gesellschaft die Feier ihres 27jährigen Bestehens. Der Sekretair eröffnete die Versammlung mit der Bertheilung des gedruckten 14. Berichts der Philomathie, welcher den Zeitraum vom April 1863 bis dahin 1865 umfaßte und außer drei größeren Abhandlungen die ausführlichen Referate über die im Laufe dieser beiden Jahre gehaltenen Vorträge enthielt.

Die Gesellschaft hatte es schon zwei Jahre früher gewagt, mit einem Bericht über ihre 25 jährige Thätigkeit und einer Anzahl von Abhandlungen in die Oeffentlichkeit zu treten. Sie ließ sich dabei wohl nur von dem Gedanken leiten, daß auf diese Weise auch für Oberschlesien die Fäden einer literarischen Verbindung mit den gelehrten Gesellschaften und wissenschaftlichen Vereinen Deutschlands geknüpft werden könnten und daß die schwer ins Gewicht fallenden Vortheile einer solchen Verbindung im Fall des Gelingens vorzugsweise der alten und an historischen Erinnerungen reichen Stadt Reisse zufallen und deren geistiges Leben wesentlich fördern würden. Schon der vierzehnte Jahresbericht konnte seine Freude über den gelungenen Anfang eines literarischen Verkehrs und seinen warmen Dank für eine Anzahl werthvoller Geschenke aussprechen. Nach Versendung des 14. Jahresberichts hat aber dieser Verkehr in den beiden letzten Jahren eine überaus erfreuliche Ausdehnung gewonnen, indem fast von allen Seiten, wohin der Bericht gelangt war, eine ununterbrochene Zusendung von Sitzungsberichten, Jahresberichten und selbst Denkschriften erfolgte.

Die philomathische Gesellschaft spricht für diese, im Zeitraum vom April 1865 bis Juli 1867 eingegangenen werthvollen Geschenke, welche in nachstehendem Verzeichniß in der Reihenfolge ihrer Ankunft

zusammengestellt sind, den Akademien, gelehrten Gesellschaften und Vereinen ihren verbindlichsten und wärmsten Dank zugleich mit der Bitte aus, diesen literarischen Verkehr auch ferner fortsetzen zu wollen.

**Verzeichniß der Schriften, welche die Philomathie vom
April 1865 bis Juli 1867 erhalten hat.**

- 1) Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: Jahresbericht 42, 1864; 43, 1865. Abhandlungen, Abtheilung für Naturwissenschaften 1864 und 1865/66. Philosophisch-histor. Abtheilung 1864. H. 2 und 1866.
- 2) Von dem historischen Verein von Oberpfalz und Regensburg: Verhandlungen Bd. 22, 23, 24.
- 3) Von dem Museum Francisco-Carolinum in Linz: Bericht 24, 25 und 26; Beiträge zur Landeskunde von Oestreich ob der Ens Lieferung 19, 20 und 21.
- 4) Von dem historischen Verein für Oberfranken in Bamberg: Jahresberichte 27, 1864; 28, 1865; 29, 1866.
- 5) Von der Smithsonian Institution in Washington: Annual Report 1863, 1864. Meteorological Observations Vol. II p. I. — Twentieth Annual Report of the Board of Trustees of the Public Schools of the city of Washington. — Statistics of the foreign and domestic commerce of the United States — Catalogue of Publications of the Smithsonian Institution.
- 6) Von der K. K. Mährischen Gesellschaft des Ackerbaues, der Natur und Landeskunde: Mittheilungen sammt 12 Nummern des Notizenblattes der historisch-statistischen Section v. J. 1863.
- 7) Von der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz: Abhandlungen Bd. 12. Statuten vom Jahre 1848. Revidirte Statuten und Mitglieder-Verzeichniß vom Jahre 1862 und 1864.
- 8) Von der Philomathischen Gesellschaft in Oppeln: Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft in den ersten fünf Jahren.
- 9) Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg: Verhandlungen Bd. III 2—5. Bd. IV 1—3.
- 10) Von dem wissenschaftlichen Verein zu Wernigerode: a. Diplom und Statuten des Vereins. — b. Nachrichten von Schriftstellern und Künstlern der Grafschaft Wernigerode vom Jahre 1074—1855 von Reßlin. — c. Orphomenos und der Herrenstand der Kureten von

Heinecke. — d. Jahresbericht des Gymnasiums in Wernigerode mit einer Abhandlung „über die Temperatur der Flüsse von Herzer. — e. Geschichte der Wohlthätigkeits-Anstalten Wernigerode's von Dr. Friederich. — f. Uebersicht der Gebirgsformationen der Erde von Dr. Jasche. — g. Chronik der Raths-Apothek. — h. Verzeichniß der Schüler, welche von 1750—1850 das Lyceum in Wernigerode besucht haben. — i. Wilhelm Martin Friederich, Züge aus dem Leben eines Wernigerode'schen Bürgers im Anfang des 18. Jahrhunderts.

11) Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin B. 42 H. 1, 2. B. 43 H. 1, 2. Metrische Uebersetzung einiger Psalmen und Gratulations-Adresse an das Gymnasium in Görlitz zur 300jährigen Jubelfeier.

12) Von der Société des Sciences Naturelles du Grand-Duché de Luxembourg: Tome VI 1863; VII, 1864; VIII, 1865.

13) Von der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden: Jahresbericht 50, 51. Festschrift zur Jubelfeier ihres 50jährigen Bestehens am 29. December 1864. Die Regenverhältnisse des Königreichs Hannover von Prestel.

14) Von der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte 1865. Bd. I Heft 1—4. Bd. II Heft 1—4, 1866. Bd. I Heft 1—4 Bd. II Heft 1—4, 1867. Bd. I Heft 1—3.

15) Von der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg: Abhandlungen Bd. I 1858, Bd. II 1861, Bd. III H. 1 1864, H. 2. 1866.

16) Von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande Bd. XVII Heft 1, 2. 1865. 3. 4. 1866.

17) Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu St. Gallen: Jahresberichte. 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866.

18) Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher zu Dresden: Leopoldina, amtliches Organ der Akademie Heft V. 1—15. Heft VI. 1.

19) Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: Jahresbericht XVIII. 1865.

30) Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen Bd. IV Heft 1, 2, 3.

21) Von dem historischen Verein von und für Oberbayern: Oberbairisches Archiv. Bd. XXVI H. 1, 2, 3. Jahresbericht XXVI und XXVII.

22) Vom Naturhistorischen Verein der Preussischen Rheinlande und Westphalen: Verhandlungen, Jahrgang XXII 1865, XXIII 1. und 2. Hälfte nebst einer geologischen Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen von H. v. Dechen.

23) Von dem Naturforschenden Verein zu Riga: Correspondenzblatt 15. Jahrgang, Arbeiten des Naturforscher-Vereins. Neue Folge. Erstes Heft.

24) Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen 1860, 1861, 1862, 1863, 1864 und 1865.

25) Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden: Sitzungsberichte 1866, 1—12.

26) Von der Königlich Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag: Sitzungsberichte: 1865 1, 2. 1866 1, 2. Abhandlungen 5. Folge 14. Band aus den Jahren 1865 und 1866.

27) Von dem Geheimen Medicinal-Rath und Professor Dr. Göppert in Breslau, Abhandlungen über Urwälder Deutschlands, besonders des Böhmerwaldes und über die Flora der Permischen Formation.

28) Von dem Vorstand der Königl. Akademie der Wissenschaften in München Baron von Liebig: „Ueber Induction und Deduction“ eine akademische Rede 1865.

29) Von dem Königlich Preuss. General-Major F. Otto: Ein Beitrag zur Ermittlung des Luftwiderstandgesetzes.

30) Von dem Oberlehrer an der Realschule in Reisse Oberdick: drei Abhandlungen „Kritisch-exegetische Bemerkungen zu Aeschylus“, „die neuesten Textausgaben der Scriptores historiae Augustae und Beiträge zur Geschichte des römischen Orients vom Jahre 267 bis 274 n. Chr. im Programm der Realschule von 1865/66.

31) Von dem Oberlehrer am Gymnasium in Reisse Professor Kastner: Geschichte der Stadt Reisse mit besonderer Berücksichtigung des kirchlichen Lebens in der Stadt und dem Fürstenthum Reisse. Th. I Bd. III. 1866.

Der wissenschaftliche Vortrag wurde an diesem Tage von Herrn Dr. Poled über die Frage: wie macht man Feuer? gehalten und durch zahlreiche Experimente erläutert. Feuer ist sichtbar gewordene Wärme, es ist Wärme, deren Intensität sich so gesteigert hat, daß sie an dem erhitzten Körper als Licht erscheint. Dieser Zustand heißt vorzugsweise Glühen, wenn mit seiner Erscheinung chemische Veränderungen nicht verbunden sind, glühendes Platin, elektrisches Licht; findet jedoch dabei eine Aenderung der chemischen Zusammensetzung des glühenden Körpers statt, so wird die Feuererscheinung zu einem Verbrennungsproceß. Die Chemie bezeichnet damit alle chemischen Prozesse, welche sich unter Licht- und Wärmeentwicklung vollziehen, im Leben aber werden gewöhnlich nur jene Prozesse ausgenutzt, bei denen Sauerstoff im Spiel ist. Kupfer verbrennt im Sauerstoff, aber auch im Schwefeldampf; Phosphor, Antimon, Arsen u. verbrennen im Sauerstoff und im Chlorgas. Die Licht- und Wärmeentwicklung unserer Leucht- und Heizstoffe beruht auf ihrer Verbrennung durch Sauerstoff. In der weitesten Bedeutung des Worts wird jeder Oxydationsproceß eine Verbrennung genannt, auch wenn die dabei frei werdende Wärme nicht als Licht erscheint. Im letzteren Fall ist es eine langsame Verbrennung, wie das Rauchen des Phosphors an der Luft, der Athmungs- und Verwesungsproceß u. gegenüber der raschen Verbrennung des im Sauerstoff entzündeten Phosphors und Kohlenstoffs. Die Körper verbrennen mit und ohne Flamme. Die Flamme ist brennendes Gas, sie erscheint also nur bei Gasen oder bei Körpern, welche entweder in hohen Temperaturen sich vollständig in Gase verwandeln oder dabei gasförmige Zerzeugungsprodukte geben. Kohlenstoff, Eisen u. verbrennen ohne Flamme; Schwefel, Phosphor, Magnesium, Steinkohle, Holz u. mit Flamme. Die Lichtentwicklung einer Flamme hängt von der Gegenwart eines in ihr suspendirten, weißglühenden festen Körpers ab. Die Flamme des Wasserstoffs, Kohlenoxyds, Alkohols u. ist nicht leuchtend, weil in ihr ein suspendirter fester Körper fehlt; dagegen leuchtet die Flamme des Phosphors, des Magnesiums mit intensivem Licht durch die darin befindliche weißglühende feste Phosphorsäure und das Magnesiumoxyd. Bei den Leuchtstoffen ist es der in der Flamme ausgeschiedene glühende Kohlenstoff der Kohlenwasserstoff-Verbindungen, welcher die Lichtentwicklung bedingt. Bei unzureichendem Sauerstoff verbrennt zunächst der Wasserstoff dieser Verbindungen, während ein großer Theil ihres Kohlenstoffs in fester Form abgeschieden und in der

Flamme glühend wird. Dieser Kohlenstoff erscheint im Rußen der Flamme, seine ganze Menge wurde jedoch durch Verbrennung des ölbildenden Gases in Chlorgas dem Auge sichtbar vorgeführt. Eine Anzahl von Experimenten erläuterten den Einfluß einer vermehrten oder verminderten Sauerstoffzufuhr auf eine Leuchtgasflamme; Gasbrenner von Bunsen, Löthrohr etc. — Ein Körper verbrennt nur bei Zufuhr von hinreichendem Sauerstoff, wenn er auf eine bestimmte Temperatur, die Entzündungstemperatur, erhitzt und während des Verbrennens nicht unter diese Temperatur abgekühlt wird. Das Anzünden ist Erhitzen auf die Entzündungstemperatur des Körpers und das Fortbrennen ist bedingt durch Erhaltung dieser Temperatur und durch Zufuhr von hinreichendem Sauerstoff. Die Entzündungstemperatur ist bei den verschiedenen Körpern verschieden. Phosphorwasserstoff, durch Wasserstoff reducirtes Eisen, fein zertheiltes Schwefellalium (Pyrophore) etc. entzündeten sich von selbst bei gewöhnlicher, Phosphor, Aether, Alkohol etc. bei wenig erhöhter Temperatur und Kohle, Eisen etc. erst in der Weißglühhitze. Man spricht daher von selbst-, leicht- und schwer-entzündlichen Körpern. Man kann Feuer machen, d. h. Leucht- und Heizstoffe anzünden, vorzugsweise nur mit solchen Körpern, welche mit Flamme brennen. Diese Flamme dringt in alle Hohlräume des Brennstoffs und erhitzt denselben dadurch rasch auf die Entzündungstemperatur.

Der Vortragende gab hierauf in gedrängter Kürze eine historische Skizze der Mittel und der Kunst, Feuer zu machen, in den verschiedenen Zeiten und bei den verschiedenen Völkern. Der Mensch verdankt das Feuer höchst wahrscheinlich dem elektrischen Funken, dem Blitz oder vulkanischen Ausbrüchen, welche durch ihre glühenden Lavaströme Wälder in Brand setzten oder vielleicht auch brennenden Gasquellen. 1) Die Electricität. Himmlisches Feuer verzehrte die Opfergaben Abels, des Elias; Prometheus. Feuer der Vesta. Die Electricität hat später Anwendung gefunden im elektrischen Feuerzeug, bei der Zündung von Minen etc. 2) Die Sonnenwärme wurde durch Brenngläser zum Zünden benutzt (Archimedes. Sonnenwärme — Dampfmaschine). 3) Die durch Reibung und Compression erzeugte Wärme entzündet die rasch an einander geriebenen Holzstücke der Indianer, erhitzt die Äxen der Wagen und Maschinen zum Glühen und bringt im pneumatischen Feuerzeuge den Schwamm zum Brennen. 4) Auf chemischen Prozessen beruhen fast alle Mittel der Gegenwart, Feuer zu machen.

Stahl und Feuerstein, Döbereiner's Zündmaschine, Reibfeuerzeuge etc. etc.

Der Vortragende schloß mit der Bemerkung, daß der Sprachgebrauch dem Gegenstande des Vortrags eine Anzahl Ausdrücke entlehnt und in sich aufgenommen habe. Man spreche von warmen Gefühlen, zündenden Ideen, feurigen Worten, glühender Begeisterung. Daran anknüpfend wolle er am Stiftungsfest für das fernere Bestehen und Gedeihen der Gesellschaft den Wunsch aussprechen, daß ihre wissenschaftliche Thätigkeit fort und fort im feurigen Fluß sich befinden und daß sie durch widrige Einflüsse nie unter diese Temperatur abgekühlt werden und erstarren möge.

Während des darauf folgenden Mahls galt der erste Toast Seiner Majestät dem Könige, ein zweiter den Begründern der Gesellschaft.

Am 5. Mai 1865 machte der Director der Realschule Herr Dr. Sondhaus einige Mittheilungen aus dem Gebiet der Akustik. An die Erklärung des Mechanismus des Ruckucks, eines wohlbekannten Kinderspielzeugs anknüpfend, bemerkte er, daß es Tausende von unbedeutenden Spielsachen gebe, welche von der Intelligenz und Erfindungskraft des nie rastenden Menschengesistes sprechendes Zeugniß ablegten. Nicht allein, daß jene Zweige einer ausgebreiteten Industrie Tausende von Händen nützlich beschäftigten, Familien ernährten, Generationen von Kindern das jugendliche Dasein verschönten, zeigten dieselben auch eine sehr geschickte Benützung der Naturgesetze. So repräsentire jener Ruckuck im Kleinen, wenn auch in einfachster Form, eine zweistimmige Orgel. Da gäbe es zwei in ihren Tönen um einen Terz verschiedene Pfeifen, einen Doppelblasenbalg, eine Feder, welche letzteren zu einer bestimmten Spannung nach einer Richtung hin zwingen. Der Vortragende knüpfte daran Betrachtungen über Material und Construction von Orgelpfeifen und über die Gesetze, von denen das verschiedenartige Tönen derselben abhängig ist.

Im unmittelbaren Anschluß daran theilte Herr Dr. Polek den Inhalt eines Vortrags mit, welchen der Geheime Medicinal-Rath Professor Dr. Göppert in Breslau „über das Resonanzbodenholz der Urwälder des Böhmerwaldes“ gehalten hatte. Außer

den Alpen versorgen jetzt vorzugsweise die Urwälder Böhmens die musikalische Welt aller Erdtheile mit diesen Produkten einer Industrie, deren Entstehung und glänzenden Aufschwung Böhmen den Bemühungen des Herrn Vienert verdankt, dessen Fabrik sich in den Maderhäusern bei Schütterhofen im Böhmerwald befindet. Von allen Holzarten eignen sich nur die Nadelhölzer zu Resonanzböden wegen ihres eben so festen als gleichförmigen anatomischen Baues, wodurch alle Arten von Tonschwingungen sich um so intensiver entwickeln können und nicht so leicht unterbrochen werden. Der Holzkörper der Nadelhölzer wird gebildet durch senkrecht stehende, prismatische, nicht durch Zwischenzellgänge unterbrochene, sondern eng verbundene und in einandergreifende ziemlich gleichförmige Holzzellen, während dagegen der Holzkörper der Laubhölzer aus Holzzellen, Parenchymzellen und Gefäßen von je sehr verschiedenem Durchmesser besteht und von Markstrahlen oder Spiegelfasern durchzogen wird, welche aus mehreren, oft aus vielen Reihen von Zellen gebildet sind. Dadurch wird natürlich die innige Verbindung des ganzen Holzcomplexes hier mehr gestört als bei den Nadelhölzern, wo die Markstrahlen durchweg nur aus einer einzigen Reihe von Zellen bestehen. Die Bildung der Holzschichten erfolgt bei unseren Waldbäumen in der Weise, daß sich im normalen Verlauf jährlich eine concentrische Schicht, Jahresring, bildet, aus deren Anzahl daher bei uns in dem regelmäßigen Wechsel der Jahreszeiten auf das Alter der Bäume geschlossen werden kann, während bei tropischen Bäumen diese Schlüsse sehr unsicher sind. Je höher in den Gebirgen die Bäume gedeihen, um so dichter und regelmäßiger bilden sich die Jahresringe. Alle eben geschilderten, ein gutes Resonanzholz bedingenden Eigenschaften besitzt vor allen die Fichte oder Rothanne (*Pinus Abies L.*), wenn sie auf steinigem Boden in gewisser Höhe wächst, vorzugsweise aber jene, welche in dem Stubenbacher Reviere im Böhmerwalde zwischen 3500 und 4000 Fuß Seeshöhe wachsen.

Der Vortragende legte eine Anzahl dieser Resonanzbodenhölzer vor, unter denen sich namentlich das eine von völlig gleichmäßiger Structur auszeichnete, welches in einer Breite von 20 Zoll nicht weniger als 470 Jahresringe zählen ließ. Der anatomische Unterschied der Laub- und Nadelhölzer, sowie der Palmen wurden an gleichfalls vorliegenden Zeichnungen und Querschnitten erläutert.

Herr Hauptmann Herring machte darauf aufmerksam, daß es in unserem Vaterlande manche Industriezweige gäbe, von deren Existenz

nur Wenige eine Ahnung hätten. So würde schlesische Wolle zu Decken verarbeitet, welche in großen Schiffsladungen nach Süd-Amerika zum Gebrauch der Viehhirten in den Pianos exportirt würden.

Als Nachtrag zu seinem Vortrage „wie macht man Feuer“ zeigte Herr Dr. Polek zum Schluß noch das in letzter Zeit viel besprochene, von der neu entstandenen Schulze'schen Pulverfabrik in Potsdam glücklich nachgeahmte japanesische Stubenfeuerwerk, welches nach einer Analyse von Hoffmann aus 17,32 pC. Kohle, 29,14 pC. Schwefel und 53,64 pC. Salpeter besteht. Jede Punte enthält cc. 40 Milligramme dieses Gemisches.

