

Beitschrift  
für die  
gebildete Welt

über das  
gesammte Wissen unserer Zeit  
und  
über alle wichtigen Berufszweige.

Unter Mitwirkung  
von  
hervorragenden Gelehrten und Fachmännern  
herausgegeben  
von  
Richard Fleischer.

IV. Band. 1. Heft.

Braunschweig,  
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.  
1883.

# Inhalt.

	Seite
<b>Astronomie</b> von Prof. Dr. W. Foerster in Berlin . . . . .	1
Die Begründung der „Astronomischen Gesellschaft“. — Ihre nächsten Ziele und Unternehmungen. — Die Bedeutung der von ihr organisirten massenhaften Ortsbestimmungen von Fixsternen. — Weitere Aufgaben einer solchen Organisation auf astronomischem Gebiete. — Untersuchungen über die Einflüsse, welche gewisse generelle Anziehungswirkungen im Gebiete unseres Planetensystems, sowie der Trabanten- und Ringsysteme auf gewisse Structurverhältnisse ganzer Bahngruppen ausüben.	
<b>Erdkunde</b> von Prof. Dr. Th. Fischer in Kiel . . . . .	10
Versuche auf dem Gebiete geographischer Systematik. — Ursachen der Wanderungen der Eskimos. — Von den Polarstationen und dem Handelswege nach Sibirien. — Przewalski. — Zustände im ägyptischen Sudan. — Angra Pequena.	
<b>Physik</b> von Prof. Dr. P. von Bech in Stuttgart . . . . .	19
Die Anschauung Faraday's über elektrische Vorgänge. — Die Bedeutung des Potentials. — Die Auffassung der elektrischen und magnetischen Vorgänge an seiner Hand. — Die Kraftlinien und Kraftströme. — Die internationale Zeitschrift der elektrischen Ausstellung in Wien. — Betrachtungen über Photometrie.	
<b>Innere Medicin und Gesundheitspflege</b> von Dr. H. Vierordt in Tübingen	27
Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. — Malaria von Rom. — Die Drainage der römischen Hügel in alter Zeit. — Versuche zur Einschränkung der Malaria. — Cultur des Eucalyptusbaumes. — Innere Antiseptik. — Erzielung von Immunität gegen Krankheiten. — Sterblichkeit in den Armeen. — Die Frage der Ansteckungsfähigkeit der Lungenschwindsucht.	
<b>Musik</b> von Ludwig von Herbeck in Wien . . . . .	39
Die „Nibelungen“ in Italien. — Ein Wagnerorchester. — Capellmeister Seidl. — Seine eigenthümliche Auffassung Wagner'scher Musik. — „Parjital“ in Bayreuth. — Die Beleuchtung der Bühne und des Zuschauerraumes. — Ein Wort Goethe's über Theaterbeleuchtung. — Ueber musikalische Erziehung im Allgemeinen. — Nachtheile des Claviers als Erziehungsinstrument. — Vortheile des Gesangs- und Violinunterrichtes.	

---

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Hugo Schramm-Macdonald.

Alle Rechte vorbehalten.

# Zeitschrift

für die

# gebildete Welt

über das

gesammte Wissen unserer Zeit

und

über alle wichtigen Berufszweige.

---



# Zeitschrift

für die

# gebildete Welt

über das

gesammte Wissen unserer Zeit

und

über alle wichtigen Berufszweige.

---

Unter Mitwirkung

von

hervorragenden Gelehrten und Fachmännern

herausgegeben

von

**Richard Fleischer.**

---

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Hugo Schramm-Macdonald.

---

**Vierter Band.**

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1883.



---

Allc Rechte vorbehalten.

---

3638  
11/2

Biblioteka Jagiellońska



1001966933

# I n h a l t.

---

	Seite
Astronomie von Prof. Dr. W. Foerster in Berlin . . . . .	1 bis 9
Erdkunde von Prof. Dr. Th. Fischer in Kiel . . . . .	10 „ 18
Physik von Prof. Dr. P. von Zech in Stuttgart . . . . .	19 „ 26
Innere Medicin und Gesundheitspflege von Dr. H. Vierordt in Tübingen . . . . .	27 „ 38
Musik von Ludwig von Herbeck in Wien . . . . .	39 „ 48
Menschen- und Völkerkunde von Prof. Dr. Johannes Ranke in München . . . . .	49 „ 76
Augenheilkunde von Prof. Dr. S. Magnus in Breslau . . . . .	77 „ 85
Electrotechnik von Geh. Ober-Postrath Dr. J. Ludewig in Berlin . . . . .	86 „ 93
Alterthumskunde von Dr. Ludwig Stern in Berlin . . . . .	94 „ 100
Kriegswissenschaft von Generalmajor v. Bonin in Detmold . . . . .	101 „ 112
Erfindungen von Prof. Dr. S. Schwarz in Graz . . . . .	113 „ 122
Nautik von Vice-Admiral von Henk in Berlin . . . . .	123 „ 138
Geschichte von Prof. Dr. S. Pruz in Königsberg . . . . .	139 „ 150
Meteorologie von Dr. J. van Bebber in Hamburg . . . . .	151 „ 158
Zoologie von Dr. W. Marshall in Leipzig . . . . .	159 „ 166
Forstwissenschaft von Forst-Assistent Th. Nördlinger in Tübingen . . . . .	167 „ 171
Landwirthschaft von Dr. Henry Settegast . . . . .	171 „ 183
Staats- und Rechtswissenschaft von Professor Dr. R. Schröder in Straßburg i. E. . . . .	184 „ 197
Physiologie von Dr. Johannes Gad in Würzburg . . . . .	197 „ 208
Philosophie von Prof. Dr. Jürgen Bona Meyer in Bonn . . . . .	208 „ 214
Philologie von Dr. Friedrich Marx in Bonn . . . . .	215 „ 233
Theater von Dr. Johannes Proeß in Frankfurt a. M. . . . .	234 „ 238

	Seite
Chemie von Dr. B. Reinitzer in Prag . . . . .	238 bis 251
Theologie von Prof. Dr. H. Holzmann in Straßburg . . . . .	252 „ 258
Pädagogik von Director Dr. Kunze in Schneidemühl . . . . .	258 „ 264
Chirurgie von Dr. Karl Löffler in Greifswald . . . . .	265 „ 272
Botanik von Prof. Dr. Wiesner in Wien . . . . .	273 „ 279
Mineralogie von Prof. Dr. von Lasaulx in Bonn . . . . .	280 „ 289
Nationalökonomie von Dr. A. Lammer in Bremen . . . . .	290 „ 298
Technik von Reg.-Rath Dr. Leopold Loewenherz in Berlin . . . . .	298 „ 309

# Astronomie.

Die Begründung der „Astronomischen Gesellschaft“. — Ihre nächsten Ziele und Unternehmungen. — Die Bedeutung der von ihr organisirten massenhaften Ortsbestimmungen von Fixsternen. — Weitere Aufgaben einer solchen Organisation auf astronomischem Gebiete. — Untersuchungen über die Einflüsse, welche gewisse generelle Anziehungswirkungen im Gebiete unseres Planetensystems, sowie der Trabanten- und Ringsysteme auf gewisse Structurverhältnisse ganzer Bahngruppen ausüben.

Am Schlusse des Berichtes im vorigen Quartalsbände wurden einige weitere Mittheilungen über die „Astronomische Gesellschaft“ und ihre bisherige Bethätigung in Aussicht genommen.

Die erste Vereinigung ähnlicher Art auf dem speciellen Gebiete der Astronomie war im Jahre 1820 in England begründet worden. Dieser zu London domicilirten „Royal Astronomical Society“, welche auch noch gegenwärtig in fast unverminderter Blüthe ist, hat die Wissenschaft sehr Bedeutendes zu verdanken gehabt.

Aber neben dem Bedürfniß nach einer solchen engeren nationalen Gemeinschaft hatte sich seit einigen Jahrzehnten das Bedürfniß nach einer umfassenderen Vereinigung der verhältnißmäßig wenig zahlreichen und sehr vereinzelt astronomischen Institutionen und Arbeitskräfte der ganzen Erde geltend zu machen begonnen.

Nachdem schon im Anfange des Jahrhunderts — durch die an die ersten Entdeckungen der sogenannten kleinen Planeten und an die immer häufiger gewordenen Kometenentdeckungen sich anknüpfende Steigerung des Bedürfnisses nach der genaueren Ortsbestimmung und Verzeichnung einer großen Anzahl von Fixsternen — Keime von gewissen Organisationen entstanden waren, innerhalb deren nach dem Principe der Arbeitstheilung bestimmte größere Aufgaben gemeinsam behandelt werden sollten, begann um die Mitte des Jahrhunderts das erneute Anwachsen der Zahl der Entdeckungen, welche nun durch die vorangegangenen vollständigeren Bearbeitungen von Sternkarten hervorgerufen wurden, verbunden mit der von diesen Entdeckungen bedingten Steigerung der theoretischen und rechnerischen Aufgaben, ein noch schärferes und dauerndes Bedürfniß nach ähnlichen Arbeitsorganisationen zu wecken.