In Betreff des Magnesium-Lichtes bemerkte er, daß sein Spectrum sehr reich an violetten und ultravioletten, also chemischen Strahlen sei und daß es schon im Jahre 1859 zu photographischen Aufnahmen in Räumen, denen das Sonnenlicht fehle, empfohlen worden sei. Die Leuchtkraft der Sonne ist 524 mal größer als jene des Magnesiums, dagegen übertrifft ihre chemische Kraft nur fünfmal jene des Magnesiums. Ein brennender Magnesiumdraht von 0,297 Millimeter Dicke entwickelt so viel Licht, wie 74 Stearinkerzen, von denen fünf auf ein Pfund gehen. In einer Minute werden 0,987^m Draht im Gewicht von 0,120 gr. verbrannt werden und um dieß Licht zehn Stunden zu erhalten, wobei 20 Pfd. Stearin verzehrt werden würden, sind 72,2 gr. cc. 4^l, Loth Magnesium, im Werth von cc. 30 Thlr. nothwendig.

Am 13. Juni 1865 gab der Oberlehrer an der Realschule Herr Oberdick Beiträge zur vergleichenden Uebersicht der Entwicklung der griechischen und der deutschen Poesie, insbesondere der Lyrik.

Nachdem der Vortragende einen kurzen Ueberblick über die Resultate der vergleichenden Sprachforschung gegeben hatte, stellte er einen Vergleich an zwischen der ältesten griechischen und deutschen Poesie und hob einige gemeinsame Momente in der Entwicklung beider Literaturen hervor.

Am 27. Juni hielt der Assistenz-Arzt Herr Dr. Läche einen Vortrag „über Illusion und Hallucination“, welche er dahin definiert, daß erstere subjective Sinnesbilder ohne äußeres Object,

letztere falsche Auslegungen vorhandener Objecte seien. Es findet also bei der ersteren gerade der, dem gewöhnlichen Wege einer Sinnes-Empfindung entgegengesetzte Weg statt, zuerst erfolgt die Vorstellung, dann das Bild, höchst wahrscheinlich tritt sogar eine wirkliche Erregung des Sinnes-Organs selbst ein. Zur Begründung dieser Theorie erzählt der Vortragende einige Fälle theils aus eigener, theils aus fremder Erfahrung, in welchen eine gewisse Abhängigkeit der Hallucination von dem Sinnes-Organ vorhanden war, in denen z. B. durch Zuhalten eines Auges das Bild verschwand u. dergl.

Die Haupt-Zeit für die Sinnestäuschungen ist, wegen des Mangels äußerer Sinnes-Eindrücke, die Zeit vor dem Einschlafen, bei geschlossenen Augen aber noch wachendem Geist. Auch Geistes-Gesunde können halluciniren, ein großer Theil der Gespenster-Geschichten ist darauf zurückzuführen.

Die Sinnestäuschungen, welche für den Kranken die Geltung wirklicher Sinnes-Eindrücke haben, stehen in innigem Zusammenhang mit den Wahn-Ideen, mithin dem Character des Irreseins überhaupt; sind die Wahn-Ideen religiöser Natur, so auch die Hallucinationen, welche dann den Character von Visionen erlangen u. s. w., und es ist unmöglich zu entscheiden, ob die Hallucinationen die Ursache der Wahn-Ideen, oder diese die Ursache jener sind. Die Kranken handeln nach ihren Sinnestäuschungen und sehr viele eigenthümliche Erscheinungen bei Geisteskranken: die Neigung zum Selbstmord, die sogenannten plötzlichen Triebe, ein großer Theil der kataleptischen Erscheinungen (*flexibilitas cerea membrorum, melancholia attonita*) die Nahrungs-Verweigerung u. sind auf sie zurückzuführen.

Die große Mehrzahl der Sinnestäuschungen beruht auf abnormen Circulations- und Ernährungs-Verhältnissen des Hirns und der Hirnhäute, was durch das Beispiel von, nach epileptischen Anfällen, (oder auch vorher, als *aura*) im *delirium tremens*, oder nach einem Anfall von Schwindel eingetretenen Hallucinationen zu stützen gesucht wurde; wenn gleich seltener, können sie aber auch durch alle möglichen tieferen anatomischen Läsionen des Hirns oder seiner Häute bedingt sein.

Indem der Vortragende nunmehr auf die Phantasmen der einzelnen Sinne übergeht, ordnet er sie nach ihrer Häufigkeit und Wichtigkeit: solche des Gehörs, solche des Gesichts, welche beide häufig allein vorkommen, und in solche der anderen 3 Sinne, welche fast nur mit einander oder mit jenen combinirt auftreten. Er sucht durch

Erzählung einer Menge von Beispielen alle seine Behauptungen zu stützen und zu verdeutlichen und referirt zum Schluß seiner Darstellung des längeren über einen Fall von combinirten Sinnestäuschungen aller 5 Sinne, der dadurch noch von erhöhtem Interesse wurde, daß er ein Beispiel der höchst seltenen Uebertragung eines Irreseins von dem Einen auf den Andern darstellte.

Hierauf sprach Herr Dr. Polek über die von Liebig zur Ernährung der Säuglinge vorgeschlagene neue Suppe und den zu ihrer Herstellung führenden Gedankengang, welcher in dem Surrogat dasselbe Verhältniß von blutbildenden und wärmeerzeugenden Stoffen und dieselben Salze wie jene der Frauenmilch schaffen wollte. Die Kuhmilch kann für sich allein dieses Surrogat nicht sein, da sie weit mehr blutbildende Bestandtheile, mehr Fett und Salze, aber weniger Zucker als die Frauenmilch enthält, eine Verschiedenheit, welche die zeitherige Praxis durch Zusatz von Wasser und Zucker zur Kuhmilch auszugleichen bemüht war. Dagegen erzielte Liebig ein, allen Anforderungen der Wissenschaft und Praxis entsprechendes Resultat durch eine glückliche Mischung von 1 Loth frischem Weizenmehl, 1 Loth grobem Malzmehl, 2 Loth Wasser und 10 Loth abgerahmter Kuhmilch unter Zusatz von $7\frac{1}{4}$ Gran doppelt kohlensaurem Kali, welche nach sorgfältiger Mischung und unter beständigen Umrühren so lange bei der Temperatur des Maischprocesses (53° R) erhitzt werden, bis keine neue Verdickung mehr eintritt. Dann wird die Mischung bis zum Kochen erhitzt und die Kleie von der Milch durch ein feines Sieb getrennt. Das Stärkemehl des Weizens wird bei diesem Proceß durch das Malz in Zucker übergeführt. Die fertige Suppe ist so süß wie Milch von der Consistenz des Rahms und der doppelten Concentration der Frauenmilch. Wenn sie bis zum Sieden erhitzt worden ist, behält sie 24 Stunden lang ihre gute Beschaffenheit, geschieht dieß nicht, so wird sie sauer und gerinnt wie die Milch. Sie hat sich überall, wo sie bis jetzt eingeführt worden ist, als ein vortreffliches Nahrungsmittel bewährt. Eine von dem Vortragenden herungereichte Probe entsprach dieser Schilderung und wurde wohlschmeckend gefunden.

Während Liebig durch diese Suppe die erste Ernährung der Kinder, denen die Milch ihrer Mütter versagt ist, normal gestalten wollte, so hat die ebenfalls durch Liebig veranlaßte und warm befürwortete Fabrikation des Fleischextracts einmal den Zweck,

ein concentrirtes, für Gesunde wie Kranke leicht verdauliches Nahrungs- und Stärkungsmittel zu schaffen, andererseits aber auch der ungeheuren Vergeudung von Fleisch in den Ländern entgegen zu treten, in welchen, wie in Südamerika und Australien das Rindvieh und die Schafe nur der Felle und des Fettes willen geschlachtet werden und das Fleisch zum größten Theil in die Flüsse geworfen wird. Die Darstellung des Fleischextracts bot ein Mittel, diese Fleischschätze der Bevölkerung Europas zugänglich zu machen.

Wenn fein gehacktes Fleisch mit dem gleichen Gewicht kalten Wassers angerührt und die Mischung langsam zu minutenlangem Sieden erhitzt und dann die Fleischfaser durch Auspressen mittelst eines Seihetuchs getrennt wird, so erhält man eine Flüssigkeit, welche alle in Wasser löslichen nahrhaften Stoffe des Fleisches aufgenommen hat. Wird diese Brühe unter dem Siedpunkt des Wassers bei niedriger Temperatur bis zur Honigconsistenz eingedampft, so giebt sie den Fleischextract, welcher selbst unter ungünstigen Verhältnissen lange Zeit unverändert aufbewahrt werden kann. Er enthält nach seiner Bereitung keine Spur Fett und nur sehr wenig, 0,6 pC. Leim, während die sogenannten Suppen- oder Bouillontafeln vorwiegend aus Leim bestehen und nur sehr wenig nahrhaftes Fleischextract enthalten. 32 Pfund Knochen- und fettfreies Ochsenfleisch enthalten 24 Pfd. Wasser und 8 Pfd. Fleischsubstanz, welche bei der beschriebenen Behandlung nur ein Pfd. Extract geben.

Schon Parmentier und Proust haben vor vielen Jahren den Fleischextract zur Anwendung in der französischen Armee angelegentlich empfohlen. „Im Gefolge eines Truppencorps, sagt Parmentier, bietet der Fleischextract dem schwer verwundeten Soldaten ein Stärkungsmittel, welches mit etwas Wein seine durch großen Blutverlust geschwächten Kräfte augenblicklich hebt und ihn in den Stand setzt, den Transport ins nächste Feldlazareth zu ertragen.“ Liebig nahm diesen Vorschlag wieder auf, und da in Europa die Preise des Fleisches für die Darstellung seines Extracts zu hoch sind, — die Hof-Apothek in München bedarf dessen ungeachtet jährlich gegen 5000 Pfd. Rindfleisch für diesen Zweck —, so wandte er sich nach Podolien, Buenos-Ayres und Australien, um dort das Interesse für die Bereitung anzuregen. Seine Bemühungen blieben ohne Erfolg, bis endlich vor zwei Jahren Herr Giebert aus Hamburg diese Idee Liebig's verwirklichte.

Während das Plasma vor Ankunft der Spanier fast das einzige Schlachtthier in Mittel- und Südamerika auf eng begrenzten Bezirk war, hat sich das von diesen, schon bei der zweiten Reise des Columbus mitgebrachte Rindvieh auf den Grasebenen, den Pamos, von Südamerika in erstaunlicher Weise vermehrt. Viele Millionen zahmer und verwilderter Rinder schwärmen am La Plata umher¹⁾ und Hunderttausende werden nur der Haut, des Talgs und der Hörner wegen geschlachtet. Während man früher den größten Theil des Fleisches gradezu wegwurf, versuchte man später es in einer für seinen Nahrungswert sehr ungeeigneten Weise einzufalzen, zu pressen und zu trocknen. Das so zubereitete Fleisch, *Tasajo* der *Charque* genannt, ging vorzugsweise nach Brasilien und Cuba, wo es mit Bohnen gekocht die allgemaine Nahrung der Negerklaven bildet. Nach den Zollregistern von Buenos-Ayres und Montevideo betrug die jährliche Ausfuhr im Mittel 1,120000 Ctr. Seit 1858 ist es auch in England eingeführt, wo sich die Einfuhr nach Zeitungsberichten im Jahre 1863 bis auf 2,550000 Ctr. vermehrt haben soll. An die Stelle dieser rohen Verwerthung der südamerikanischen Fleischschätze soll die Bereitung des Fleischextracts treten. Herr Giebert hat das Verfahren im Jahre 1862 in München genau kennen gelernt und nach Beseitigung vieler Schwierigkeiten ist es ihm endlich gelungen, mit Hülfe deutscher Kapitalisten in Antwerpen die erste Fabrik in *Tray-Bentos* am Einfluß des *Rio Negro* in den *La Plata* zu errichten. Die Gesellschaft hat 6 Quadr. *Peguas* Land erworben, um sich außer dem Antauf jährlich 10000 Ochsen zu sichern. Die Apparate sind in Berlin angefertigt worden. Eine Dampfmaschine besorgt sowohl das Abdampfen, wie alle mechanischen Arbeiten, unter andern die Bewegung einer Fleischschneidemaschine, welche stündlich 1600 Pfund Fleisch verarbeitet. Außer dem Fleisch beabsichtigt man natürlich auch alle übrigen Theile des Thieres, Blut, Knochen, Haut, Hörner zu verwerthen.

Die erste Sendung des Fleischextracts, ungefähr 100 Pfd., ist nach München gelangt. Dem Vortragenden war es gelungen, durch Herrn Professor v. Pettenkofer eine Probe desselben zu erhalten. Sie war zu der Bereitung der Fleischbrühe benutzt worden, welche bei Beginn des Abendbrots herangereicht wurde und welche kaum einen

1) Vergl. über diesen Gegenstand einen Artikel „über die Fleischzufuhr aus Südamerika in „Unsere Tage“ Braunschweig G. Westermann.

Unterschied von der auf gewöhnliche Weise bereiteten Bouillon erkennen ließ.

Am 6. Juli 1865 hielt der Gymnasiallehrer Herr Dr. Slawitzky einen Vortrag „über Recitationen in Rom im ersten Jahrhundert der Kaiserherrschaft.“

Einleitend schilderte der Vortragende eine Darlegung der politischen und sittlich religiösen Zustände, wie sie am Ende der Republik im alten Rom obwalteten, voraus, um aus ihnen die Entstehung jener denkwürdigen schönwissenschaftlichen Bewegung und des in allen gebildeten Kreisen des kaiserlichen Roms verbreiteten literarischen Dilettantismus zu erklären. Unter gleichzeitiger Vorführung der bezüglichen Stellen aus den Quellschriftstellern wies er nach, wie mit dem Verlust der bürgerlichen Freiheit Nationalstolz und Vaterlandsliebe geschwunden, religiöser Indifferentismus und Unglauben an Stelle der alten Volksreligion getreten war, grobe Sinnelust durch die Spiele des Circus und der blutdampfenden Arena genährt, Corruption und Verschwendung ins Monströse gestiegen war. So fehlten im öffentlichen Leben alle Impulse einer idealen Erhebung; es gab zu dieser Zeit in Rom keine Idee mehr von Vaterland, Freiheit und Religion; kein Wunder, wenn von dem Pfuhl sittlicher Fäulniß, von den materiellen Sinnengüssen, von dem drückenden Gedanken an die gehemmte politische Wirksamkeit sich die besser Gesinnten und Gebildeten zu literarischen Studien und wissenschaftlichen Beschäftigungen zurückzogen und nunmehr literarische Verbindungen und Genossenschaften an Stelle der früheren politischen Parteien traten. Die Koryphäen des goldenen Zeitalters: Virgil, Horaz, Ovid, Tibull, Propertius waren vor Allen berufen, die Leiter literarischer Bestrebungen zu sein; aber auch die späteren hervorragenden Dichter, wie Juvenal, Persius, Martial, Statius, Lucan, Valerius Flaccus, Silius Italicus stehen nicht allein, sondern erscheinen als Führer einer zahlreichen Genossenschaft von Schriftstellern, Dichtern und Kunststrickern; sie fanden in dem geistigen Verkehr, in dem gegenseitigen Austausch ihrer literarischen Erzeugnisse ein Ziel des geistigen Lebens und konnten sich in den Genossenschaften, welche gleichgesinnte Freunde in festen Zusammenkünften vereinten, über Zweck und Mittel des literarischen Lebens verständigen. Diesen Ver-

band sicherten die vertraulichen Vorlesungen oder Recitationen, in denen sie einander ihre neuesten prosaischen, wie poetischen Arbeiten mittheilten. Vorübergehend mag wohl schon hie und da in der republicanischen Zeit die Sitte eines derartigen literarischen Verkehrs in geschlossenen Freundeskreisen geherrscht haben; stehend aber wurde diese Sitte erst in der Kaiserzeit. Nach dem Rhetor Seneca war Asinius Pollio der Erste, der zu Recitationen eigener Arbeiten in Freundeskreisen anregte. Wissenschaftliche Kreise bildeten sich namentlich um Mäcenas und Messalla, in denen Virgil, Horaz, Tibull ihre neuesten Producte einander mittheilten und kritisirten. Mit Begeisterung gedenkt Ovid der Anregungen, die er im Dichterbunde empfangen, des Zaubers horazischer Rhythmen, des Vortrags elegischer Gedichte seines Freundes Propertius, der Vorlesungen des Aemilius Macer zoologischen und botanischen Inhalts. Die Kunde von den neuen Arbeiten und Werken überschritt dann wohl öfter den engeren Kreis der Genossenschaft und es wurden so die Recitationen in Ermangelung eines ausgebildeten Journalismus, wie er bei uns das gebildete Publikum auf die neuesten Erscheinungen in der Literatur aufmerksam macht, der gewöhnliche Weg, die neuen Leistungen der Mitglieder mit Schnelligkeit in das Volk zu tragen. An diesen liberalen Studien nahmen selbst die Kaiser Antheil. Augustus, welchem durch Mäcen die ausgezeichneten Glieder des Dichterbundes empfohlen waren, gewährte ihnen seinen Schutz, nahm Theil an ihren Vorlesungen, ja veröffentlichte selbst in Recitationen vor einem kleinen Freundeskreise seine schriftstellerischen Arbeiten. Auch die folgenden Kaiser hatten mehr oder weniger ein Interesse an der Literatur und den Vorlesungen. Kaiser Claudius bediente sich zu seinen Recitationen eines Lectors; Nero, der Schüler des Philosophen Seneca in der Rhetorik, recitirte, declamirte — sogar öffentlich und noch von Domitian — am Ausgange des Jahrhunderts — werden Recitationen gehalten.

So lange sich die Vorlesungen noch auf geschlossene Freundeskreise vor wirklich gebildeten, spruchfähigen Mitgliedern beschränkten, hatten sie unleugbar ein großes Verdienst; sehr bald aber wurden sie von minder Berufenen, von Solchen, die nur aus Mode und Eitelkeit schriftstellerten, von beifallsüchtigen literarischen Dilettanten dazu benützt, sich auf bequeme Weise einen Namen zu verschaffen. Niemals wohl war Literatur und Poesie ein Gegenstand so ausgedehnter Beschäftigung, als grade in dieser Zeit — nicht nur in Rom, sondern

auch bei den Kleinstädtern und Provinzialen. Ohne künstlerischen Beruf, ohne innern poetischen Drang, nur die eben auf gekommenen dichterischen Formen nachahmend suchten sich eitle Poeten in Vorlesungen, zu denen sie öffentlich einluden, bemerkbar zu machen, sich an einen Mäcen zu drängen und einen Vortheil zu erhaschen. „O imitatores, servum pecus, ut mihi saepe bitem, saepe iocum vestri movere tumultus!“ ruft Horaz aus, der sich auch sonst noch oft, wie die andern Satiriker Juvenal und Persius und der Epigrammatiker Martial, über ihre lästige Zudringlichkeit, Gemeinheit und innere Unberufenheit bitter ausläßt. Niemals und nirgends war man vor den Angriffen dieser Leute sicher, denn sie lasen nicht bloß in geschlossenen Räumen, sondern auch oft auf öffentlichen Straßen, mitten auf dem Forum, selbst in den Badeanstalten. Wie oft wurde die Geduld der eingeladenen Freunde oder derer, welche aus Höflichkeit Rücksicht den Recitationen beizuhören, auf eine harte Probe gestellt, wenn der Vorleser, wie Seneca erzählt, ein körperhaftes, klein und eng beschriebenes Convolut vor seinen Zuhörern hervorzog. Da geschah es wohl nicht selten, daß das mühsam herbeigelocte Publikum nach den ersten Worten davoulief oder daß einzelne Zuhörer die Vorlesung mit kritischen Bemerkungen unterbrachen. Zur Sicherung des Erfolges nahm man auch seine Zuflucht zu Claqueurs, welche schon damals so gut organisiert waren, wie heut zu Tage in den Pariser Theatern, oder zu Klienten und Freigelassenen, die man unter die Zuhörer der letzten Bänke vertheilte. Bedenkt man, daß außer diesen Recitationen noch die Mustervorträge der Rhetoren und die Reden umherziehender, improvisirender Sophisten das Interesse des Publicums in Anspruch zu nehmen pflegten, so erscheint wahrlich eine Uebersättigung desselben an dergleichen literarischen Genüssen sehr erklärlich; und dennoch klagt der jüngere Plinius, ein ganz besonderer Freund und Lobredner der Recitationen, über die Gleichgültigkeit und Unart der Zuhörer, welche sich lässig zu den Vorlesungen versammeln, lieber schwägend draußen sitzen bleiben oder langsam und zögernd kommen, jedoch noch vor Schluß des Vortrags wieder weggehen, Einige heimlich und verstoßen, Andere ganz ungenirt und ohne alle Umstände („lente cunctanterque veniant, nec tamen permanent, sed ante finem recedunt, alii dissimulanter et furtim, alii simpliciter et libere“).