Im Jahre 1857 wurde bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung zu Bonn zunächst unter den jüngeren Astronomen Deutschlands eine Organisirung der Berechnung und der Veröffentlichung gewisser allen Planetenberechnungen gemeinsamen Grundlagen verabredet. Die Wirksamkeit dieser Verabredung wurde sodann auf einer im Jahre 1861 zu Dresden abgehaltenen Zusammenkunft ausgedehnt und für die nächste Zukunft gesichert. Endlich gelang es einer im Jahre 1863 zu Heidelberg abgehaltenen Versammlung, an welcher sich auch einige der bedeutendsten älteren Astronomen Deutschlands und Rußlands beteiligten, eine ständige Arbeitsgemeinschaft dieser Art zu begründen, welche den Namen „Astronomische Gesellschaft“ annahm, und welcher sich alsbald neben den deutschen Astronomen in unerwartet großer Anzahl russische, italienische, französische, belgische, holländische, amerikanische, skandinavische und auch englische Astronomen anschlossen.

Seit diesem Beginne hat sich der internationale Charakter dieser Astronomischen Gesellschaft und ihre wissenschaftliche Bethätigung immer bedeutamer entwickelt.

Die Versammlungen, welche die Gesellschaft alle zwei Jahre abhält, haben meistens in Deutschland oder Oesterreich, jedoch einmal auch in Stockholm und einmal in Leyden stattgefunden und sich immer mehr zu Vereinigungspunkten von Astronomen aller Länder gestaltet, so daß auch die Fachgenossen aus überseeischen Ländern vielfach ihre Besuche in Europa im Anschluß an die Termine dieser Versammlungen einrichten.

Das ständige literarische Organ der Gesellschaft ist eine im Jahre 1866 begründete Vierteljahrschrift, in welcher zunächst Mittheilungen über die Angelegenheiten der Gesellschaft und den Fortgang ihrer gemeinsamen Arbeiten gemacht, Hilfsmittel für die letzteren gegeben und sodann Anzeigen und Recensionen über die neuen Erscheinungen der astronomischen Literatur aller Nationen veröffentlicht werden.

Außer diesen regelmäßigen Publikationen hat die Gesellschaft bisher 16 Stücke einer freieren Sammlung von Publikationen herausgegeben, in welcher meistens solche Arbeiten von Mitgliedern der Gesellschaft zum Druck gelangt sind, die in besonderer Weise die gemeinsame Thätigkeit zu unterstützen geeignet sind, oder für deren Druck und Verbreitung nach ihrer sonstigen Besonderheit auf den literarischen Markt weniger gerechnet werden konnte.

Neuerdings ist auch das verbreitetste publicistische Organ der astronomischen Forschung, die im Jahre 1823 von Schumacher begründeten „Astronomischen Nachrichten“, zur Zeit von Prof. Krüger in Kiel redigirt, in eine engere, vertragsmäßige Verbindung mit der „Astronomischen Gesellschaft“ getreten.

Das derzeitige Hauptunternehmen der Gesellschaft auf dem Gebiete der Forschungen am Himmel ist eine, unter Wahrung möglichst vollständiger Gleichartigkeit des Verfahrens, auf das Princip einer numerischen Arbeitstheilung begründete Organisation der Ortsbestimmung aller Fixsterne der nördlichen Hemisphäre bis zur sogenannten neunten Größe.

Jede der an diesem Unternehmen theilnehmenden Sternwarten hat eine durch bestimmte Parallelkreise begrenzte Zone der nördlichen Hemisphäre übernommen, wobei durch ein geringes Uebergreifen dieser Zonen der Anschluß und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesen verschiedenen Beobachtungsgebieten gesichert wird.

Die Anregung zur gemeinsamen Bearbeitung dieser Aufgabe war von Argelander in Bonn ausgegangen, nachdem er in Gemeinschaft mit seinen Mitarbeitern Schönfeld und Krüger die unentbehrliche Grundlage des Ganzen, nämlich eine vorläufige, ohne genauere Messungen ausgeführte Verzeichnung der sämmtlichen in Rede stehenden Fixsterne vollendet hatte.

In dem Zeitraume von 1852 bis etwa 1860 war nämlich auf der Bonner Sternwarte von den eben genannten Astronomen eine sogenannte Durchmusterung der nördlichen Hemisphäre unternommen worden, deren Ergebnisse in einem beiläufigen Ortsverzeichnis und in einer entsprechenden kartographischen Darstellung des ganzen, auf jener Himmelsfläche sichtbaren Inventars von Fixsternen von größerer Helligkeit als der sogenannten neunten bis zehnten Größe niedergelegt worden waren.

Die genauere Ortsbestimmung aller in diesen Verzeichnissen und Karten enthaltenen Fixsterne, deren Anzahl 300 000 übersteigt, war nun die weitere Aufgabe der Wissenschaft geworden, deren baldige Erledigung aber über die Kräfte vereinzelter

Sternwarten weit hinausging und in der That nur von einer umfassenderen Arbeitsgemeinschaft unternommen werden konnte; denn es handelte sich bei diesen genaueren Ortsbestimmungen am Himmel nahezu um eine Million einzelner vollständiger Messungen.

Mit diesen massenhaften Ortsbestimmungen der Fixsterne hat es nun aber folgende Bewandtniß.

Zunächst hat ja die Bestimmung des Ortes eines Fixsternes an der scheinbaren Himmelsfläche, d. h. die Messung seines im Winkelmaß ausgedrückten Abstandes von dem Himmelspol (Pol der Erdoberfläche) und von dem Pol der Ekliptik (Pol der Erdbahn) — hierauf reduciren sich nämlich in Verbindung mit der Messung des Abstandes dieser beiden Pole von einander die sogenannten absoluten Ortsbestimmungen — die Bedeutung, daß sie das Material für die Theorie der Bewegung des betreffenden Sternes selber liefert. Die in meinen vorangehenden Berichten gemachten Mittheilungen über die Bewegungen der Sterne lassen erkennen, welche wichtigen Ergebnisse auf diese Weise bereits gewonnen worden sind und zwar zunächst für einige Tausende der helleren Sterne, für welche wir um die Mitte des vorigen Jahrhunderts vorzügliche Ausgangspunkte in den von Bradley in Greenwich ausgeführten Ortsbestimmungen besitzen, den ersten solcher Ortsbestimmungen, welche bereits nahezu dieselbe Genauigkeit besitzen, wie sie gegenwärtig im Ganzen und Großen erreicht wird.

Außerdem liegen gegen Ende vorigen Jahrhunderts von La Lande in Paris und von Piazzini in Palermo etwas heiläufigere Ortsbestimmungen einer größeren Anzahl auch von lichtschwächeren Sternen vor, welche alsdann hauptsächlich von Bessel und von Argelander bis gegen Mitte unseres Jahrhunderts sowohl wiederholt als weiter vervollständigt worden sind, während zugleich von ihnen und von W. Struve für die wiederholte und thunlichst verschärfte Ortsbestimmung einer kleineren ausgewählten Zahl von helleren Sternen — sogenannten Fundamental- oder Hauptsternen — gesorgt wurde, an welcher Aufgabe seitdem unablässig von den meisten größeren Sternwarten gearbeitet wird.

Bei der weiteren Bearbeitung dieses großen, im Allgemeinen recht ungleichartigen Materials, an deren Spitze sich seit einiger Zeit Auwers, zur Zeit auch Vorsitzender der „Astronomischen Gesellschaft“, gestellt hat, sind neben den bisherigen Ungleichförmigkeiten, deren Einschränkung so wünschenswerth und so naheliegend erscheint, und neben den sozusagen logischen Schwierigkeiten der Behandlung der Sternbewegungen, worüber in meinen vorangegangenen Mittheilungen berichtet ist, auch immer mehr diejenigen Schwierigkeiten und Probleme in den Vordergrund getreten, welche in der Bewegung der beiden oben erwähnten Pole bestehen, die als relative Ruhepunkte „in der Erscheinungen Flucht“ auch den Ortsbestimmungen der Fixsterne zu Grunde gelegt werden.