Nach Plinius hörten mit dem zunehmenden Verfall alles literarischen Lebens allmählig auch die Recitationen auf, die ja schon längst

ihren ursprünglichen Zweck verloren hatten. Nachdem der Vortragende noch einmal kurz von den Auswüchsen dieses Institutes auf den ehemaligen gewinnreichen Einfluß gemeinschaftlicher Thätigkeit und wechselseitiger Anregung in der Blüthezeit seiner Entstehung zurückgewiesen, schloß er mit dem Wunsche, daß sich auch unser philomathische Verein durch seine Recitationen einer fortwährenden Belebung des geistigen Verkehrs seiner Mitglieder erfreuen möge.

Hierauf zeigte der Hauptmann von der Artillerie Herr Stöckel unter einem trefflichen Mikroskop die beweglichen Sporen (Samen) der Schachtelhalme.

Am 12. October 1865 hielt der Kreis-Physikus und Sanitäts-Rath Herr Dr. Kasper einen Vortrag „über die Stellung der Homöopathie in der Preussischen Medicinal-Gesetzgebung“ welcher durch Zusätze vermehrt in dem gegenwärtigen Jahresbericht abgedruckt ist.

Am 26. October 1865 gab Herr Hauptmann Stöckel in einem Vortrage „Skizzen aus dem Pflanzenleben“.

Nach einigen einleitenden Worten über die Ausbreitung des Pflanzenreiches im Allgemeinen und über die Vertheilung der verschiedenen Familien desselben innerhalb bestimmter Zonen der Erde, ging der Vortragende auf die Lebensthätigkeit der Pflanzen näher ein. Er behandelte nach einander Keimung, Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung derselben, sowie die eigenthümliche Bewegungsfähigkeit, Bewegung, welche man an einzelnen Theilen des Pflanzentkörpers wahrnimmt. Eine solche Bewegungsfähigkeit wurde zunächst in dem Zustande des Schlafens und Wachens, sowohl an den gesiederten Blättern der Hülsengewächse als auch an den Blüthen vieler Arten aus der Familie der Strahlenblüthigen, nachgewiesen. Als mit besonderer

Bewegungsfähigkeit ausgerüstet, fanden einige Pflanzen, wie *Hedysarum gyrans*, *Mimosa pudica* und *Dionaea muscipula*, Erwähnung, deren Blätter eine Beweglichkeit zeigen, welche an die Beweglichkeit der mit Bewußtsein begabten Wesen erinnert. Auch einige Fälle von Beweglichkeit der Staubgefäße, welche z. B. bei der Naute, dem Glaskraut und der Verberige beobachtet werden können und mit der Befruchtung der Blüthe in innigem Zusammenhange stehen, wurden angeführt. Zum Schluß führte der Vortragende die Zuhörenden an die Grenzen des Thier- und Pflanzenreichs, zu den unvollkommen organisirten Pflanzen, deren reproducirende Samentkörperchen eine eigene Bewegung innerhalb der Mutterpflanze zeigen.

Hierauf machte Herr Dr. Polek einige Mittheilungen über „explosive Präparate“. Er zeigte zuerst das in neuester Zeit vielfach genannte und bereits vor 12 Jahren behufs seiner Anwendung als homöopathisches Arzneimittel unter dem Namen Glonoin in Gebrauch gelangte und von ihm selbst dargestellte Nobel'sche Sprengöl vor, von dessen Anwendung bei Sprengversuchen in Steinbrüchen u. man so bedeutende Erfolge erzielt hat, daß das Schießpulver für diese Zwecke recht bald verdrängt werden dürfte. Das Nobel'sche Sprengöl wird analog der Schießbaumwolle, des Schießzuckers u. durch Behandeln des Glycerins, des bekannten Bestandtheils der Fette, mit einem Gemisch von starker Salpetersäure und Schwefelsäure bereitet. Nach seiner Zusammensetzung kann es angesehen werden als Glycerin, in welchem an Stelle von drei Aequivalenten Wasserstoff drei Aequivalente Untersalpetersäure getreten sind, und seine Wirkung im Augenblick der Explosion beruht auf der plötzlichen, vollständigen Vergasung seiner Bestandtheile, was durch den Versuch bestätigt wurde.

Als zweites explosives Präparat wurde die im letzten hiesigen Festungskriege vielfach genannte theure amerikanische Zündschnur vorgelegt, welche neben der galvanischen Leitung als Reserveleitung benutzt wurde. Nach einer, vom Vortragenden ausgeführten Analyse ist sie eine Mischung von chlorsaurem Kali und Ferrocyanblei, schwach gefärbt mit etwas Berlinerblau. Das Pulver ist in dünner Schicht in Papierstreifen eingehüllt, welche von einer dichten Hülle von vulkanisirten Caoulchons umgeben sind. Sie explodirt heftig und hat selbst bei langen Leitungen in ihrer Wirkung nie versagt. Zwischen der Explosion der Original- und der nachgemachten Schnur konnte kaum ein Unterschied bemerkt werden.

Im Anschluß an diese Experimente zeigte der practische Arzt Herr Dr. Skutsch eine sogenannte Pharaonschlange, wie sie zuerst in Paris und jetzt auch in Deutschland in großen Massen fabricirt und als Spielzeug verhandelt werden. Von der Form und Größe eines Räucherkerzens schwellen sie angezündet allmählig zu einer leichten, wohl 30—40 Mal längeren schlangenartigen Masse von schuppigen Aussehen an. Diese merkwürdige Eigenschaft des Schwefelchuanqued-silbers — hieraus besteht die Masse der Pharaonschlange — wurde im Jahre 1821 von Wöhler entdeckt und die gegenwärtige industrielle Ausbeutung dieser Entdeckung ist für das Publikum nicht ohne Gefahr und fordert daher zur Vorsicht auf. Einmal ist das in Rede stehende Präparat an und für sich ein Gift und dann entwickeln sich bei seiner Entzündung Quecksilberdämpfe.

Am 30. November 1865 hielt der Gymnasiallehrer Herr Dr. Krause einen Vortrag „über Ethnologie“.

Er wies darin nach, von welcher Bedeutung für diese neue Wissenschaft die Vergleichung der semitischen Sprachen sei. Die Wurzelwörter der indoeuropäischen Sprachen seien von denen der semitischen Sprachen nicht verschieden, und da die Wurzeln innerhalb des Semitischen in ihrer ältesten und einfachsten Form auftreten, während sie in den indoeuropäischen Sprachen stark abgeändert sind, so lasse sich von der Vergleichung des Semitischen für die Ethnologie der indoeuropäischen Sprachen eine neue Epoche der Forschung erwarten.

Bis jetzt habe man entweder jede Sprache aus sich selbst erklären wollen, oder, wie es der neueste Standpunkt der Sprachwissenschaft sei, man habe sich vorzugsweise dem Sanskrit zugewandt und von diesem die Lösung jener Räthsel erwartet, die dem Ethnologen auf allen Seiten entgegentreten.

Allein das Sanskrit sei nicht im Stande, die abstrakten Begriffe auf einen sinnlich-concreten Ursprung zurückzuführen und uns so die Entstehung der Sprachen überhaupt zur Anschauung zu bringen. Das Sanskrit der Veda's, wie die Gedichte Homers, seien weit von jenem primitiven Standpunkte der alten Sprache entfernt, wo noch alle

Begriffe concret waren. Das Sanskrit könne weder die eigenen, noch die griechischen, lateinischen und deutschen Abstracta auf Concreta zurückführen. Wohl aber werde dieß durch die Vergleichung der semitischen Sprachwurzeln ermöglicht, und die abstracten Begriffe, deren sinnlich-concrete Grundlage im Sanskrit und in den europäischen Sprachen oft ganz verborgen liegt, seien vermittelt des Semitischen in ihrer sinnlichen Urbedeutung aufweisbar.

Der Vortragende wies, um einen Belag zu geben, auf die Zahlen hin, welche ebenso im Sanskrit wie in den europäischen Sprachen völlig abstracte Begriffe geworden seien, jedoch durch die Vergleichung des Semitischen sich auf concrete Begriffe zurückführen lassen. Die Bedeutung der Zahlen, deren Begriff zuerst ausschließlich vermittelt der Finger zur Darstellung gebracht worden sei, bis später dafür besondere Wörter erfunden wurden, sei folgende:

Eins bedeute das Feste, das Ganze, Zwei das Verbundene, das Paar, Drei die Reihe, Vier die Gliedmaßen, Fünf die Hand, Sechs die Lilie, Sieben die Zeit einer Mondphase, Acht das Gespann, Neun die Dauer d. i. die Woche von der Nonae bis zu den Idus, Zehn die Finger. Dieselbe Bedeutung liege auch den Zahlen des Sanskrits wie denen der Griechen und Römer zu Grunde.

Ueberdieß sei auch die Kenntniß des Semitischen deshalb von Wichtigkeit, weil die ältesten geographischen Benennungen durch die Phönizier gemacht worden seien, deren Sprache semitisch war. So bedeutete Europa das Abendland, Asia das dießseitige, Africa das jenseitige Land, vom Standpunkte der Phönizier aus, welche die Erdtheile benannten. Auch der Name des Flusses Nil, Neilos, sei semitisch, aus nachal zusammengezogen und bedeute eben nur Fluß Strom, nicht etwa, wie man meint, „der Schwarze“ von dem indischen Nilas.

Ferner komme in Betracht, daß das Studium der Mythologie wesentlich durch die Anwendung des Semitischen gefördert werde, indem Namen von größter Tragweite, Zeus Apollo Athene Herakles, auf keine andere Weise als durch das Semitische erklärt werden können. Die bisherigen Erklärungen dieser phöniciisch-semitischen Wörter seien als verfehlt zu betrachten und seien zurückzuweisen, weil sie dem Begriffe nicht adäquat sind. Durch die Ethymologie solcher Namen sei das tiefere Verständniß der griechischen und römischen Mythologie bedingt.

Die Ethymologie vermöge es, der Wissenschaft einen neuen Gesichtskreis zu eröffnen und Aufschlüsse über Dinge zu geben, die längst im Andenken der Geschichte erloschen sind.

Selbst das dichte Dunkel, welches über den Flexionsendungen der Declination und Conjugation lagert, werde durch die semitischen Sprachen derartig gelichtet, daß es möglich sei, in den Flexionsendungen besondere Begriffe nachzuweisen, die in den semitischen Sprachen noch selbstständig sind, dagegen im Sanskrit wie in den europäischen Sprachen ihre Selbstständigkeit derartig verloren haben, daß sie nicht mehr als besondere Begriffe, sondern als bloße Endungen erscheinen. Die Sprachforscher hätten bis jetzt nicht vermocht, die ethymologische Bedeutung der Flexionsendungen nachzuweisen, aber das Semitische enthalte die Schlüssel zur ethymologischen Erklärung der Flexionsendungen.

Nicht minder wichtig sei es in grammatischer Beziehung, daß diejenigen Redetheile, welche, wie die Präpositionen und Conjunctionen, die Selbstständigkeit ihres Begriffes verloren haben, durch das Semitische auf ihren ursprünglichen Begriff zurückgeführt werden können.

Die Wissenschaft der Ethymologie, welche eben erst noch im Entstehen begriffen sei, gewähre insofern ein hohes Interesse, als sie die Entwicklung des denkenden Menschengewisses zeigt, der aus den wenigen einfachen Begriffen der Urzeit ohne wesentliche Veränderung des Wortkörpers immer neue und höhere Begriffe schuf. Die ungeheure Fülle der Begriffe, welche in den modernen Sprachen vorliegt, reducirt sich auf eine kleine Anzahl von Wurzelwörtern, die das Semitische in ältester Form bietet. Da es sei möglich und praktisch durchführbar, bis zu dem ältesten Anfange der Sprachbildung vorzuschreiten und die Urelemente der Sprache aufzuweisen.

Die Sprachforschung werde zu dem Satze zurückkehren müssen, daß die erste Völker- und Sprachentwicklung in den Euphratländern stattgefunden habe, und daß die Völker, welche nach Indien und nach Europa wanderten, in dem babylonischen Lande ihre Urheimath gehabt haben. Der Sprachschatz der Urzeit sei sowohl in die indoeuropäischen wie in die semitischen Sprachen übergegangen, doch habe sich derselbe in den alten semitischen Sprachen klarer und durchsichtiger erhalten, als in den indoeuropäischen Sprachen.

Die Sprache werde durch das Studium der Etymologie ein um so höheres Interesse gewinnen, als die Entstehung der einzelnen Wortbildungen uns die großartige Thätigkeit zeigt, welche der menschliche Geist entfaltet, um aus den Wurzelwörtern von sinnlich-concreter Bedeutung die abstracten Begriffe zu prägen, und zwar durch geringe Umbiegung der Form, ohne den eigentlichen Kern des Wortes zu verändern.

Am 21. December 1865 hielt der practische Arzt Herr Dr. Läche einen Vortrag über die Verbreitung der Cholera im Jahre 1865.

Bei dem Interesse, das gegenwärtig das Fortschreiten der Cholera erregt, dürfte es zeitgemäß erscheinen, ihre Anfänge zu besprechen. Die Cholera herrscht, man kann fast sagen, endemisch in Indien, namentlich zwischen dem Ganges-Delta und Brahmaputra. Vorzugsweise werden die Eingebornen von ihr befallen; in den Militär-Hospitälern ist die Sterblichkeit 30—45 Procent, 50—55% in den europäischen Hospitälern und 60—65% in denen für Eingeborene. Bei Gelegenheit nun der großen alljährlichen Wallfahrt der Gläubigen nach Mecca im Monat Moharrem, welcher diesmal unserem Ende April und Anfang Mai entspräche, wurde durch indische Pilger die Krankheit hierher gebracht, und fand nun hier den günstigsten Boden für ihre Verbreitung. Mecca liegt unter 21° 28' n. Br. und 37 1/2° östl. Länge; es herrscht demnach zur Zeit des Mai schon eine sehr hohe Temperatur, welche zur Erzeugung und Beschleunigung der Fäulnißprocesse ganz besonders geeignet ist. Mecca ist eine Stadt von nur 20,000 Einwohnern; es waren dieses Jahr aber dort versammelt ca. 150,000 Pilger, zusammengedrängt auf den Raum für nur 20,000 Einwohner. Denkt man sich nun dazu, daß diese Pilger durch ihre zum Theil enorm weiten Reisen auf's Aeußerste erschöpft waren, daß ferner das Verbot sich zu waschen und sich von Ungeziefer zu reinigen, welches mit Gewissenhaftigkeit befolgt wird, nicht geeignet ist, das Wohlbefinden des Menschen zu erhöhen, so kann man sich denken, wie Seuchen aller Art hier an der Tagesordnung sein müssen. Aber noch ein Umstand kam hinzu. Jeder Pilger muß von Mecca nach dem

heiligen Berge Arafat wallfahren, und auf dem Rückweg im Thale Muna einen Hammel, Dshen, oder dergl. schlachten, ohne ihn zu verzehren. Zur Fortschaffung dieser Thier-Cadaver waren 60,000 Piafter ausgesetzt, welche indeß der Finanz-Minister Riani-Pascha vorzog, anderweitig zu verwenden*). Man denke sich nun 150,000 der glühenden Sonne Arabiens ausgesetzte und auf dem Wege der Pilger liegende Thier-Cadaver. Es erlagen unter solchen Umständen in Mecca 30,000 Menschen, wieviele hiervon an der Cholera, wieviele aber an anderen Krankheiten und an den Folgen der Anstrengung, wer kann das wissen!

Ein panischer Schrecken verbreitete sich unter den Pilgern, welche sich schleunigst zerstreuen. Ein Theil geht nach Djedda oder Dschidda am rothen Meer, um sich nach Suez einzuschiffen. In Djedda fallen der Cholera 10,000 Opfer, und in Souakin, einer Seestadt geradeüber von Djedda an der Küste von Rubien wird ein Bataillon des 3. ägyptischen Regiments fast ganz aufgerieben; die geängsteten Einwohner flüchten sich auf die Paquetboote, welche so überfüllt werden, daß sie statt 800 2000 Personen aufnehmen. Unterwegs wie auch später, soll kein Einziger erkrankt sein. Von Suez wurden die Pilger per Extrazug nach Alexandrien befördert; die ganze Bahn entlang erkrankten die Beamten der Bahn, welche mit den Passagieren selbst oder deren Bagage zu thun hatten, und ihre Wohnungen wurden durch sie inficirt. Vom 12. bis 17. Juni beginnt die Cholera nun in Alexandrien; am 17. erscheint sie in Cairo, hingbracht durch ein Individuum, das von Alexandrien ankommt, am selben Tag zu Tanta durch ein Weib auch aus Alexandrien. Genaue Zahlen über das Ganze lassen sich nicht angeben, aber am 8. Juli sind zu Alexandrien gestorben 228, am 4. zu Cairo 457, am selben Tag zu Rosette mit nur 12,000 Einwohnern 280. In Aegypten zuerst werden nun alle geeigneten Sanitäts-Maßregeln ergriffen, mit deren Hülfe es endlich gelingt, der Krankheit Herr zu werden. Von Alexandrien aus wurden nun die größeren Hafenorte des Mittelmeers direct angesteckt, vor Allem Constantinopel, Ancona und Marseille, denen jeder nun wieder durch Handel ein Ausgangspunkt für die radiäre Ausbreitung wurde. Nach Constantinopel wurde die Seuche durch ein Kriegsdampfschiff gebracht, dessen Capitän die in der europäischen Türkei sehr strenge Quarantaine umging. Während der Monate Juli und August forderte die Cholera hier nach

*) So erzählt der Messager du Nili,

dem *Moniteur* 45,000 Opfer, nach anderen Journalen 50,000. Das Verhältniß war das von 1:20. Die meisten Todesfälle fanden im Lazareth statt. Die von den Behörden unterstützte Auswanderung richtete sich vornehmlich nach den Ufern des Bosporus, deren gesunde Lage sprüchwörtlich ist; aber diesmal schützte sie nicht, denn am 19. Juli erlagen 19 Opfer zu Meni-Keri am Bosporus. Die Sterblichkeit unter den Soldaten war erschreckend in dem Arsenal des Racim-Pascha. Am 30. Juli zählte man in der Stadt selbst 160 Tode, am 31. 600 Todesfälle, diesmal die Todten vom Militär miteingerechnet. Vom 8. bis 15. August gestand die Sanitäts-Polizei 2478 Todesfälle zu, im Mittel also täglich 309—310 pro Tag; aber diese Ziffer ist weit unter der Wahrheit; die beiden mörderischsten Tage der 12. und 13. August ergaben allein 800—1000 Todesfälle, ein Augenzeuge will für je 1300 stehen. Am 23. August wird ein Nachlaß bemerkt, vom 20. bis 27. September sind nur noch 6 Todesfälle. Es ist demnach falsch, wenn man der großen Feuersbrunst am 5. und 6. September einen Einfluß auf die Verminderung der Seuche zuschreibt, denn zu dieser Zeit war sie schon eingetreten. Die Regierung verwandte große Summen, ca. 14 Mill. Francs, für die Sanitäts-Pflege, 3 neue Lazarethe wurden eingerichtet, die Schiffe der Regierung den Flüchtlingen zur unentgeltlichen Benutzung gestellt, die Casernen wurden geräumt und die Truppen campirten unter Zelten in der Umgegend. Von Constantinopel verbreitete sich die Cholera an den Ufern des schwarzen Meeres; aber durch passende Quarantaine-Maßregeln blieb die russische Küste des schwarzen Meeres gänzlich, fast gänzlich blieb Oesterreichisch-Croatien verschont.

Während durch streng durchgeführte Vorschriften einer weisen Quarantaine die in Sicilien sogar auf die grotesken und lächerlichen Manipulationen beim ersten Auftreten der Cholera zurückgriffen, wurde der Einschleppung der Seuche von Alexandrien auf sämtlichen Inseln des Mittel-Meeres vorgebeugt, nicht so in Ancona und Marseille, doch von hier aus ist der Gang der Cholera durch die Zeitungen bekannt genug geworden, beide wurden durch von Alexandrien aus ankommende Schiffe inficirt.