Jeder Veränderung der Lage der Erdoberfläche im Himmelsraume entspricht eine Veränderung der Lage des Drehungspoles am Sternenhimmel, und diese Veränderungen sind in längeren Zeiträumen so stark, daß z. B. nach etwa 14 000 Jahren der Pol sich nicht mehr in der Nähe des jetzigen Polarsternes, sondern des Sternes Vega (in der Leier) befinden wird. Ebenso entspricht jeder andauernden Abweichung, welche die Bewegung der Erde um die Sonne von einer festen Bahnebene, in Folge der Anziehungen der anderen Himmelskörper, erfährt, eine Veränderung der Lage des Poles der Ekliptik am Sternenhimmel.

Diese Bewegungen der beiden Ausgangspunkte der astronomischen Ortsbestimmungen konnten in älterer Zeit unter der Annahme, daß die Sterne wirkliche Fixsterne waren, hinreichend genau ermittelt und bei der Messung und Berechnung der Bewegungen der Planeten gehörig berücksichtigt werden, so daß jene beiden Pole eigentlich nur die Beziehung der letzteren Bewegungen auf die Fixsterne als die eigentlichen Ruhepunkte vermittelten. (Die Beweglichkeit der sogenannten achten Sphäre oder Fixsternsphäre war auch nur ein Bild für die Bewegungen der Pole.)

Nachdem man sodann vom Ende des 17. Jahrhunderts ab erkannt hatte, daß auch die Fixsterne ihre Stellungen gegen einander langsam veränderten, somit nicht länger als eigentliche Fixpunkte für die Bemessung der viel schnelleren Bewegungen der uns näheren Himmelskörper zu benutzen wären, daß vielmehr die letzteren Messungen und auch die Messungen der Fixsternbewegungen selber nunmehr mit größerer Strenge an die erwähnten beiden Pole angeknüpft, und hierzu die absoluten Bewegungen dieser letzteren durch Theorie und Messung mit größter Schärfe ermittelt werden mußten, weil es keine anderen relativen Ruhepunkte am Sternenhimmel gab, welche so geeignete und zuverlässige Ausgangspunkte für unsere Messungen im Himmelraume bildeten, da mußte man sich eine Zeitlang damit helfen, daß man annahm, die Anknüpfung der Lage der beiden Pole an mehrere Tausende von Fixsternen gestatte es, die Ortsveränderungen jener fast vollkommen unabhängig von den verschiedenen Ortsveränderungen der einzelnen Fixsterne zu bestimmen, indem die Bewegungen der letzteren gewissermaßen im Durchschnitte einer sehr großen Anzahl über den ganzen Himmel vertheilter Sterne aus dem Gesamtergebnisse wieder verschwänden.

Nachdem dieses Näherungsverfahren über hundert Jahre geübt worden ist, haben sich indessen die Bewegungen vieler helleren Sterne gegen die beiden, durch Anknüpfung an eine größere Gesamtheit von solchen Sternen in ihrer eigenen Bewegung kontrollirten und dadurch wenigstens näherungsweise rechnungsmäßig zu Fixpunkten gemachten Pole als so erheblich und auch zum Theil in größeren Gruppen als so systematisch herausgestellt, daß man das bisherige Verfahren nicht lange mehr wird anwenden dürfen, ohne sehr irreführende Cirkelschlüsse zu begehen.

Man wird nun fragen, ob sich denn für die Aenderungen der Lage der Erdsachse im Raume und für die Aenderungen der Lage der Erdbahnebene keine anderweitigen hinreichend genauen Bestimmungsmittel ergeben, welche es ermöglichen, die Bewegungen der betreffenden Pole am Himmel ganz unabhängig von allen Voraussetzungen über die Fixsternbewegungen zu ermitteln und dadurch auch für die letzteren wirklich unabhängige Ruhe- und Anhaltspunkte zu gewinnen.

Die Aenderungen der Lage der Erdsachse im Raume werden fast ausschließlich durch die Anziehung des Mondes und der Sonne einerseits und durch die Verhältnisse der Massenvertheilung und der Gestalt des Erdkörpers andererseits bestimmt. Die Stärke der Anziehungskraft der Sonne ist aus der Umlaufszeit der Erde mit großer Schärfe bekannt. Die Stärke der Anziehungskraft des Mondes aber hat bisher höchstens bis auf ein Procent ihres Werthes gemessen werden können, weil sie relativ so klein ist, daß bei den bezüglichen Messungen gewisse unvermeidliche Fehler und Schwierigkeiten einen verhältnißmäßig sehr großen Einfluß gewinnen. Um aber die säcularen Bewegungen des Poles der Erdsachse am Himmel mit einer zur Sicherung der Kenntniß der Fixsternbewegungen in Betracht der sonstigen Ge-

nauigkeit der Messung dieser Bewegungen ausreichenden Schärfe für einige Jahrhunderte berechnen zu können, müßte man die Anziehungskraft oder Masse des Mondes etwa bis auf  $\frac{1}{100000}$  ihres Werthes kennen.

Andererseits kennt man auch die Massenvertheilung im Innern des Erdkörpers selbst im Ganzen und Großen noch viel zu wenig, ja selbst in Betreff der äußeren Gestaltverhältnisse desselben sind noch so erhebliche (auch etwa auf ein bis zwei Procente der maßgebenden Werthe zu schätzende) Unsicherheiten vorhanden, daß das Problem vielmehr umgekehrt werden muß: Aus den Bewegungen des Poles der Erdbachse am Sternenhimmel hat man die genauesten Maßbestimmungen für die Gesetze der Massenvertheilung innerhalb des Erdkörpers und für die Stärke der Anziehungskraft des Mondes abzuleiten.

Nicht ganz so, aber doch ähnlich ist es mit der Bestimmung der Bewegung des Poles der Ekliptik bestellt. Die hierfür maßgebenden Aenderungen der Lage der Erdbahn werden hauptsächlich durch die Anziehungen der Planeten Venus, Jupiter, Saturn und Mars bestimmt. Die Kräfte oder Massen der letzteren drei Planeten ermittelt man aus Beobachtungen der Umlaufzeiten ihrer Trabanten, und auch hierfür ist in neuester Zeit die Entdeckung der beiden Marsstrabanten wichtig geworden; die Masse der Venus jedoch, welche auf die säcularen Bewegungen der Erdbahn den größten Einfluß übt, ist bisher Mangels an Trabanten kaum bis auf ein Procent ihres Werthes bestimmbar gewesen, während man zu einer ausreichend genauen Maßbestimmung der Bewegung des Poles der Ekliptik am Himmel für einige Jahrhunderte jenen Werth erheblich genauer kennen muß.

Die Hilfe, welche in dieser Beziehung bisher durch die Möglichkeit geboten wurde, durch Sonnenbeobachtungen — ganz unabhängig von irgend welchen Annahmen über die Sternbewegungen — die vollständige Bewegung des Poles der Ekliptik aus der bloßen Messung des jeweiligen Abstandes desselben von dem Pole der Erdbachse abzuleiten, wird neuerdings durch die Untersuchungen von G. H. Darwin in Frage gestellt, welcher aus einer vollständigeren Theorie der Gestaltänderungen der Erde durch die Anziehungswirkungen von Sonne und Mond auch die Möglichkeit ableitet, daß die säcularen Veränderungen der Neigung der Erdbachse gegen die Erdbahn einen ganz anderen (zunächst nur empirisch aus den Beobachtungen am Sternenhimmel bestimmbar) Charakter haben, als man bisher bei jener Benutzung der Sonnenbeobachtungen angenommen hatte. (Siehe meinen Bericht über G. H. Darwin's Forschungen in dem 3. Bande der Vierteljahresberichte.)

Wir bleiben also darauf angewiesen, jene für unsere Forschungen in der nächsten Nähe, nämlich für die ganze Theorie der Entwicklung und des Zustandes der Erde und ihrer Bewegungen bedeutsamsten Maßbestimmungen, welche schon bisher in ihrer approximativen Behandlung einige der erhebendsten Bestätigungen aller Grundlehren der himmlischen Mechanik geliefert haben, aus den säcularen Bewegungsercheinungen am fernen Sternenhimmel immer schärfer abzuleiten.

Bei der vorher erörterten Sachlage kann dies aber in Zukunft mit ausreichender logischer und empirischer Schärfe nur dadurch geschehen, daß wir die Bewegungen jener beiden sonst zuverlässigsten Anhaltspunkte aller unserer Messungen im Raume nicht länger mehr an einige Tausende der hellsten Sterne anknüpfen, bei denen selber schon zu starke, eigenartige und systematische Bewegungsercheinungen hervorgetreten sind, sondern daß wir nunmehr einen weiteren Schritt in derselben Richtung thun, in

welcher die allmälige Entwicklung unserer Kenntniß der Bewegungen im Raume überhaupt sich bewegt hat, nämlich die Gesetze der Bewegung des Näherliegenden auf Grund der vorausgesetzten Ruhe oder einfachsten Bewegung des Fernstliegenden abzuleiten, gerade so, wie uns auch die himmlischen Erscheinungen und Bewegungen überhaupt erst die Hilfsmittel zur Erschließung der Mechanik der irdischen Bewegungserscheinungen geliefert haben.