Hierauf sprach der Hauptmann von der Artillerie Herr Berendt über zwei großartige Pulver-Explosionen bei London und Stockholm.

Die Pulver-Explosion zu Grith bei London, durch welche außer den Gebäuden und deren Umgebung auch der Damm sehr beschädigt wurde, welcher die Themse, deren Fluth und Ebbe dort noch bedeutend ist, einschließt und den einzigen Schutz gegen die Ueberschwemmung der Niederungen, fast bis gegen London hin bildet. Es wurden die von glücklichem Erfolge gekrönten äußersten Anstrengungen geschildert, diesen Damm bis zum Eintritt der Fluth wieder nothdürftig herzustellen und namentlich der sehr energischen und geschickten Leitung dieser Arbeiten Seitens der englischen Ingenieure, welche aus London herbeigeeilt waren, gedacht.

Es folgt dann die Schilderung einer großartigen Pulverexplosion in der Nähe von Stockholm, wo ein königliches Magazin, nach schwedischen Angaben mit 800 Centner Pulver aus nicht ermittelten Ursachen aufflog. Das Bild der Zerstörung muß als ein sehr interessantes bezeichnet werden, da die bald nach dem Ereigniß aufgenommene Stätte des Unglücks merkwürdig genau die Wirkung der Explosion auf die nächste Umgebung wiedergab. An der Stelle, wo das Magazin gestanden, hatte sich ein bedeutender Krater gebildet, in dessen Tiefe sich die mächtigen Pfeilersteine des Grundbaues vorfanden und auf den Schnee- und Eisfeldern (das Magazin lag an einer Landspitze) um das Magazin herum hatten sich in ziemlich regelmäßigen Figuren drei verschiedene Regionen abgelagert; zunächst zeigte sich das Terrain mit einer dichten Schicht Kiefernadeln wie besät, welche von den mit ganz kahlen Ästen in die Luft ragenden Bäumen der umgebenden Waldung abgestreift waren; dann folgte eine ringförmige Fläche von etwa 200 Fuß Breite, auf welcher Bausteine, Holztrümmer, Baumstämme sowie auch die Leichen der beiden verunglückten Arbeiter zerstreut lagen und zuletzt eine weite Fläche ganz mit kleinen Steinen und mit dichtem Staub bedeckt, welcher vermuthlich längere Zeit in der Luft geschwebt und sich dann allmählig niedergelassen hatte.

Als besonders merkwürdiges Ereigniß hierbei wurde erwähnt, daß ein starker und hoher Fichtenstamm aus der Erde herausgerissen und dann in horizontaler Richtung gegen den Wald geschleudert wurde, in welchen er alsdann eine gegen 40 Fuß breite und weit über 100 Fuß lange Wasse riß.

Am Schluß theilt Herr Dr. Poled in gedrängter Skizze die

Resultate „seiner chemischen Untersuchung der Minengase“ mit.

Am 23. Januar 1866 hielt der Director des Gymnasiums Herr Dr. Zastrau einen Vortrag „über die Zigeuner“.

Er wies zuerst auf die drei Hauptperioden der Kunst, die symbolische, klassische und romantische hin, verweilte dann bei dieser, deren Wesen er in dem Streben nach dem Uebernatürlichen fand, indem sie entweder das Gemüth in gläubigem Sehnen zum Himmel erhebt oder das Wunderbare, Abenteuerliche, Zauberische in ihren Kreis zieht. Er sprach dann über die Mittel zur Hervorbringung des Wunderbaren, wie wir sie in der romantischen Poesie des Mittelalters finden und unter denen in der neueren Romantik auch die Zigeuner zu erwähnen sind. Die Herkunft derselben, ihre Schicksale, ihre physische Erscheinung, Religion, Verfassung, Familienleben, Sitten, Gebräuche und Sprache bildete den Gegenstand der ferneren Besprechung.

Am 1. März 1866 hielt der Gymnasiallehrer Herr Dobroschke einen Vortrag über „die mechanische Wärmetheorie“.

(Nach Colnet-D'Huart: Nouvelle théorie mathématique de la chaleur et de l'électricité. Société des sciences naturelles du Grand-duché de Luxembourg. Année 1863, 64, 65.)

Der Vortragende zählte die wichtigsten Erscheinungen, Gesetze und Quellen der Wärme auf, versuchte dieselben nach der Emanations-Theorie zu erklären und kam zu dem Resultate, daß nach den neuesten Erfahrungen zur Erklärung der Wärmeerscheinungen die Annahme eines Wärmestoffs ganz unzulänglich ist. Deshalb wendeten sich die Physiker der Neuzeit immer mehr von der Newton'schen Theorie ab und der neueren „mechanischen Wärmetheorie“ zu. Es folgte nun eine Auseinandersetzung dieser Theorie.

Jeder Körper besteht aus Atomen. Diese können sich weder ausdehnen noch zusammenziehen. Sie lagern sich in unendlicher Anzahl so aneinander, daß zwischen den einzelnen Atomen ein allerdings sehr kleiner Zwischenraum bleibt, der entweder als vollkommen leer, oder als mit dem Alles durchdringenden Aether angefüllt betrachtet werden

kann. Die Atome werden in ihrer gegenseitigen Lage durch zwei Kräfte, eine anziehende und eine abstoßende, festgehalten. Mehrere Atome bilden ein zusammengesetztes Atom oder Molekül. Die Moleküle sind nicht materielle Punkte, wenn ihre Ausdehnung auch so klein ist, daß wir sie mit den schärfsten Mikroskopen bis jetzt nicht wahrnehmen konnten. Die Gestalt der Moleküle konnte bis jetzt nicht festgestellt werden, doch dürfte gerade die mechanische Wärmetheorie für die Zukunft die Mittel dazu liefern. In dem Vortrage wird der Einfachheit wegen die Gestalt der Moleküle als kugelförmig angenommen.

Wird ein Molekül durch irgend eine Kraft aus der Gleichgewichtslage gebracht, an ein benachbartes Molekül gestoßen, so wirken die elastischen Kräfte dieses zweiten und der anderen benachbarten Moleküle auf das erste, stoßen es zurück, gerathen aber gleichzeitig auch in Bewegung. So klein nun auch ein kugelförmiges Molekül ist, so müssen wir doch annehmen, daß nicht alle Punkte desselben von den anderen Molekülen gleich stark zurückgestoßen werden, weil die Größe der Molekularkräfte von der Entfernung der auf einander wirkenden Punkte abhängt, und nicht alle Punkte des ersten Moleküls von dem zweiten gleichweit abstehen. Wir sind zwar gewöhnt, diese Entfernungen als gleich zu betrachten, weil die Moleküle so klein sind, daß ihre Größe und ihre Entfernung mit unseren Maßstäben gar nicht gemessen werden kann, noch viel weniger also Unterabtheilungen dieser Entfernungen. Da aber die Entfernung zweier Moleküle jedenfalls kleiner als ihr Durchmesser ist, so sind wir gezwungen, die Entfernungen der einzelnen Punkte des einen Moleküls von dem anderen als ungleich anzunehmen.

Sind die Kräfte, welche auf die Moleküle eines Körpers wirken, der Fortpflanzungsrichtung der Bewegung parallel, so entstehen longitudinale Schwingungen, und diese erzeugen den Schall und die Electricität. Kräfte, welche senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Bewegung wirken, erzeugen transversale Schwingungen, und diese bringen die Erscheinungen von Licht und Wärme hervor.

Bei den transversalen Schwingungen sind die Schwingungsweite und die Wellenlänge von einander unabhängig. Die Wellenlänge kann jede beliebige Größe annehmen, und jeder bestimmten Wellenlänge entspricht ein bestimmter Wärmestrahle, resp. Lichtstrahl, da Licht- und Wärmestrahlen von derselben Brechbarkeit, also von derselben Wellenlänge als identisch betrachtet werden müssen. Zu beiden Seiten des

sichtbaren Sonnenspectrum's zeigen sich noch Wirkungen von Strahlen, die nicht sichtbar sind, d. h. die unser Auge nicht mehr afficiren! Nach ihren Wirkungen können wir die nicht sichtbaren Strahlen jenseits des Violetts chemische Strahlen, und die jenseits des Rothens liegenden dunkle Wärmestrahlen nennen. Dem äußersten bis jetzt noch bemerkten chemischen Strahle entspricht eine Wellenlänge von 147 Milliontel einer Linie, dem äußersten dunklen Wärmestrahle eine Wellenlänge von 2203 Milliontel oder ungefähr ein fünfhundertstel einer Linie. Es läßt sich aber annehmen, daß über diese äußersten Strahlen hinaus noch andere zu beiden Seiten liegen, deren Wirkungen wir mit unseren jetzigen Instrumenten nicht nachweisen können. Die Theorie muß auch über diese Strahlen Auskunft geben, und hat sich zu beschäftigen mit allen möglichen Strahlen von der Wellenlänge 0 bis zu einer unendlich großen Wellenlänge. Wir können diese Reihe von Wärmestrahlen eintheilen in dunkle, welche die größte Wellenlänge, also die geringste Brechbarkeit haben, in leuchtende mit kleinerer Wellenlänge und größerer Brechbarkeit, und in chemische Strahlen mit der kleinsten Wellenlänge und größten Brechbarkeit.

Treffen nun diese Strahlen auf irdische Körper, so erleiden sie im Allgemeinen Veränderungen, ihre Wellenlänge wird verkürzt oder verlängert, so daß dunkle Wärmestrahlen durch Verkürzung der Wellenlänge in leuchtende übergehen können und umgekehrt. Ebenso kann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit beim Durchgange durch einen Körper vermindert, d. h. die strahlende Wärme in Leitungswärme umgewandelt werden.

Betrachtet man die Moleküle als materielle Punkte, so wird ihre Bewegung durch eine partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung bestimmt; giebt man ihnen aber, wie es in der That sein muß, eine, wenn auch noch so geringe Ausdehnung, so zeigt die Analysis, daß die transversalen Schwingungen der Moleküle gleichzeitig mit Rotationen der Moleküle um ihre Schwerpunkte verbunden sind, und diese Rotationen geschehen mit einer außerordentlich großen Geschwindigkeit. Diese Rotationen bewirken auch, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der transversalen Schwingungen bedeutend vermindert wird, so daß die strahlende Wärme sich sehr langsam in dem Körper fortpflanzt, d. h. in Leitungswärme übergeht, den Körper erwärmt.

Wenn das Molekül so schnell um seinen Schwerpunkt rotirt, so muß es vermöge der durch die schnelle Rotation erzeugten Centrifugal-

kraft seine Gestalt verändern, es muß abgeplattet werden. Die Folge davon ist, daß das Molekül im Allgemeinen einen größeren Raum einnimmt, und da dieses die zahllosen Moleküle des Körpers thun, so muß sich der Körper ausdehnen. Die Ausdehnung der warmen Körper ist also eine Folge der Molekular-Rotationen. In Folge dieser Ausdehnung muß jedes Molekül eine abstoßende Kraft auf die Nachbarmoleküle ausüben, und diese abstoßende Kraft ist der Rotationsgeschwindigkeit proportional. Diese Kraft muß auch bei der Berechnung der Bewegung der Moleküle berücksichtigt werden, und die partielle Differentialgleichung, welche diese Bewegung bestimmt, steigt dadurch auf die vierte Ordnung. Die Ausdehnung der Moleküle hängt übrigens auch ab von der Elasticität des Körpers, durch welchen sich die Wärmeschwingungen fortpflanzen. Die Moleküle des einen Körpers ändern ihre Gestalt leichter, als die eines andern. Der berühmte französische Mathematiker und Physiker Lamé nimmt für jeden Körper zwei Elasticitäts-Coefficienten an, b und c , die er dadurch bestimmt, daß er den Körper erst durch ein angehängtes Gewicht ausdehnt und die dem Gewichte entsprechende Ausdehnung mißt, dann den Körper an dem einen Ende fest einkeilt und an dem anderen Ende durch ein an einer Rolle wirkendes Gewicht zu drehen sucht und die Größe dieser Drehung bestimmt. Diese zwei Elasticitäts-Coefficienten erscheinen in der partiellen Differentialgleichung vierter Ordnung, welche die Molekularbewegungen bestimmt. Integriert man diese Gleichung, so erhält man für die einem bestimmten Zeitpunkte entsprechende Molekularverrückung eine Summe von drei Reihen, deren jede eine Anzahl Glieder enthält, und jedem Gliede entspricht ein Wärmestrahle von bestimmter Wellenlänge. Die Grenzen jeder dieser Reihen hängen von den Elasticitäts-Coefficienten des Körpers ab, durch welchen sich die Wärme fortpflanzt. In der ersten Reihe erscheint die Molekularverrückung als Exponentialfunction der Zeit, die Bewegung hat demgemäß nichts periodisches; die Reihe bestimmt die Bewegung derjenigen Wärmestrahlen, welche von der Wärmequelle ausgehen und durch die Wirkung der Molekular-Rotationen in Leitungswärme umgeändert werden. Die Glieder, aus denen diese Reihe besteht, sind in ihrer weiteren Bewegung unabhängig von den Wellenlängen, denn die schwingende Bewegung erscheint darin vernichtet, oder vielmehr in eine andere verwandelt, welche nichts periodisches mehr hat. In den Gliedern der zweiten Reihe ist die Verrückung eine trigonometrische Function der

Zeit; die Bewegung ist also periodisch, die dieser Reihe entsprechenden Wärmestrahlen haben eine schwingende Bewegung, d. h. sie zeigen die Eigenschaften der strahlenden Wärme, aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit erscheint negativ, die Strahlen bewegen sich also, so wie sie an den Körper kommen, in entgegengesetzter Richtung, d. h. sie werden an der Oberfläche des Körpers reflectirt. Die Glieder der dritten Reihe endlich umfassen diejenigen Strahlen, die auch eine periodische, daher schwingende Bewegung haben, ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit aber ist positiv, es sind also die Strahlen, welche unter der Form von strahlender Wärme den Körper durchdringen. Da die Grenzen dieser Reihen von den beiden Elasticitäts-Coefficienten b und c abhängen, und diese für jeden Körper andere Werthe erhalten, so erklärt sich die ungeheure Mannigfaltigkeit in dem Verhalten der Körper gegen die sie treffenden Wärmestrahlen. Unter diesen Körpern giebt es zwei Extreme. Für den einen Körper ist der Elasticitäts-Coefficient $c = 0$, für den anderen $b = 0$. In beiden Fällen vereinfachen sich die oben genannte Gleichung und die drei Reihen. Ist der Coefficient $c = 0$, so enthält die erste Reihe gar keine Strahlen, der Körper läßt also alle Strahlen, die in ihn eindringen, unter der Form von strahlender Wärme durch, er absorbiert keine Wärmestrahlen, ist also nicht fähig sich zu erwärmen, sondern absolut kalt. Alle Strahlen durchdringen ihn mit gleicher Geschwindigkeit, denn diese Geschwindigkeit ist für ihn unabhängig von der Wellenlänge, folglich kann auch der Körper weder Wärme noch Licht zerstreuen. Keiner der materiellen Körper, die sich auf unserer Erde vorfinden, besitzt diese Eigenschaften. Alle sind fähig sich zu erwärmen. Alle durchsichtigen Körper zerstreuen das Licht. Indes beweisen die neuesten Versuche über den Gang des Lichts der veränderlichen Sterne, und namentlich des Sternes Algol im Sternbilde des Perseus, daß die verschiedenen Lichtstrahlen, die von diesen Sternen ausgehen, trotz der ungeheuren Entfernung, die sie zu durchlaufen haben, keine merkliche Verzögerung erleiden. Also pflanzen sich alle Strahlen durch den die Weltenräume erfüllenden Aether mit gleicher Geschwindigkeit fort, der Aether kann die Strahlen nicht zerstreuen, folglich ist er derjenige Körper, der dem Grenzwert $c = 0$ entspricht.

Den angeführten Eigenschaften nähern sich am meisten die am wenigsten dichten Körper, besonders der Wasserstoff. Wenn sich so die strahlende Wärme der Sonne, welche aus einer Reihe von dunklen und

leuchtenden Wärmestrahlen zusammengesetzt ist, durch die atmosphärische Luft fortpflanzt, so wird diese schwer erwärmt. Die Luft läßt unter strahlender Form alle Wärmestrahlen durch, welche das mit Hilfe eines Steinsalzprisma's erhaltene Spectrum zusammensetzen. Uebrigens kann dieses Prisma auch eine Reihe von dunklen Strahlen, welche die Luft als strahlende Wärme durchdringen, absorbiren. Wenn die Strahlen des Sonnenspectrum's durch dunkle Körper absorbiert werden, so werden die leuchtenden Strahlen in andere verwandelt, welche, wenn sie von neuem von diesen dunklen Körpern unter strahlender Form ausgesendet werden, eine Wellenlänge besitzen, welche im Vergleich mit der Wellenlänge der leuchtenden Strahlen sehr groß ist. Ein Theil dieser dunklen Strahlen mit sehr großer Wellenlänge durchdringt die Luft nicht mehr in strahlender Form, sondern wird durch das Gas absorbiert, erwärmt es und dehnt es aus. Wir müssen aus diesen Thatfachen schließen, daß wenn es unter den Strahlen, die von der Sonne ausgehen, einige giebt, deren Wellenlänge sehr groß ist, diese Strahlen zwar in die Atmosphäre eindringen, von dieser aber absorbiert werden und nicht unter strahlender Form zu uns gelangen. Daher enthält das Sonnenspectrum allerdings verhältnißmäßig wenig Strahlen.

Das zweite Extrem bilden diejenigen Körper, für welche der Elasticitäts-Coefficient $b = 0$ ist. Hier enthält die dritte Reihe keine Strahlen, der Körper läßt also keine Strahlen unter der Form von strahlender Wärme durch, er ist also ätherarm, und da natürlich auch keine leuchtenden Strahlen ihn durchdringen können, so ist er auch vollkommen undurchsichtig. Von den Wärmestrahlen, welche den Körper treffen, wird ein Theil reflectirt, der andere durchdringt ihn unter der Form von Leitungswärme, d. h. er erwärmt ihn und dehnt ihn aus. Sobald der Körper erwärmt worden ist, kann er selbst zu einer Wärmequelle werden und strahlende Wärme aussenden, aber diese Strahlen haben nicht Wellenlängen, die derjenigen gleich sind, welche er empfangen hat, da diese letzteren vernichtet, und die Art der Bewegung umgeändert worden ist. Der Körper strahlt so lange Wärme aus, bis er mit der Umgebung gleiche Temperatur hat, kann aber niemals seine Wärme vollständig verlieren, selbst wenn das umgebende Mittel absolut kalt ist. Die Analysis zeigt nämlich, daß dann die Wärme des erwärmten Körpers sich allerdings mit der Zeit immer mehr vermindert, daß aber eine unendlich lange Zeit dazu gehört, bis der Körper seine Wärme vollständig verliert, d. h. bis seine Moleküle gar keine Bewe-

gung haben. Eine vollkommene Ruhe der Moleküle kann also in der Natur nicht existiren.

Zwischen diesen zwei Extremen liegen nun die übrigen Körper und nähern sich in ihren Wärmeeigenschaften bald mehr dem einen, bald mehr dem anderen Extrem, und dies hängt ab von den Werthen der Elasticitäts-Coefficienten. Bei einigen Körpern sind diese so beschaffen, daß die Strahlen von großen Wellenlängen d. h. die dunklen Wärmestrahlen in Leitungswärme umgewandelt werden, während die übrigen ihn als strahlende Wärme durchdringen. Diese Körper sind folglich durchsichtig und wenig diatherman. Andere Körper lassen im Gegentheile die Strahlen von großer Wellenlänge durch, während sie die Strahlen mit geringer Wellenlänge, also die leuchtenden und chemischen Strahlen in Leitungswärme umwandeln; es sind dies die undurchsichtigen, aber diathermanen Körper.

Die Elasticitäts-Coefficienten verändern sich mit der Temperatur, und zwar wächst bei zunehmender Temperatur der Coefficient b im Allgemeinen viel schneller, als c . Daraus folgt, daß die Grenzen der drei Reihen für denselben Körper sich mit der Temperatur ändern, daß also derselbe Körper, wenn er erwärmt wird, Strahlen von anderer Wellenlänge durchläßt, als bei niedriger Temperatur, und zwar führt die Betrachtung der Grenzen der Reihen zu folgenden Resultaten: Wird ein undurchsichtiger Körper erwärmt, so läßt er Strahlen durchgehen, deren Wellenlängen kleiner sind. Steigert man nun seine Temperatur fortwährend, so kommt ein Moment, wo der Körper Wärmestrahlen durchläßt, deren Wellenlänge gleich der des rothen Strahles ist, der Körper erscheint also roth. Bei weiterer Erwärmung läßt er orangefarbene, dann gelbe, grüne u. s. w., endlich alle leuchtenden Strahlen durch, erscheint also weiß.

Für einen durchsichtigen Körper muß nach demselben Gesetze einmal der Moment eintreten, wo er die Strahlen der rothen Wärme nicht mehr durchläßt; bei stärkerer Erwärmung läßt er die orangefarbenen, dann die gelben u. s. w. Strahlen nicht mehr durch; endlich muß der Körper ganz undurchsichtig werden. Bei noch stärkerer Erwärmung muß er sich verhalten, wie die undurchsichtigen Körper, d. h. er muß erst rothe, dann orangefarbene, dann gelbe u. s. w. Strahlen durchlassen.

Da vermöge der durch die Ausdehnung der Moleküle entstehenden Gestaltsveränderung die Moleküle sich gegenseitig abstoßen, und diese Abstoßung mit der Temperatur wächst, so bekommt sie nothwendig eine

Grenze, wo die Molekularverrückungen die Grenze der Kugel erreichen, innerhalb welcher die elastischen Kräfte wirken. Sollen die Verrückungen noch größer werden, so müssen diese Kräfte überwunden werden. In diesem Momente werden die durch die Wärme entwickelten Kräfte dazu verwendet, die elastischen Kräfte zu überwinden, die Verrückung bleibt der Größe nach dieselbe, aber der Körper wird flüssig, die Wärme wird latent, sie wird zu innerer Arbeit, zur Ueberwindung der elastischen Kräfte verwendet.

Die Schwingungen der Moleküle einer tropfbaren Flüssigkeit mit freier Oberfläche haben vom Gleichgewichtspunkte an nach dieser Oberfläche hin eine weiter gehende Bewegung, als nach dem Innern, weil nach der Oberfläche hin der Widerstand geringer ist, als nach dem Innern, wo sie auf Flüssigkeitsmoleküle stoßen. Wird durch Zuführung von Wärme die Schwingungsweite vergrößert, so treten die Moleküle der Oberfläche mit ihrem größeren Theile aus der Flüssigkeit heraus und können darin nicht mehr zurückgehalten werden, d. h. die Flüssigkeit verdampft. Vermehrung der Temperatur vermehrt auch die nach außen gerichtete Stoßkraft, also die Verdampfung. Ist der Raum über der Flüssigkeit abgesperrt, so treffen die von der Flüssigkeit ausgestoßenen Moleküle die Decke, werden dort zurückgestoßen, kommen wieder an die Oberfläche der Flüssigkeit und werden von dieser festgehalten, während andere Moleküle dasselbe Spiel wiederholen. Anfangs werden mehr Moleküle von der Flüssigkeit fortgestoßen, als zurückkehren, mit der Zeit aber muß die Anzahl der zurückkehrenden Moleküle der Anzahl der fortgestoßenen gleich werden. Dann ist der Raum mit Dämpfen gesättigt. Die durch die Wärme erzeugte Kraft wird auch hier zu innerer Arbeit verwendet, also latent, die Temperatur kann nicht steigen. Wird der Druck auf die Oberfläche einer siedenden Flüssigkeit vermehrt, was auch durch die Dämpfe selbst geschieht, so nehmen die Schwingungen der Moleküle, weil ihre Schwingungsweite gehindert wird, eine größere Schwingungszahl, also die Flüssigkeit selbst eine höhere Temperatur an. Damit ist die latente Wärme erklärt.

Unter Wärme oder Temperatur eines Körpers versteht man die Summe der lebendigen Kräfte, welche durch die transversale und rotirende Bewegung der Körpermoleküle hervorgebracht werden. Nun ist für die vollkommenen Gase die spezifische Wärme verkehrt proportional dem Atomgewichte, und da die lebendigen Kräfte die Temperatur bestimmen, so muß, wenn diese für zwei Körper von verschiedenen

Atomgewichten dieselbe sein soll, der Körper mit geringerem Gewichte eine schnellere Bewegung haben, d. h. er braucht mehr Wärme, um dieselbe Temperatur zu zeigen, wie der Körper mit größerem Atomgewichte. Für die unvollkommenen Gase, ferner für die flüssigen und festen Körper besteht dieselbe Beziehung zwischen dem Atomgewichte und der specifischen Wärme nicht. Der Grund liegt einfach darin, daß die Physiker bis jetzt bei der Wärmebewegung nicht auf die Molekularrotationen Rücksicht genommen haben. Trägt man diesen Rotationen gebührend Rechnung, so erklärt sich die specifische Wärme ebenso, wie die latente Wärme.

Die Erklärung der Polarisation, der Beugung und Interferenz der Wärmestrahlen ist ganz dieselbe, wie diejenige der gleichnamigen Erscheinungen beim Lichte.

Die Erklärung der Wärmequellen ist ebenfalls einfach. Die Sonne setzt den Aether in Schwingungen, diese pflanzen sich durch die Himmelsräume fort und gelangen so bis zu uns. Wir brauchen den Aether eben nur, um zu erklären, wie sich Licht und Wärme durch die leeren, d. h. nur mit Aether erfüllten Räume fortpflanzt. Daß durch chemische Prozesse Licht erzeugt wird, hat seinen Grund darin, daß bei diesen Prozessen die Moleküle in Bewegung gerathen; je lebhafter die chemische Verbindung geschieht, desto mehr Wärme wird erzeugt. Die Moleküle der luftförmigen Körper sind natürlich fortwährend in Schwingungen begriffen, da sie eine bestimmte Wärme haben. Werden nun diese Moleküle noch durch äußere Kräfte gestoßen, so wird ihre Bewegung schneller, und um so schneller, je stärker der Stoß ist, je langsamer der Stoß, desto geringer die Zunahme der Geschwindigkeit. Daher wird eingeschlossene Luft durch schnelles Zusammendrücken stark erwärmt, während bei langsamen Drücken die Erwärmung nur unbedeutend ist. Ebenso kommen die Moleküle der festen und flüssigen Körper durch Druck oder Reibung aus ihrer Gleichgewichtslage und vollführen transversale, mit Rotationen begleitete Schwingungen. Man hat nicht nothwendig, seine Zuflucht zu besonderen Wärmeatmosphären zu nehmen, welche die Atome der Moleküle umkreisen oder in radialen Schwingungen befindlich sein sollen. Wenn der kosmische Aether Atmosphären der Art bildete, so entstände doch die Frage: warum zeigt er innerhalb der irdischen Körper die Erscheinungen der Wärme, während er sie außerhalb derselben nicht geltend macht, sondern absolut diatherman und kalt ist? Er würde in den Körpern seine Natur, die er that-

sächlich außerhalb besitzt, aufgeben und Aether zu sein aufhören, und somit verschwänden die Wärmeatmosphären. Dieser unlösliche Widerspruch erhält noch ein anderes Gewicht durch eine zweite Frage, nämlich: Welche Kraft ertheilt denn diesen Atmosphären eine, wie man angenommen hat, kreisende Bewegung um die ruhenden Atome? Drückt man einen Körper nach einer gewissen Richtung, so ist kein Grund zu Wirbeln vorhanden, welche, indem sie einander treffen, die Atome von einander entfernen, also die Ausdehnung der Körper bewirken und so die thermometrische Wärme zeigen sollen. Wenn auch diese Theorie einen hohen Grad von Ausbildung und durch mathematische Deductionen ein gewisses Recht sich erworben hat, so darf doch nicht in Abrede gestellt werden, daß die dynamischen Prinzipien und die Resultate immerhin ihre volle Geltung behalten, wenn auch die Vorstellung von dem natürlichen Vorgange eine andere und zwar viel einfachere ist. Daß die Moleküle nicht um ihre Schwerpunkte, sondern mit diesen Schwingungen vollführen, ist schon aus dem bedeutenden mechanischen Aequivalente der Wärme klar. Außerdem ist es Thatsache, daß verdichtete Luft in einem bestimmten Raume durch eine bestimmte Wärmequelle mehr erwärmt wird, als verdünnte Luft, oder daß dichtere Luft weniger Wärme braucht, als verdünnte, um auf dieselbe Temperatur gebracht zu werden, wie diese. Auch daraus folgt, daß die Wärme irdischer Körper in Schwingungen der Moleküle dieser irdischen Körper selbst, und nicht der Atmosphären in ihnen, oder um sie besteht.

Dieses Alles führt zu folgenden Resultaten: So wie kein Himmelskörper in Ruhe ist, sondern jeder eine fortschreitende und eine rotirende Bewegung zeigt, so sind die Moleküle der irdischen Körper niemals in Ruhe, sondern haben fortwährend eine schwingende und rotirende Bewegung und erzeugen die Erscheinungen des Schalles und der Electricität bei longitudinalen Schwingungen, Licht und Wärme bei transversalen Schwingungen. So wie die Himmelskörper durch Rotationen abgeplattet worden, so werden es die Moleküle der irdischen Körper. Dieselbe Kraft, welche die Bewegung der Himmelskörper bestimmt, die allgemeine Schwerkraft, dieselbe Kraft, bei den irdischen Körpern, Elasticität genannt, bewirkt auch die Schwingungen und Rotationen der Moleküle. Es ist damit nicht bloß der Zusammenhang zwischen Schall, Licht, Wärme, Electricität gefunden, sondern auch der Zusammenhang zwischen Physik und Astronomie.

Astronomie ist die Mechanik des Himmels, Physik die Mechanik der Körpermoleküle.

Am 15. März 1866 hielt der practische Arzt Herr Dr. Thilo einen durch mikroskopische Demonstrationen erläuterten Vortrag „über parasitische Thiere“.

Die Lehre von den parasitischen Thieren des menschlichen Körpers hat erst in der neueren Zeit eine wissenschaftliche Behandlung erfahren, nachdem man über Entstehung, Leben und Einfluß derselben auf den Menschen die abenteuerlichsten Ansichten gehabt hatte.

Der Nachweis, daß die Parasiten, wie die übrigen Thiere, durch einen Act der Fortpflanzung entstehen, gelang erst durch die Entdeckung des Generationswechsels, den Steenstrup zuerst beschrieb; Küchennmeister bewies die Wichtigkeit seiner Beobachtungen durch Fütterungsversuche an Thieren.

Das Einwandern in den Organismus und das Durchwandern desselben geschieht theils in passiver Weise (durch Verschlucken), theils durch selbstständige Bewegungen.

Die Ernährung der Parasiten ist sehr verschieden je nach der Vollkommenheit ihres anatomischen Baues.

Die Einwirkung, die sie auf den Organismus äußern, ist meist nur die mechanische eines fremden Körpers, in seltenen Fällen eine tiefere, nervöse Erscheinungen hervorrufende.

Die wichtigsten unter den menschlichen Parasiten sind die beiden Arten des Bandwurms und die *Trichina spiralis*. Von beiden ist die Entwicklung und die anatomische Beschaffenheit genau bekannt, beide verdankt der Mensch meist dem Genuß von inficirtem Schweinefleisch, beide können gefährliche Symptome hervorrufen. Dies letztere gilt namentlich von der *Trichina spiralis*, wie die kürzlich vorgekommenen Fälle beweisen. Die bei dieser Gelegenheit angeregten Forschungen haben die prophylactischen Maßregeln gegen die Inficirung mit *Trichina spiralis* mit großer Klarheit festgestellt.

Hierauf zeigte Herr Dr. Polek den Verbrennungsproceß

des Schwefellohlenstoffs in Stidoxyd unter Besprechung der chemischen Eigenschaften dieser beiden Verbindungen.

Am 12. April 1866 beging die Philomathie die Feier ihres 28jährigen Bestehens. Nach Mittheilung der Chronik des vergangenen Jahres durch den Sekretär, ergriff der Oberst-Lieutenant Herr von Pläncner das Wort, um in einem Vortrage „über Zeitbestimmungen mit Hülfe des Passageninstrumentes“ zu sprechen.

Der Vortragende zeigte zunächst, warum als Zeitmaß die Drehung der Erde um ihre Axe, der Sterntag, gewählt sei, gab danach die Erklärungen Sternzeit, wahrer und mittlerer Zeit, erklärte die Zeitgleichung und die Reductionen von Sternzeit in wahre, mittlere und umgekehrt.

Hierauf zeigte derselbe am Faden der Geschichte, wie die Zeitbestimmungen von ihrer anfänglichen Ungenauigkeit zu der jetzigen unmeinen Feinheit übergegangen, gab dabei die Einrichtung der gigantischen Gnomone, der Sonnen-, Sand- und Wasserruhren, und erörterte die Gedingenheit der jetzt gebräuchlichen astronomischen Uhren.

Nachdem der Vortragende hierauf erklärt, wie man den Meridian eines Ortes bestimme, ging er zur inneren Einrichtung einer nach den modernsten Anforderungen erbauten Sternwarte über, erklärte die Unterschiede zwischen Passagen- oder Durchgangsinstrument, Mittagsfernrohr und Meridiankreis, die subtile Aufstellung desselben, die allgemeinen Correctionen und die sich bei jeder Beobachtung wiederholenden.

Zum genaueren Verständniß nahm er hierauf Schritt für Schritt eine Beobachtungsreihe zur Zeitbestimmung durch, vom ersten Eintreten des Observators in das Mittagszimmer — in eisiger Winternacht — dem Beleuchten der Uhr und der im Fernrohr ausgespannten Spinnfäden, dem Öffnen der Klappen, der Senkung des Fernrohrs in die wagerechte Lage, um zur ersten, sich wiederholenden Correction das Niveau anhängen oder aufstellen zu können, der Beobachtung des Polarsterns oder eines anderen dem Pole nahe stehenden Sternes zunächst, dann der Collimation mit dem Quecksilberhorizont, bis er zuletzt 3 bis 6 Fundamentalsterne durchgehen ließ und sich dazu statt Augen

und Ohr — wie früher — zu gebrauchen, des electromagnetischen Registrirapparates bediente.

Auf die Beschreibung dieses ging der Vortragende genauer ein. Er erklärte den Uhrencontact oder die Schließung der Kette durch den Pendelschlag, wobei er seine individuelle Meinung dahin abgab, daß er gegen alle Neuerungen in dieser Beziehung die ältere Einrichtung des Einritzens einer am Pendel angebrachten Iridiumspitze in ein mit dem Apparat in Verbindung stehendes Quecksilbertröpfchen, für den die wenigsten Störungen verursachenden und einfachsten Contact halte. Durch diese Kettenschließung werden auf einem langen Papierstreifen die Sekundenschläge der Uhr durch gleichabständige Punkte eingedrückt, beim Beobachten aber die Schließung der Kette durch eine einfache Vorrichtung mittelst eines leisen Druckes des Zeigefingers herbeigeführt, und dadurch der Moment des Durchgangs eines Sternes durch den Faden unter jener Sekundenreihe dargestellt. Dabei hat man weder auf den Pendelschlag zu hören, noch zu schätzen, noch zu schreiben, sondern die Beobachtung steht auf dem Papier fertig und um das Zwanzigfache genauer als bei der Beobachtung mit Auge und Ohr.

Um diese Unterschiede zwischen früher und jetzt noch mehr hervorzuheben, ging der Vortragende zum Schluß zur Definition der sogenannten persönlichen Gleichung über und wies nach, daß dieselbe bei den verschiedenen, darunter ausgezeichneten Beobachtern, früher bis eine Sekunde betragen habe, während sie jetzt mit dem Registrirapparat nie mehr als einen sehr kleinen Bruch einer Sekunde ausmache.

Umzieht sich der Himmel, so muß man wohl mit einem Stern und ein paar Faden des Polarsterns zufrieden sein, denn genau genommen müßte ein einziger, beliebiger Faden des letzteren und eines dem Aequator nahe stehenden Sternes genügen. Zur Controlle und Sicherheit beobachtet man aber mehr, und so hat der Astronom inclusive Reduction der Beobachtungen Stunden zu arbeiten, nur um zu erfahren, was die Uhr ist, während andere Leute ruhig schlafen oder sich mit einem Blick nach ihrer Uhr begnügen.

Hierauf sprach Herr Buchhändler Engelmann über „die Anfertigung der Neldruckbilder.“

Die Nelfarbendruckbilder sind Erzeugnisse der Lithographie, jener Kunst, die Alois Senefelder aus München im Jahre 1796 erfand. Es sei gestattet, des Mannes kurz zu erwähnen. Senefelder

war der Sohn eines armen Schauspielers. Durch den Tod seines Vaters in seinen Studien, die er an der Universität München begonnen, unterbrochen, wurde er auch Schauspieler. Da er an der Hofbühne keine Aufnahme fand, schloß er sich wandernden Truppen an. Nach 2jährigem Herumziehen, bei dem er Noth und Ungemach ausgestanden hatte, verließ er die Bühne und dichtete ein Lustspiel: „die Mädchenkenner“. Er gab dasselbe in den Druck und erhielt dafür vom Verleger 50 Gulden. Hierauf ließ er noch mehrere Stücke drucken, die zwar gefielen, ihm aber so wenig einbrachten, daß er die Druckkosten nicht bezahlen konnte. Da versiel er auf den Voratz selbst zu drucken. Nachdem vielfache Versuche seine geringen Hülfsmittel total aufgezehrt, hatte er es endlich im Jahre 1796 so weit gebracht, den Hochdruck auf Stein ausführen zu können. Mit unermüdlichem Eifer lag nun Senefelder der Vervollkommenung des Hochdrucks ob. Seine Armuth hinderte ihn an der Beschaffung der nöthigen Hülfsmittel und er faßte den verzweifelte Entschluß, auf 6 Jahr Soldatendienste zu thun gegen ein Handgeld von 200 Gulden, um sodann mit diesem Gelde seine Erfindung ausbeuten zu können. Er zog mit einem Trupp Rekruten nach Ingolstadt; doch dort war kürzlich der Befehl eingetroffen, keine Ausländer anzuwerben. Somit war sein Project zerstört. Nach München zurückgekehrt, machte er die Bekanntschaft des Hofmusikus Gleisner, der Vertrauen zu ihm faßte und ihm Geld vorschob. Senefelder druckte nun 12 Lieder Gleisners in einer Auflage von 120 Exemplaren, die ihm 70 Gulden einbrachten. Ueberglücklich reichte er ein Exemplar der Lieder an die Kurfürstl. bayerische Akademie der Wissenschaften ein, erhielt aber keine andere Anerkennung und Unterstützung, als baare zwölf Gulden mit dem Bedenken: „daß man über seine Hingabe wohlgefällig votirt habe, weil aber die zu dieser Erfindung gemachten Auslagen nach eigener Angabe nur 6 Gulden betrügen, so würde er mit dem doppelten Satze hinlänglich zufrieden sein können“. — Von dem Erlös der ersten Arbeit kaufte er neues Material und brachte nun fortwährende Verbesserungen und neue Erfindungen an. Im Jahr 1799 machte er die ersten Abdrücke auf rein chemischem Wege, so wie dieß noch heute mit fast ganz unveränderter Procedur geschieht. Gleisner und seine Frau hatten mit feltener Treue unverdrossen mitgeopfert. Senefelder unterrichtete nur zwei seiner Brüder in seiner Kunst. Sie arbeiteten fleißig, verdienten reichlich Geld und erhielten 1799 ein Privilegium für Bayern auf

15 Jahre. Doch dauerte diese gute Zeit nicht lange. Senefelder's Brüder trennten sich von ihm, errichteten eigene Druckereien und verkauften ihre Kunstkenntnisse gegen eine jährliche Pension von 700 Gulden an die Direktion der Freitagschule in München.

Auch von anderer Seite machte man ihm stark Konkurrenz. Den empfindlichsten Nachtheil jedoch erlitt er dadurch, daß er sich mit dem Musikalienverleger Andre in Offenbach, der ihm fortwährend gewinnreiche Arbeiten übertragen hatte, verfeindete. Mehrere Jahre nagte er nun wieder am Hungertuche, bis sich ein Freiherr von Aretin mit ihm verband, für dessen Geld er eine neue Anstalt einrichtete. Die Arbeiten, die aus derselben hervorgingen, erregten eine so allgemeine Bewunderung, daß Senefelder vom König von Bayern ausgezeichnet wurde und eine Stelle als Inspektor bei der Königl. Druckerei mit 1500 Gulden Gehalt erhielt.

Jetzt hatte Senefelder sein gutes Auskommen, und arbeitete mit frischem Muth. In diese Zeit fällt die Erfindung einer Presse, auf welcher die verschiedenen Manipulationen des Drucks durch mechanische Kräfte, statt durch Menschenhand bewirkt wurden, und seine Reisen nach Paris, Wien und Straßburg, wohin er durch das Projekt des Zindrucks geführt wurde. Vorzugsweise beschäftigte ihn aber jetzt die Herstellung von gedruckten Delbildern. Ueber seinen mannigfaltigen Versuchen ereilte ihn der Tod 1834. Er starb in Armuth. Seine Experimente hatten alljährlich einen großen Theil seines Gehalts verschlungen, das er stets 6—8 Monate vor der Verfallzeit erheben mußte.

An seinen Versuchen, Deldruckbilder anzufertigen, wurde rüstig weiter gearbeitet. Im Jahre 1835 wurden von Weishaupt in Nürnberg und 1837 von Engelmann in Mühlhausen zuerst vollständig colorirte Landschaften und andere Bilder in Farbendruck ausgeführt. Allmählig nur kam man auf das vereinfachte Verfahren, das man heut zu Tage anwendet. Die Grundbasis des Farbendrucks beruht darauf, daß mittelst der drei Farben: Gelb, Roth und Blau alle nur möglich vorkommenden Mäncen in allen Bildern dargestellt werden können. Es sind hierzu drei Steine erforderlich, auf denen für jede dieser drei Farben die Zeichnung nach den nothwendigen Abstufungen vom dunkelsten bis zum hellsten Tone vom Lithographen ausgeführt wird. Diese drei gezeichneten Farbeplatten werden nach einander gedruckt, so daß jede dieser Farben theils neben, theils über einander zu

liegen kommt, woraus die verschiedenen Farbentinten hervorgehen. Auf einer vierten Platte, der Haupt- und Schattenplatte, wird das Bild braun eingedruckt, wodurch die durch die Farbenplatten erzeugten Abdrücke schattirt werden. Hiermit ist der Druck des Bildes vollendet. Da von der richtig berechneten Haltung der 4 Platten die Harmonie und der ganze Farbeffect des Bildes abhängt, so muß der Lithograph, um dieselben richtig zeichnen zu können, vor Allem Maler sein, oder doch wenigstens so viel Farbensinn besitzen, um genau jede aus diesen 3 Grundfarben gemischte Tinte des Bildes analysiren und dann den Ton dieser 3 Farben nach der erforderlichen Stärke auf jede Farbenplatte übertragen zu können, damit beim Uebereinanderdrucken dieselben Tinten des Bildes am Abdruck wieder zum Vorschein kommen. Zugleich muß der Zeichner auch mit der Technik des Druckes vertraut sein, sowie der Drucker auch ein geschickter Mann sein muß. Er muß das Material seiner Farben und deren Verhältniß zu den Fetten und Lackirungen genau kennen, außerdem beim Druck mit der höchsten Sorgfalt verfahren.

Man druckt die Delbilder entweder auf Malertuch, was dann dieselbe Grundirung wie für Gemälde erhalten muß, oder auf Papier, das, wenn der Druck vollendet, auf Leinwand gezogen wird. Um den Pinselstrich nachzuahmen, oder die Gewebetextur der Leinwand, legt man den fertigen Papierdruck auf die vertieft gearbeitete Fläche einer Stein- oder Metallplatte, und läßt sie so noch einmal durch die Presse gehen. Schließlich wird das Bild noch mit Lackirniß überzogen. In Deutschland sind die hervorragendsten Anstalten zur Herstellung von Deldruckbildern in Berlin, Olmütz, Wien und Düsseldorf. Auch Frankreich liefert besonders vortreffliche Deldrucke.

Während der Tafel galt der erste Toast Seiner Majestät dem Könige, ein zweiter den Begründern der Philomathie.

Am 9. Mai 1866 gab der Oberlehrer an der Realschule Herr Oberdick „kritische und exegetische Bemerkungen zu den Supplices des Aeschylus“.

Nachdem der Vortragende zunächst den Io-Mythus besprochen und erläutert hatte, gab er eine Darstellung des Inhalts der Aeschyleischen Danaiden-Trilogie, so wie des Satyrspiels Amymone. Hieran knüpfte er eine Besprechung der Handschriften des Aeschylus und der Scholien und suchte dann mehrere verdorbene Stellen der Supplices wieder herzustellen. — Dieser Vortrag ist unter den Abhandlungen zum Abdruck gekommen.

Die Versammlung war nur sparsam besucht, da der drohende Krieg so manches Mitglied bereits zu den Waffen und ins Feld gerufen und andererseits der voraussichtlich in unmittelbare Nähe gerückte Kriegsschauplatz die Bewohner unserer Stadt mit ernster Sorge erfüllte. Um so freudiger wurde es von den Anwesenden empfunden, daß diese letzte Versammlung des Sommer-Halbjahrs von fast allen noch anwesenden Militärs besucht war. Der herrschenden Stimmung wurde durch einen Trinkspruch Rechnung getragen, welcher auf ein fröhliches Wiedersehen nach glücklich und ruhmvoll vollendeter ernster Arbeit für König und Vaterland die Gläser erklingen ließ.

Am 9. Juli 1866 starb zu Habelschwerdt der frühere Sekretär der Philomathie Oberlehrer Otto.

August Otto*) wurde den 8. September 1800 zu Glatz geboren, besuchte von 1814 bis 1822 das dasige Gymnasium und von 1822 bis 1828 die Universität Breslau, wo er zuerst Theologie und später Philologie und Geschichte studierte. Er war nach bestandenen pädagogischen Examen durch 4 Jahre Mitglied des Seminars für gelehrte Schulen in Breslau, von Michaelis 1833 bis 1835 Collaborator am Gymnasium zu Neisse und zugleich Lehrer an der dasigen Gewerbeschule, seit dem ersten Januar 1836 ordentlicher Lehrer an dem genannten Gymnasium, wurde den 28. Mai 1852 zum Oberlehrer ernannt und starb den 9. Juli 1866 in Habelschwerdt an der Wassersucht, nachdem er in den letzten drei Jahren empfindliche körperliche Leiden erduldet hatte. „Er hat“, schreibt der Director Dr. Zastva in dem Programme von 1866, „der Anstalt seit dem Jahre 1833 (also durch 33 Jahre) seine Thätigkeit gewidmet und den Pflichten seines Amtes mit musterhafter Treue und Gewissenhaftigkeit obgelegen; selbst

*) Nachstehender Nekrolog ist von Herrn Professor A. Kastner verfaßt.

als der Krankheit Last ihn niederdrückte, gab er die ihm liebe Beschäftigung mit der lernbegierigen Jugend nicht auf; ja sie ließ ihn seine Leiden zeitweise vergessen. Seine Amtsgenossen werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.“

Auch die Neisser Philomathie schuldet ihm ein solches Andenken. Er war nicht nur vom Juni 1841 bis zum Januar 1851 ein eifriges und fleißiges Mitglied, sondern auch vom 5. October 1842 bis zum Januar 1851 ein hochverdienter und unermüdet thätiger Secretär derselben (S. über seine Leistungen in der Philomathie die: Denkschrift zur Feier ihres 25 jährigen Bestehens, herausgegeben von der Philomathie in Neisse 1863).

Otto's literarische Thätigkeit verdient ebenfalls mit Anerkennung erwähnt zu werden. Außer mehreren Aufsätzen in verschiedenen Zeitschriften erschienen von ihm folgende wissenschaftliche Arbeiten im Druck:

1) Geschichte Schlesiens von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten, Breslau 1835, VII und 414 S. 8°.

2) Valentin Trozendorff und seine Schule in Goldberg in H. Hoffman's Monatschrift von und für Schlesien (Breslau 1829) Thl. I S. 209—223,

3) Ueber den Real-Unterricht und die in Neisse errichtete Gewerbs- und Real-Schule, in den schlesischen Provinzialblättern Bd. 98 1833 S. 323 ff. und S. 407 ff.

in Neisser Gymnasial-Programmen:

4) Quintilian und Rousseau, eine pädagogische Parallele, 1836 19 S. 4°.

5) Quaestiones Lucianæ, 1840, 12 S. 4°.

6) De Aristophanis nubium consilio, 1844, 24 S. 4°.

7) Ueber Schiller's Don Carlos, 1853, 24 S. 4°.

Selbst in seinem leidensvollen Zustande in der letzten Zeit vor seinem Tode hatte er eine wissenschaftliche Arbeit beendet, welche in dem Neisser Gymnasial-Programme 1866 gedruckt werden sollte, aber wegen des eingetretenen Kriegszustandes nicht wurde.

Am 9. October 1866 hielt Herr Dr. Poled einen durch zahlreiche Experimente erläuterten Vortrag „über Desinfection“.

Am 29. October 1866 sprach der Direktor der Realschule Herr Dr. Sondhaus über die Plateau'schen Versuche mit Flüssigkeiten, welche dem Einfluß der Schwerkraft entzogen sind, und stellte die betreffenden Experimente an. Wenn Del in beliebiger Menge mittelst einer Pipette in die Mitte einer Flüssigkeit von demselben specifischen Gewicht, von der es nicht benetzt wird, z. B. in eine Mischung von Alkohol und Wasser gebracht wird, so formt es sich zu einer Kugel, welche in allen Schichten der alkoholischen Flüssigkeit ruhig schwebend erhalten werden kann. Das Del ist in diesem Fall der Schwere entzogen und allein der Wirkung der Molekularkräfte unterworfen, deren Resultat hier nothwendig die Kugelform des Dels sein muß. Man kann nun vorher mit Del bestrichene Drähte von verschiedener Form, z. B. das Netz eines Cylinders, eines Hexaeders oder Octaeders mit einer solchen schwebenden Delskugel in Berührung bringen. Es treten dann die Adhäsions-Erscheinungen in der Weise auf, daß sich das Del zu den Figuren der eingebrachten Drähte formt. Wenn man eine kleine mit Del benetzte Scheibe so in die schwebende Kugel einführt, daß sich diese symmetrisch um dieselbe herumlegt, und nun den an die Scheibe befestigten Draht durch eine Kurbel langsam in Rotation versetzt, so folgt die Kugel dieser Drehung, sie plattet sich zunächst an den Polen ab und schwellt am Aequator an. Dreht man rascher, so wird die Kugel unten und oben hohl, sie sondert sich endlich von der Scheibe ab und verwandelt sich in einen vollkommen regelmäßigen Ring.

Hierauf zeigte Herr Dr. Polek einige schon lange bekannte chemische Collegien-Versuche, von denen der eine, der Besuv-Thee, gegenwärtig von der Industrie ausgebeutet wird. Böttcher fand, daß die rothgelben Krystalle des sauren chromsauren Ammoniums beim gelinden Erhitzen unter Erglühen sich aufblähen und voluminöse Massen von Chromoxyd bilden, welche vollständig die Form aufgerollter Theeblätter besitzen. Dieß ist der Besuv-Thee. — Eine gleich interessante Erscheinung bildet die Darstellung des Ammonium-Amalgams. Natrium und Quecksilber vereinigen sich zu Natrium-Amalgam. Wird dieses in eine concentrirte Lösung von Salmiak, Chlorammonium, gebracht, so schwillt es zu einer butterartigen, silberweißen, voluminösen Masse von lebhaften Metallglanz auf, welche schließlich auf der Flüssigkeit schwimmt und oft mehr als das 30fache Volumen des angewandten Natrium-

amalgams beträgt. Das so entstandene Ammonium-Amalgam ist durch Austausch der aufeinander wirkenden Substanzen entstanden. Das Chlor des Salmiaks hat sich mit dem Natrium des Natrium-Amalgams und das Quecksilber des letzteren mit dem aus Stickstoff und Wasserstoff bestehenden Ammonium zu Ammoniumamalgam verbunden. Letzteres besitzt aber nur eine sehr ephemere Existenz, da es sich sehr bald in Quecksilber, Ammoniak und Wasserstoff zerlegt. Dieses Verhalten charakterisirt das Ammonium NH_3 , als ein zusammengesetztes, aus Stickstoff und Wasserstoff bestehendes Metall.

Am 27. November 1866 hielt der Gymnasiallehrer Herr Dr. Krause einen Vortrag „über den Ursprung der griechischen Götterlehre.“

Der Vortragende wies zunächst darauf hin, daß die Untersuchung über diesen Zweig der Alterthumswissenschaft wesentlich auf etymologischer Grundlage geführt werden müsse.

Die Namen der griechischen Götter seien bis jetzt noch unerklärt, da weder die Griechen selbst, noch die neueren Sprachforscher und Mythologen die Bedeutung der Namen endgültig festgestellt hätten. Weder die griechische Sprache, noch auch das Sanskrit können über diese Namen Licht verbreiten.

Nach dem Zeugnisse des Herodot sei kein Zweifel darüber, daß der älteste griechische Cultus die Namen der Götter gar nicht kannte, und daß diese, vom Auslande eingeführt, fremden Ursprungs seien $\alpha\pi\delta\ \tau\omega\nu\ \pi\alpha\rho\beta\acute{\alpha}\rho\omega\nu\ \eta\chi\omicron\nu\tau\alpha$. (Herodot II. 52). Dieses Zeugniß des Herodot gewähre die Berechtigung, die Namen der griechischen Götter als barbarische Namen aufzufassen und ihren Ursprung nach dem Orient zu verlegen.

Die Namen der griechischen Götter seien semitischen Ursprungs und die griechische Götterlehre ein Ausfluß des uralten Verkehrs, welchen die Phönizier mit Kreta und Griechenland unterhielten.

Der Name des höchsten Gottes, Zeus, laute in ältester Form Zan und Dan. Der kretische Dan sei der phönizische Adon, die Personifizierung des Naturlebens, welches alljährlich erstirbt und wieder aufersteht. Der älteste Zeuscultus in Kreta, der Cultus des Dan oder Zan, habe einem Gotte gegolten, der alljährlich dem Tode erliegt,

und dieser Gott sei der phönizische Adon oder Adonis, „der Herr,“ dessen Name ebenso in der Form Dan vorliege, wie in Odin und Wotan. Auch Tina, Thinan, der etruscische Zeus, gehöre in diese Reihe.

Mit dem phönizischen Worte Adon sei andererseits auch der Name Ἀδωνεύς, die älteste Form für Ἀδων, identisch — der Zeus der Unterwelt. Der phönizische Adon verbinde in sich die Gegensätze des Lebens und des Todes.

Weiterhin enthalte der Name Pos-eidon denselben phönizischen Namen Adon unter Zufügung des Begriffes Wasser.

Der Zeus der ältesten griechischen Zeit habe ebenso als Gott des Meeres und der Unterwelt, wie des Himmels gegolten. Ζεύς καταχθόνιος werde er bei Homer und Aeschylus benannt. Daß ein altes Götterbild in Argos den Zeus mit drei Augen darstellte, habe seinen Grund in dieser ältesten Auffassung der dreifachen Herrschaft des Zeus.

Der Cultus des Dionysos in dem von Phöniziern gegründeten Theben sei wesentlich derselbe Adoniscultus, welchen man auf Kreta ausübte. Diese Religion habe sich in denselben Gegensätzen bewegt, wie der kretische Zeuscultus, einmal in tiefer Trauer über den Tod des Gottes, dann wieder in orgiastischen Jubel über die Auferstehung desselben. Der Name Dionysos schließe sich der Form Ἀδωνεύς am nächsten an und entspreche ethymologisch dem Namen des phönizischen Adonis, dessen Wesen im Dionysusculte entschiedener hervortrete, als selbst im Culte des Zeus, des unsterblichen.

Die Vokabel θεός, lat. deus, unterscheide sich ethymologisch nicht von dem Worte Zeus, welches auch in der Form Δεύς und Δέος auftrete.

Die bisherige Erklärung des Namens Zeus durch das Zendwort div glänzen müsse aufgegeben werden, weil die älteste griechische Form des Wortes nicht div sondern Dan laute.

Dieses Wort Dan, der älteste Name der Zeus, lasse sich auch in dem Namen des Danaos und des Tantalos wiedererkennen. Danaos dessen Töchter ewig in durchlöchernten Gefäßen Wasser tragen, sei Zeus, der Donnergott, welcher seine Töchter, die Wolken, mit dem Blitze zu furchtbarem Kampfe bewaffnet. Das Grab des Danaos in Argos müsse wie das Grab des Zeus in Knossos gedeutet werden, als das Grab des Gottes, welcher alljährlich stirbt.

Daß die Könige von Argos ihr Geschlecht von Danaos abgeleitet hätten, sei der Ausdruck für die Idee, daß die Könige von Zeus stammten.

Tan-talos sei der leidende Zeus, der gequälte und den Schrecken der Unterwelt hingeebene Gott, der dem Tode verfallene Adonis. Diona werde ebenso als Gattin des dodonäischen Zeus wie als Gattin des Tantalos genannt, weil Tantalos kein anderer als Zeus selbst sei.

Als Sohn des Tantalos werde Pelops in den Mythen erwähnt. Pelops müsse semitisch durch Bel-obed gedeutet werden, welches den untergehenden Baal, den Sonnengott, bezeichnet. Die Westküste Griechenlands mit dem Heiligthum zu Olympia sei dem untergehenden Sonnengotte, dem Baal geweiht und die ganze südliche Halbinsel von den Phöniziern als die Insel des untergehenden Sonnengottes, als die westliche Insel, bezeichnet worden.

Die Namen Pelops Tantalos Danaos seien der phönizischen Mythe, nicht aber der Geschichte angehörig.

Auch der Cultus des Apollo weise durch die Ethymologie des Namens auf phönizischen Ursprung hin. In dem Namen Apollo liege das phönizische Wort Baal der Herr, mit dem Artikel ha-baal. Apollo entspreche dem phönizischen Baal und sei, wie dieser, der Gott der Sonne.

Die orientalische Göttin Baaltis, die Göttin des Mondes, sei in der griechischen Pallas wiederzufinden, in welchem schon Aristoteles die Mondgöttin erkannt habe.

Da das Wort Baaltis auch in der Aussprache Mylitta cursirt habe, so hätten die Griechen aus dieser Form den Namen Amalthea gebildet.

Der Orient habe die Göttin des Mondes gehört dargestellt, auch mit dem Kopfe der Kuh oder ganz in Gestalt der Kuh. Auf diese Vorstellung beziehe sich der phönizische Name Aschera oder Ἀδάρ, ägyptisch Hathor, welcher Kuh bedeute. Der Name der griechischen Göttin Ἀδάρ, Ἀδάρ, sei ethymologisch mit Ἀδάρ Aschera identisch, denn der Wechsel von n und r lasse sich mehrfach belegen, so besonders durch die semitische Doppelform ben und bar der Sohn.

Wie Danaos und Pelops in der griechischen Auffassung sich nur noch als Helden behauptet hätten, so sei auch Herakles, der von den Phöniziern seit den ältesten Zeiten verehrte Gott, den Griechen

ein Heros geworden. Der Name Herakles sei phönizisch und bedeute, durch ha-rokel erklärt, der Wandernde. Herakles sei in der phönizischen Auffassung ein Epitheton des Sonnengottes, welcher von dem äußersten Osten nach dem entlegensten Westen hin wandert.

Die ganze griechische Mythologie sei wesentlich von dem phönizischen Orient abhängig und ein Verständniß der griechischen Götterlehre sei nur dadurch zu ermöglichen, daß der etymologische Gehalt der Götternamen durch die Vergleichung der semitischen Sprachen ermittelt werde; alle anderen Versuche, diese Namen zu erklären, seien bis jetzt fehlgeschlagen.

Durch die Erklärung der Namen sei zugleich ihr Ursprung aufgeklärt und der Beweis geliefert, daß dem complicirten griechischen Göttersysteme die einfache Anschauungsweise des Orients zu Grunde liegt. Die verschiedenen phönizischen Cultusnamen Eines und desselben Gottes seien, nach dem Erlöschen des sprachlichen Verständnisses, als die Bezeichnung vieler verschiedener Gottheiten aufgefaßt worden. In dem Grade, als das etymologische Verständniß der ausländischen Namen erloschen sei, habe sich die Mythologie erweitert.

Hier schloß der Vortrag, dessen Zweck es war, den neuen Gesichtspunkt festzustellen, unter welchem die griechische Mythologie betrachtet werden müsse.

Am 11. December 1866 gab der Gymnasial-Oberlehrer und Professor Kastner, dessen 25jährige Mitgliedschaft an diesem Tage von der Gesellschaft gefeiert wurde, „Mittheilungen aus der ältesten Geschichte der Stadt Reisse und ein Lebensbild des französischen Marquis Marcus Maria von Bombelles, Pfarrers in Oppersdorf bei Reisse.“ Beide Vorträge befinden sich unter den Abhandlungen des gegenwärtigen Jahresberichts.

Am 22. Januar 1867 hielt Herr Hauptmann Stoeckel einen Vortrag „über das Chlorophyll der Pflanzen.“

Hierauf sprach Herr Oberlehrer Oberdick zunächst „über die christlichen Grabinschriften Roms und ihre Bedeutung.“

Den größten Beitrag zu den christlichen Inschriften Roms haben die Katacomben geliefert, jene unterirdischen Gänge, die sich planlos unter dem Weichbilde Roms hinziehen und an verschiedenen Stellen zu Grabkammern und Versammlungsräumen erweitern. Gesammelt und herausgegeben sind diese Inschriften von de Rossi. Abgesehen von der Bedeutung derselben für die Dogmatik, Kirchengeschichte und Geschichte überhaupt sind sie auch für den Philologen in hohem Grade wichtig, da sie ein beträchtliches Material für die Kenntniß der lateinischen Vulgärsprache liefern. Deshalb sind sie auch für die Kritik späterer lateinischer Autoren, wie z. B. der *scriptores historiae Augustae* nicht ohne Bedeutung. Von nicht geringerem Interesse sind die römischen Inschriften von Nordafrika, von denen eine große Anzahl christlichen Ursprungs sind. Gesammelt sind dieselben von Renier, *Inscriptions Romaines de l'Algerie*.

Dann erklärte der Vortragende einige Inschriften und gab mehrere abweichende Deutungen. So las er in Inschr. Nr. 5338 bei Renier statt VS (*viro spectabili* nach Renier, wofür Rossi VV schreiben will, *viro venerabili*): *Quinto Saeculo post mortem Domini anno provinciae CCCCXIII Amen.*; ferner in Nr. 2145 statt *Indictione XV.*, wie Renier die Buchstaben *INDXV* deutet, *In Nomine Domini Christi Vita.*, in Nr. 3700 *ET FA . . . M — et fastigium impositum*, in Nr. 4058 *IAN ANTI*, welches Renier *Januario bene laboranti* deutet, *Januario Antistiti*. — Hierauf sprach der Vortragende über die neuesten Entdeckungen von Dümichen und Lepsius in Aegypten, indem er besonders die Königstafel von Abydos und das Ruinenfeld bei Pelusium, welches die Trümmer des alten Abaris enthält, behandelte.

Am 19. Februar 1867 hielt Herr Oberst-Lieutenant von Pläntner einen Vortrag „über Meteore, Sternschnuppen und Asterolithenschwärme.“

Er recitirte zunächst die Ansichten der alten und älteren Astronomen über diesen Gegenstand, zeigte, was von den Vermuthungen zur Thatfache geworden, was als nichtig gefallen war, und stellte dann die

neueste Auffassung über das Wesen der Meteore, sowie über die Natur der Asterolithenschwärme rein dar.

Die Meteore, Sternschnuppen, Feuerkugeln, die Schwärme der Asterolithen sind eines Ursprungs, sie sind, oder sie waren, bis sie in den Bereich unserer Erde kamen, selbstständige kosmische Körper.

Die Beweise dafür sind

1. die planetarische Geschwindigkeit, welche alle vorherigen Hypothesen, auch die Eruptionstheorie, zu Fall brachte,
2. bei den Meteorringen das Ausstrahlen von Einem Punkte, dem Radiationspunkte, das ist die Stelle am Himmel, nach welcher die Erde sich bewegt,
3. die Lage der Knoten, das jährliche Wiedererscheinen der Sternschnuppenschwärme am bestimmten Tage,
4. das Eintreffen des vorausgesagten, ja voraus berechneten Maximums.

Bei diesem Letzteren und dem Sternschnuppen-Phänomen des vorigen Novembers verweilte der Redner längere Zeit. Obschon vorhergesagt, hatte man nicht geglaubt, daß dieser Triumph der Theorie mit solchem Glanze auftreten würde, so daß selbst die Astronomen Uhr und Feder vergaßen und zeitweise nur staunen und bewundern konnten.

Es sind nunmehr die Elemente der Hauptringe annähernd, aber immerhin mit solcher Annäherung bestimmt, daß sie heraustreten aus dem Gebiete der ephemeren Himmelserscheinungen, eintreten können in das der exacten Forschung und Berechnung, und daß sie mithin die Berechtigung erlangt haben in den astronomischen Ephemeriden Aufnahme zu finden. Soweit das Positive. Aber etwas weiter gehend, falle auf den ersten Schritt die Ähnlichkeit der Sternschnuppenfälle mit den Kometen auf. Boguslawski sen. und jun. haben Analogien nachgewiesen, neuester Zeit erlange die physische Uebereinstimmung beider Erscheinungen durch die Elementenvergleiche Bestätigung. Die frühere bloße Ansicht werde deutlich und kräftig, so daß man wohl hoffen dürfe, aus der Natur der Einen, die der Andern zu erfahren.

Zuletzt machte der Redner noch auf das poetische des November-Phänomens aufmerksam, indem er darauf hinwies, daß die in γ Leonis ausfluchtenden und mit ungeheurer Geschwindigkeit fortschießenden Strahlen auf das Ueberraschendste und Deutlichste die translatorische Bewegung der Erde uns markiren, während im alltäglichen Leben an dem

spindelgleichen Auf- und Abwickeln der Gestirne sich uns nur die langsame rotirende Bewegung der Erde darthut.

Hierauf zeigte Herr Dr. Polek einen sogenannten Bleibaum und Silberbaum (Dianenbaum). Der erstere entsteht durch Zersetzung einer Lösung von essigsaurem Blei durch Zinkstäbe, an welchen sich metallisches Blei in schönen ausgebildeten Krystallen, baumartige Vegetationen bildend, ansetzt, während das Zink sich mit der Essigsäure verbindet. Der Silberbaum entsteht auf analoge Weise durch Zersetzung einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd durch Quecksilber, über welchem sich metallisches Silber in langen Dendriten abscheidet.

Am 12. März 1867 knüpfte der praktische Arzt Herr Dr. Stern in einem Vortrage an die 1863 erschienene Brochüre von Justus von Liebig: „Ueber Francis Bacon von Verulam und die Methode der Naturforschung“, die Beantwortung der Frage, ob die in selbiger enthaltenen Angriffe auf den englischen Forscher gerechtfertigt seien.

Zu dem Behufe wurde insbesondere hervorgehoben, wie gewichtig gerade die Angriffe eines so hochstehenden Mannes, wie eines Liebig, zumal den Maßen eines moralisch nicht ganz unbesleckten Mannes, wie Bacon, gegenüber fielen. Sodann wurden die einzelnen Capitel in ihrem Inhalte übersichtlich vorgeführt. Im ersten wird die historia naturalis des Bacon als oberflächlich in der Beschreibung der Naturprozesse geschildert, sodann geißelt v. Liebig die fast kindische Einfältigkeit Bacons, seinen Gang zum Plagiat, seine Gewinnsucht auch in Sachen der Wissenschaft. Im folgenden Capitel wird uns eine Einsicht in das Wesen der Baconischen Induction gegeben und gezeigt, wie wenig dieselbe übereinstimme mit dem, was wir zur Zeit als Induction in den Naturwissenschaften bezeichnen, ja wie selbe sogar allen gesunden wissenschaftlichen Prinzipien widerstreite. Sodann folgen in dem Capitel „Bacon unter Jacob I.“ eine Reihe persönlicher Invektiven gegen Bacon, die in dem Capitel „historia vitae et mortis“ ihren Culminationspunkt erreichen in der Behauptung, nur eine bodenlos

nichtswürdige Gesinnung habe überhaupt dieses elende Nachwerk eines schmeichlerisch höfischen Geistes veranlaßt. Indes kann diese Behauptung doch nur bis zur höchsten Wahrscheinlichkeit erhoben werden. Im letzten Capitel „die Ziele und Wege der Naturforschung“ in dem uns wieder der geniale Naturforscher begegnet, findet Alles, was Bacon geleistet, einen anerkennenden Ausdruck in den Worten, „daß Bacon vor allen Anderen den Werth und die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Zwecke des Lebens einsah und begriff.“

Nach des Verfassers eigener Aussage ist die ganze Arbeit über Bacon dadurch entstanden, daß seine Ansichten über Agrikultur von den englischen Landwirthen erst bekämpft und dann verlassen wurden. Bei näherem Nachforschen will er gefunden haben, daß dies Alles nur der Bacon'schen Inductionsmethode zur Last zu legen sei, welche noch heute für englische Denker und namentlich für die englische Aristokratie als Hauptträgerin des großen Grundbesitzes maßgebend sei.

Soweit die übersichtliche Inhaltsangabe. Entgegnet wurde zunächst, wie sich der so gewaltige geistige Einfluß Bacon's nicht nur bei seinen Landsleuten und auf seine Zeit, sondern auch auf die Nachwelt und bei allen hochgebildeten Nationen unter diesen Verhältnissen bis auf die heutige Zeit zu erhalten vermocht hat. An die Lösung dieses psychologischen Räthsels hat sich v. Liebig nicht herangewagt, denn die etwas kühne Annahme, daß man den Werth neuer fruchtbarer Gedanken nicht nach ihren momentanen Erfolgen, sondern nach ihrer momentanen Erfolglosigkeit bemessen müsse, erklärt hier um so weniger, als es sich eben nur um nun schon über drei Jahrhunderte sich erstreckende Erfolge handelt. Von allen Behauptungen über Bacon hält nur die eine vor dem Forum unparteiischer Kritik Stich, daß Selbiger kein Naturforscher im Sinne des Experimentators gewesen. Das eben ist meines Wissens nie ihm zur Last gelegt worden. Seine Erklärungen über Naturerscheinungen sind allerdings durchweg nur Worterklärungen. Aber, frage ich, sind wir bei unseren geläuterten Kenntnissen nicht heutzutage über die wichtigsten Naturprozesse und Lebensvorgänge noch in derselben Lage? Bacon gegenüber haben wir nur das Eine voraus, daß wir über die Grenzen unseres Wissens ein bestimmteres und klareres Urtheil haben. Auf der anderen Seite war doch gerade Bacon der Erste, welcher in seinen Aphorismen die Naturbeobachtung in erster Reihe, das Experiment in zweiter aufs Nachdrücklichste betonte.

Im zweiten Capitel, in dem v. Liebig namentlich die inductive Methode Bacon's, wie er sie uns in seinem *novum organon* hinterlassen, angreift, wird von derselben behauptet, die Induction Bacon's sei eigentlich an und für sich unverständlich und könne nur aus persönlichen Verhältnissen ihre Erklärung finden.“ Und weiter: „das Verfahren Bacon's hört auf unverständlich zu sein, wenn man sich daran erinnert, daß er Jurist und Richter ist und daß er einen Naturprozeß genau wie eine Civil- oder Criminalsache behandelt.“ Endlich: „Es ist manchen Schriftstellern, welche Bacon's Methode einer näheren Betrachtung unterworfen haben, nicht unbemerkt geblieben, daß ein Grundirrtum darin verborgen sein müsse, ohne sich darüber klar zu werden, worin er liegt.“

Diese letztere Behauptung namentlich, mit deren Widerlegung alle anderen von selbst fallen, hat John Stuart Mill, anerkannt einer der ersten jetzt lebenden englischen Denker, in seinem System der deductiven und inductiven Logik am Treffendsten widerlegt.

Hiermit wäre der wissenschaftliche Theil der v. Liebig'schen Arbeit bereits erledigt. Noch schwächer zeigt dieselbe sich in historischer Hinsicht, wo durch einzelne Vermuthungen der Charakter Bacon's noch mehr erniedrigt werden soll, als er es ohnehin leider schon ist. Doch wird hier durch die scheinbaren Beweise nur das Gegentheil erreicht. So unter vielen Beispielen nur das eine. Die Königin Elisabeth, sagt v. Liebig, nannte Bacon einen leichten Schwäger. Nun ward die Sache so darzustellen gesucht, als ob die großen geistigen Eigenschaften der Königin eine Art Repulsionswirkung gegen die Unbedeutenheit Bacon's ausgeübt hätten, während später die gleiche Unbedeutenheit Jacobs I. eine nicht minder starke Attractionswirkung ausüben mußte. Diese Behauptung ist aber weniger als eine Vermuthung, sie ist eine Fiction. Denn es ist bekannt, daß nur durch die schmachliche Art, wie der Lordkanzler den bekannten Essex — allerdings zur Rechtfertigung der Königin — seinen ehemaligen großen Gönner noch nach seinem Tode verunglimpft. Bacon hatte sich dadurch in dem Weibe Elisabeth eine unverföhnliche Feindin geschaffen. Ebenso leicht lassen sich die Angriffe Bacon's gegen Harvey u. zurückweisen.

Schließlich, um auf die wissenschaftliche Stellung des Bacon'schen Systems zurückzukommen, fragt man sich vergeblich, wodurch v. Liebig eigentlich bewiesen, daß Bacon nicht der Gegner der Scholastiker, nicht der Erneuerer der Naturwissenschaften, nicht der Gründer einer andern

Philosophie, der empirischen, gewesen. Vom Vortragenden wurden die eigenthümlichen Zeitverhältnisse gerade des 16. Jahrhunderts hervorgehoben und nach einem kurzen Ueberblick über den damaligen Stand der Naturwissenschaften — so weit von diesen überhaupt schon die Rede sein konnte — zu zeigen versucht, daß es eine Philosophie der Naturwissenschaft auch geben müsse, und daß der Begründer dieser Art von Philosophie kein Anderer als Bacon sei. Uebrigens kann man Bacon's Stellung zur Naturwissenschaft seiner Zeit nicht treffender charakterisiren, als durch den ersten Satz des ersten Buches des novum organon „Homo naturae minister et interpres tantum facit et intelligit, quantum de naturae ordine re vel mente observaverit, nec amplius scit aut potest.“

Zum Schluß wurde das Bild Bacon's entworfen, wie es Alexander von Humboldt zwischen den Gedanken des Kosmos vorschwebt. Hieraus wird ersichtlich, daß trotz der großen, aber so leicht verzeihlichen Irrthümer Bacons auf naturwissenschaftlichem Gebiete, er doch selbst als Naturforscher eben nicht ganz so unbedeutend war, wie uns v. Liebig möchte glauben lassen. Um mich der Worte des unsterblichen Kosmographen aus seiner Vorrede zu bedienen: Was Bacon eigenthümlich war, war ein glückliches Combinationstalent und das ernste Streben, von dem Individuellen Alles zu umfassen, die Einzelheiten prüfend zu sondern und doch nicht ihrer Masse zu unterliegen, der erhabenen Bestimmung des Menschen eingedenk, den Geist der Natur zu ergreifen, welcher unter der Decke der Erscheinungen verborgen liegt. Was ihm fehlte, war vor Allem die Ruhe und strenge Gewissenhaftigkeit des Experimentators und der Scharfsinn des Mathematikers. Die Kenntniß der speziellen mathematischen Rechnungsmethoden gebrach ihm vollständig und daraus erklärt sich seine größere Unwissenheit auf dem Gebiete der Physik und Astronomie. Sein gesamntes Streben auf dem Gebiete der Wissenschaft ist durchaus rein. Wozu also die Ruhe des großen Todten stören wegen seiner sonstigen menschlichen Schwächen?

Am 2. April 1867 hielt der Fabrik-Director Herr Francis ein Vortrag „über Dampfkessel-Explosionen.“

Hierauf beantwortete Herr Oberst-Lieutenant v. Plänckner die Frage: Sind außer dem Verschwinden des Kraters Linné im Mare serenitatis und einer ähnlichen Erscheinung am Centralkrater des Posidonius noch andere Veränderungen auf der Oberfläche des Mondes beobachtet worden?“ dahin, daß er diese Frage bereits in einem früheren Vortrage „über die Gestalt des Mondes“ mit Ja! beantwortet und ungefähr folgendes darüber gesagt habe. Wenn die uns abgewendete Seite des Mondes eine Atmosphäre habe, so müsse die uns zugewendete wenigstens Spuren davon zeigen, die Idee einer Dämmerung, und wenn auch noch so geringe Veränderungen auf der Mondoberfläche müssen sich bei sorgfältiger und genauer Beobachtung ergeben. Am sorgfältigsten und genauesten aber habe Schröter beobachtet, der nicht nur die glänzenden und mehr Abwechslung bietenden Höhen, sondern auch die gleichförmigeren Tiefländer mit guten Instrumenten, einem ausgezeichneten Auge, großer Routine und unermüdlichen Fleiße untersucht und sowohl jene — die Spuren einer Dämmerung — als auch diese — Veränderungen auf der Oberfläche — wahrgenommen habe. Unter andern sagt er in seinen selenographischen Fragmenten: Ueber einem der kleineren Krater beobachtete ich längere Zeit eine Wolke oder, wie es mir vorkam, war der Krater verschwunden.“ Wenn sich der Vortragende recht entsinne, hielt Schröter die Wolke oder Trübung für die Folge der Thätigkeit eines Vulkans.

Endlich theilte Herr Dr. Polea noch die neuesten Resultate der Beobachtungen von Voit und v. Pettenkofer „über die Respiration“ mit, indem er zu gleicher Zeit die Zeichnungen des großen Respirations-Apparates im physiologischen Institut in München wiederholt vorlegte.

Am 7. Mai 1867 hielt Dr. jur. Mücke einen Vortrag über die Zambonische Säule und erläuterte denselben durch Experimente mit einem von ihm selbst construirten, aus ungefähr 8000 Plattenpaaren bestehenden Apparate.

Die Zambonische oder trockene Säule verdankt ihren Namen dem Professor der Physik Giuseppe Zamboni, welcher, 1770 geboren.

zu Anfang dieses Jahrhunderts am Lyceum zu Verona docirte und 1846 am 25. Juli gestorben ist. Seine Thätigkeit widmete er besonders dem Galvanismus und wetteiferte mit den damaligen Gelehrten, die von seinem Landsmann neu entdeckte Naturkraft auf wissenschaftliche Grundsätze zurückzuführen und in das System der Naturwissenschaften einzureihen. Die von ihm construirte Säule beruht auf denselben Prinzipien, wie die Volta'sche. Außerlich unterscheidet sie sich von dieser nur dadurch, daß die Zink- und Kupferplatten durch Scheiben von unedtem Silber- und Goldpapier, der feuchte Leiter durch die Papierseite der betreffenden Scheibchen ersetzt werden; es finden sich wohl auch noch andere Constructionen, sie kommen aber im Ganzen auf dasselbe hinaus. Der Umstand, daß statt des feuchten Leiters ein trockener, Papier, eingeklebt wird, hat zu dem Namen „trockene Säule“ Veranlassung gegeben. In der Wirklichkeit ist diese Bezeichnung falsch; trockene Säulen gibt es nicht, wenigstens zeigen sich dieselben vollkommen unelektrisch. Daher sind die Wirkungen der Zambonis'schen Säule um so größer je feuchter die Papierschicht ist, und daraus erhellt, daß diese Säule mit Bezug auf die Volta'sche höchstens als eine weniger feuchte bezeichnet werden kann.

Der Vortragende erläuterte sodann durch Experimente die elektrischen Wirkungen der Säule und wies nach, daß allerdings die vorliegende und die Volta'sche Säule auf gleichen Prinzipien beruhen, daß aber gemäß dem Ohm'schen Gesetze die Spannung der sich in beiden entwickelnden Elektricität sowie der zu überwindende Widerstand und die Stromstärke verschieden seien.

Den Schluß bildete ein Versuch, die Elektricitätsmenge auch nur eines Plattenpaares mittelst Condensation nachzuweisen, welcher trotz der in dem Zimmer durch die Anwesenheit von ungefähr 20 Personen veranlaßten feuchten Luft gelang.

Am 15. Juni 1867 hielt Herr Hauptmann von Treskow einen Vortrag „über das Zündnadel-Gewehr im Kriege von 1866.“



Tableau sämtlicher Analysen.

A. Versuchsmine.

a. durch den Aspirator gesammelte Gase.

	Nr. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
Zusammensetzung in 100 Theilen.	unmittelbar nach der Explosion gesammelt.	$\frac{1}{2}$ Stunde später.	Acht Stunden später.	Acht und eine halbe Stunde später.	30 Stunden nach der Explosion.	5 Tage später.	16/8. 65. vor Ort gesammelt.	16/8. 65. aus dem Ventilator.	18/8. 65. ?	18/8. 65. aus dem Ventilator.	21/8. 65. aus dem Ventilator.	24/8. 65. aus dem Ventilator.	25/8. 65. aus dem Ventilator.	Controll - Analyse betreffend die Bildung von Kohlenoxyd.	Normale atmosphärische Luft.	Berechnete Zusammensetzung d. Pulvergase des Sprengpulvers.
Kohlensäure	4,49	3,45	2,28	2,22	2,08	2,69	0,95	3,93	1,31	—	1,31	0,30	1,01	—	—	53,61
Kohlenoxyd	2,98	3,39	3,26	2,72	1,28	0,32	0,42	5,29	—	—	—	0,40	—	—	—	2,63
Grubengas	—	0,20	0,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15
Wasserstoff	—	1,09	0,58	0,88	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,61
Stickoxydul	—	—	—	0,58	0,39	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,56
Sauerstoff	4,88	12,73	17,15	16,48	16,43	17,39	17,16	14,05	19,45	20,45	19,93	19,37	19,74	20,94	20,80	—
Stickstoff	87,65* (incl. Wasserstoff)	79,14	76,58	77,12	79,37	79,15	81,47	76,71	79,24	79,55	78,76	79,93	79,25	79,06	79,20	41,41
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
daher in 100 Theilen																
Pulvergase	76,72	39,27	18,18	21,38	21,67	17,04	18,13	32,97	7,21	2,2	4,92	7,59	5,82	—	—	—
Atmosphärische Luft	23,28	60,73	81,82	78,62	78,33	82,96	81,87	67,03	92,79	97,8	95,08	92,41	94,18	—	—	—

b. Gase des Verdämmungs-Materials.

	Nr. 16.	17.	18.	19.	20.	21.		1.	2.	3.	4.	5.
Zusammensetzung in 100 Theilen.	Rasen unmittelbar nach dem Aufräumen der Mine untersucht.	4 $\frac{1}{2}$ Woche später.	Luftziegel nach dem Aufräumen der Mine untersucht.	Luftziegel 4 $\frac{1}{2}$ Woche später.	Holzkohle aus der Verdämmung.	Sand während des Minenkrieges gesammelt.	In 100 Theilen.	Nach Linck's Methode.	Nach Linck's Methode.	Nach Fresenius.	Mittel der 3 Analysen.	Nach Abrechnung der unwesentlichen Bestandtheile.
Absolutes Gewicht	165,35 gr.	276,65 gr.	244,42 gr.	310,77 gr.	23,9 gr.	400 gr.	Wasser bei 18° Cels. bestimmt	1,04	(1,04)	1,22	1,10	—
Specifisches Gewicht	1,934	1,934	2,505	2,505	1,57	2,48	dto. bei 100° Cels.	0,24	0,46	0,19	0,23	—
Volumen	85,49 CC.	133,22 CC.	97,57 CC.	124,06 CC.	15,2 CC.	161,3 CC.	Salpeter	70,53	70,57	70,63	70,58	72,00
Gewicht eines Liters	1191 gr.	1191 gr.	1415 gr.	1414 gr.	164,4 gr.	1623, gr.	Schwefelsaures Kalium	0,52	(0,52)	(0,52)	0,52	—
Menge der Gase im Kubikcent	23,82 CC.	15,82 CC.	16,28 CC.	16,22 CC.	41,55 pC.	—	Chlorkalium	Spur	Spur	Spur	—	—
Volumprocente	27,86 pC.	11,88 pC.	16,7 pC.	12,99 pC.	273,3 pC.	—	Schwefel	11,52	11,64	11,81	11,65	11,88
Kohlensäure	73,32	53,64	62,79	30,31	9,40	6,01	Kohle	(16,15)	15,64	15,63	15,80	16,12
Wasserstoff	1,11	—	—	—	—	—	Kohlenstoff	—	11,74	—	—	—
Stickoxydul	0,81	—	—	—	—	—	Wasserstoff	—	0,44	—	—	—
Stickstoff	24,76	46,36	33,76	63,15	74,48	80,43	Sauerstoff	—	3,46	—	—	—
Sauerstoff	—	—	3,45	6,54	16,12	13,56		100,00	99,87	99,81	99,88	100,00
Pulvergase	100,00	100,00	83,54	68,8	23,10	35,31						
Atmosphärische Luft	—	—	16,46	31,20	76,90	64,69						

*) Der eudiometrische Theil der Analyse von Nr. 1 verunglückte.

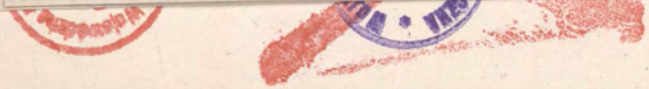
B. Während des Minenkrieges gesammelte Gase.

Zusammensetzung des Sprengpulvers.

Tabellare Zusammenfassung der Analyse

A. Versuchsreihe
 a. durch den Apparat gesammelte

Nr. 1		Nr. 2		Nr. 3	
Zusammensetzung in 100 Theilen	nach der Explosion gesammelt	Stärke 3 später	Stärke 3 später	Stärke 3 später	Stärke 3 später
Kohlensäure	4.49	3.47	2.38	2.38	2.38
Kohlendioxid	2.98	3.36	3.36	3.36	3.36
Grubengas	—	0.30	0.18	0.18	0.18
Wasserstoff	—	1.09	0.58	0.58	0.58
Stickoxydul	—	—	—	—	—
Sauerstoff	4.82	13.23	17.15	17.15	17.15
Säurestoff	27.67	29.41	26.38	26.38	26.38
Sauerstoff	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
daher in 100 Theilen					
Polyergase	78.73	39.37	18.15	18.15	18.15
Atmosphärische Luft	23.28	60.73	81.85	81.85	81.85
Polyergase	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
b. Gase des Verdämmungs-Materials					
Nr. 16		Nr. 16		Nr. 16	
Zusammensetzung in 100 Theilen	nach dem Anfange der Entzündung	nach dem Anfange der Entzündung	nach dem Anfange der Entzündung	nach dem Anfange der Entzündung	nach dem Anfange der Entzündung
Absolutes Gewicht	163.35 gr.	276.63 gr.	276.63 gr.	276.63 gr.	276.63 gr.
Spezifisches Gewicht	1.934	1.934	1.934	1.934	1.934
Volumen	85.49 cc.	183.22 cc.	183.22 cc.	183.22 cc.	183.22 cc.





Lith. Anstalt v. C. Raabe, Netze.

Skizze des Trichters No. VII

welcher am 29. August 1865, 6 Uhr Nachmittags gesprengt wurde, nach einer Photographie von Völkel.

Fig. 4.



Fig. 2.



Skizze der Versuchs-Mine.

Profil nach a—b
Maßstab 1:72, 1^o=2^oddc.

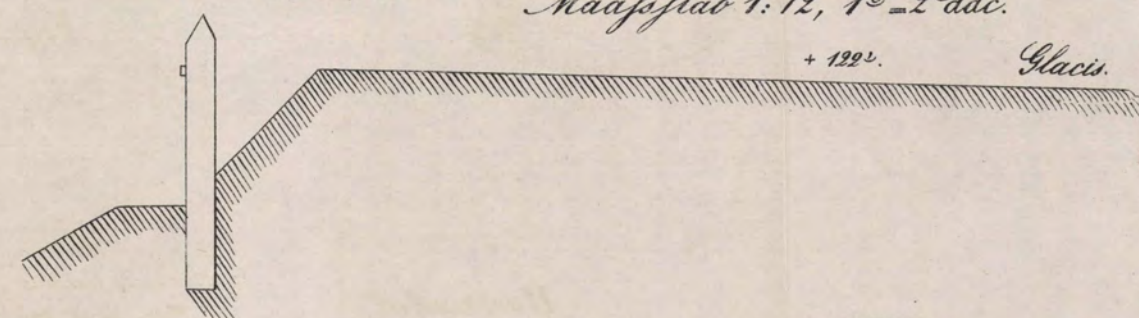
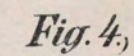
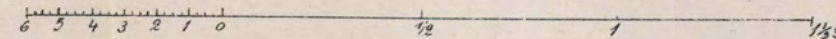
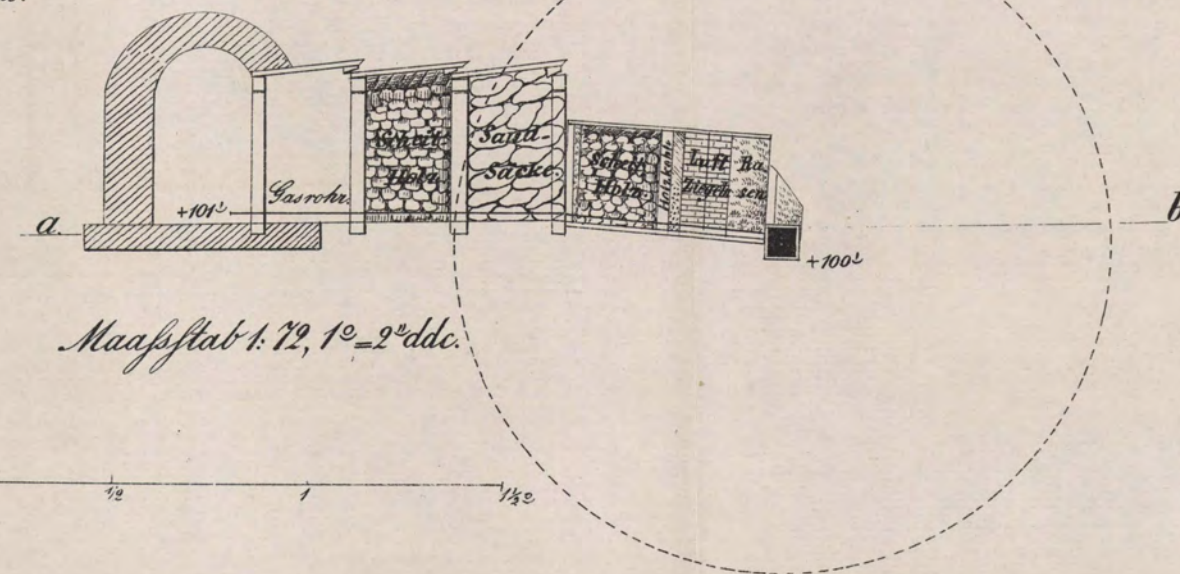
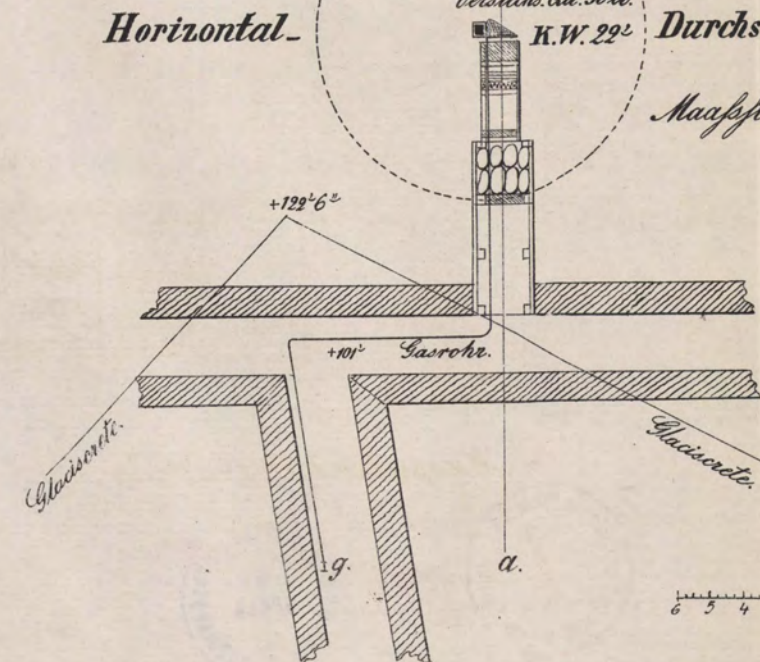
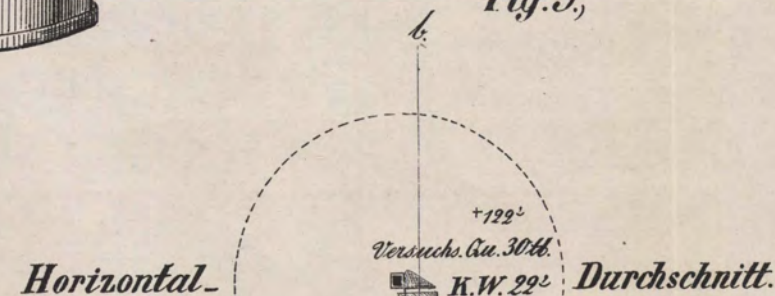
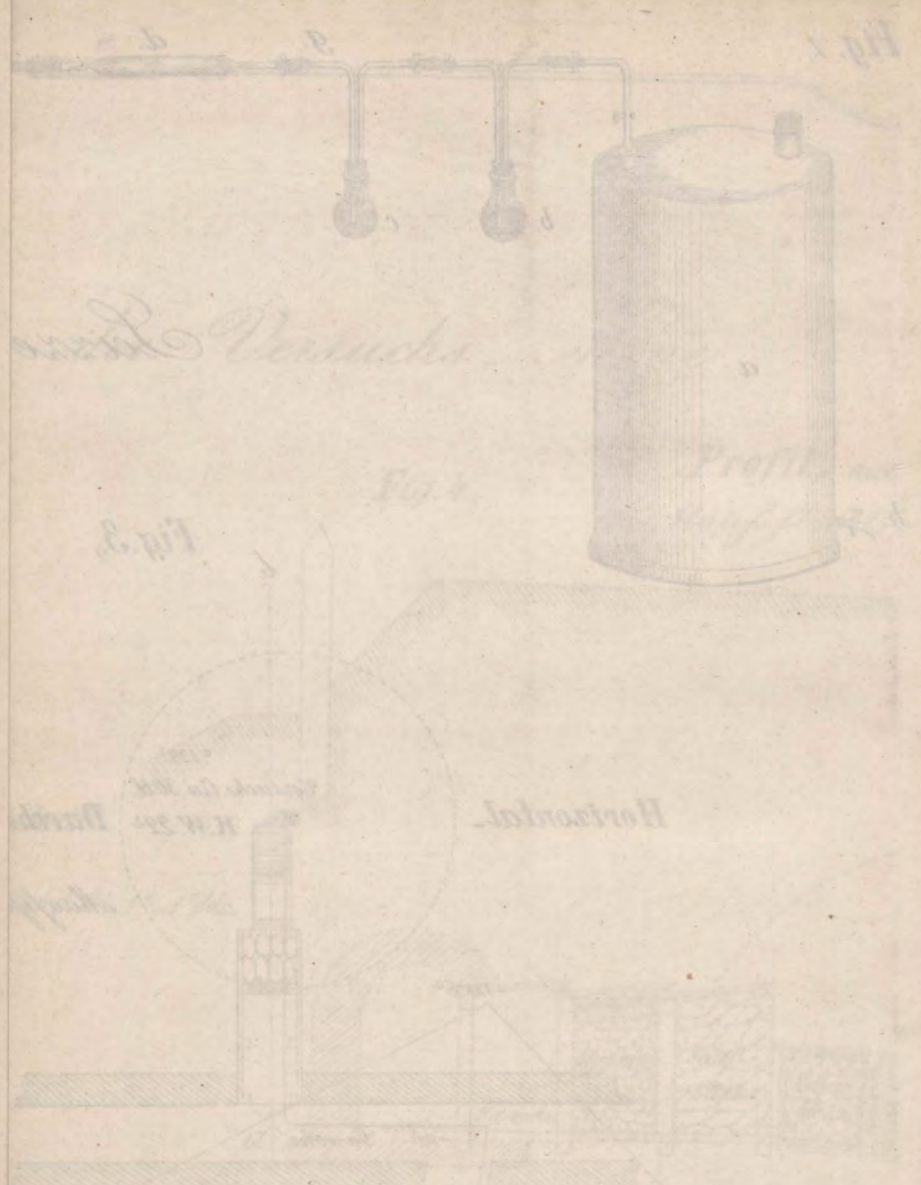
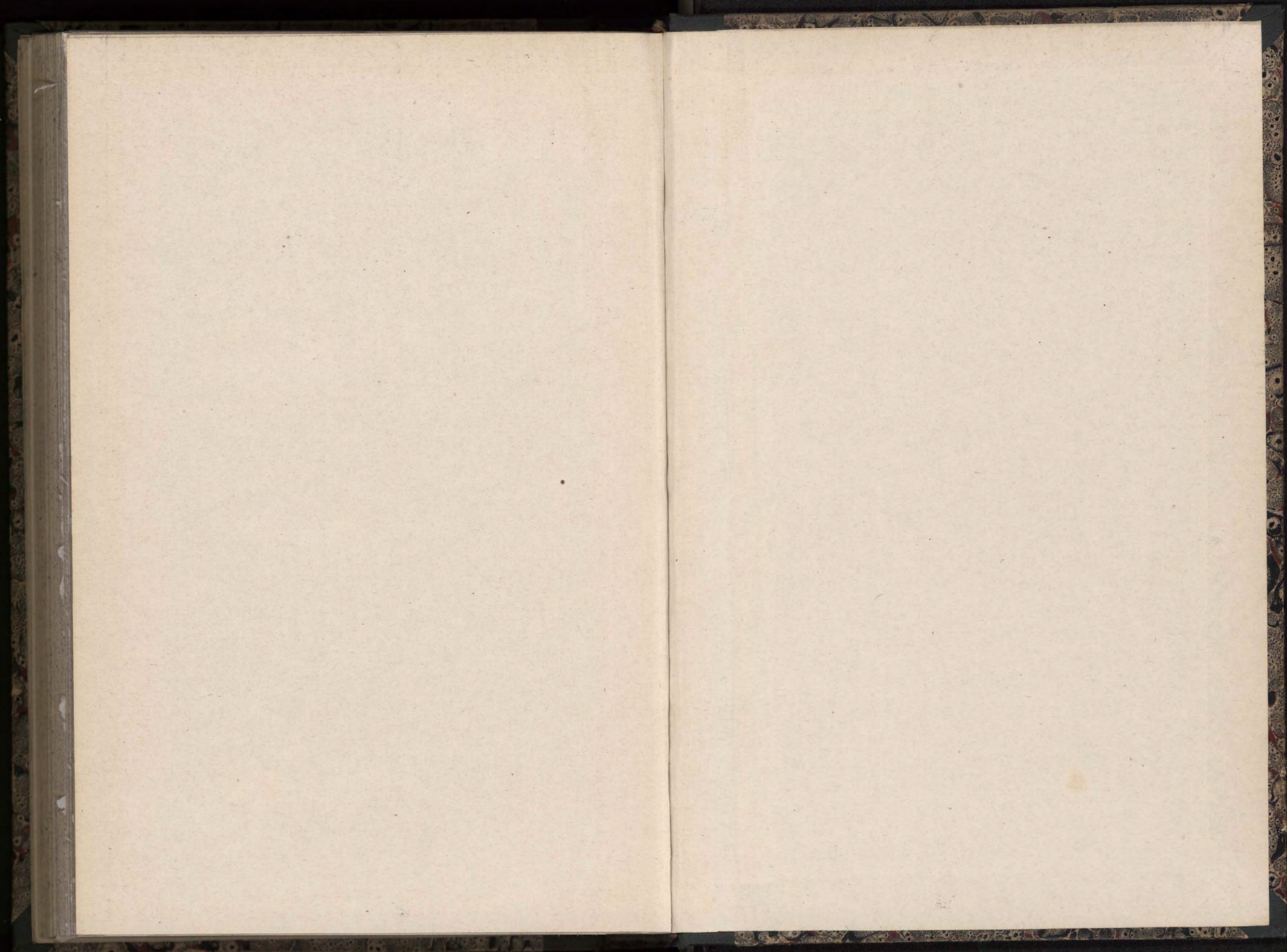


Fig. 3,







Neisser
Philomathie

15.
1865-67

Wojewódzka Biblioteka
Publiczna w Gpolu

D 3303/XV



013-003304-15-0