Je entfernter ein Stern von uns ist, um so kleiner sind die Winkelgrößen, unter welchen für uns sowohl seine eigenen Bewegungen als unsere Bewegungen an ihm zur Erscheinung kommen. Um also die andauernderen Ruhepunkte für unsere Messungen im Raume zu gewinnen, welche wir unter den helleren Fixsternen schon nicht mehr besitzen, müssen wir sobald als möglich die unmittelbaren Ausgangspunkte unserer Messungen, Drehungs- und Pol der Ekliptik, an eine möglichst große Anzahl von solchen Sternen anknüpfen, von denen wir annehmen können, daß sie eine recht große Entfernung von uns haben.

Im Allgemeinen nimmt man nun gegenwärtig an, daß die allerlichtschwächsten Sterne am weitesten von uns entfernt sind, also die geeignetsten Stützpunkte für unsere Messungen bilden werden.

Gewiß kann dieser Schluß im einzelnen Falle unzutreffend sein, denn wir wissen bereits aus unzweideutigen Messungen, daß manche sehr helle Sterne bedeutend weiter von uns entfernt sind, als manche lichtschwache Sterne bis zur sogenannten achten oder neunten Größe. Offenbar sind Verschiedenheiten der individuellen Lichtstärke der Sterne, welche sich aus ihrer wirklichen Größe und der besondern Beschaffenheit ihres Leuchtens, z. B. der Höhe ihrer jeweiligen Temperatur, bestimmt, in solchem Grade vorhanden, daß die Abstufungen der Lichtstärke, in welcher uns verschiedene Sterne erscheinen, kein sicheres Maß für die Verhältnisse ihrer Entfernungen von uns bildet. Aber im Ganzen und Großen werden wir doch folgenden Schluß wagen dürfen: Da es höchst unwahrscheinlich ist, daß die derzeitige Lage des Sonnensystems im Raume (welches doch offenbar keinen andern Vorzug hat, als denjenigen, daß es eben unser Sonnensystem ist) für die Vertheilung der Massen und Lichtstärken im Raume irgend etwas Bestimmendes hat, so kann man nicht annehmen, daß die wirkliche Größe der Massen und der Lichtstärken der Sterne in irgend einer systematischen Beziehung zu ihrem bloßen Abstände von unserer derzeitigen Lage im Raume steht, daß z. B. rings herum in größerem Abstände von uns die wirkliche Lichtstärke der Sterne eine größere ist, als in kleineren Abständen. Folglich wird die sich uns darbietende scheinbare Größe der Lichtstärken der Sterne im Allgemeinen durch die Entfernung von uns nach dem einfachen und erprobten Gesetze bestimmt sein, daß das Fernste *ceteris paribus* als das Lichtschwächste erscheint.

Die absolute und directe Ortsbestimmung der lichtschwächsten der für uns noch wahrnehmbaren Sterne ist nun zwar durch die Besonderheiten der instrumentalen Einrichtungen unter sagt, denn die colossalsten Fernröhre, welche uns die lichtschwächsten Sterne zeigen, können in dem Systeme unseres Messungsverfahrens für absolute Ortsbestimmungen gerade wegen ihrer Massenhaftigkeit, welche sie den Wirkungen der Durchbiegungen und der Temperaturungleichheiten stärker unterwirft, als kleinere Fernröhre, keine Verwendung finden. Indessen wäre es immerhin als eine an sich rationelle Behandlung des vorliegenden Problems zu erachten, wenn man jetzt in der näheren und weiteren Umgebung jedes der helleren Sterne, deren gegenwärtige Lage

zu dem Drehungspole und dem Pole der Ekliptik durch absolute Ortsbestimmung genau genug bekannt ist, mit Hilfe der stärksten Fernröhre eine gehörige Anzahl lichtschwächster Sterne durch sehr feine mikrometrische Messungen, für welche jene Fernröhre alle Qualität besitzen, an den helleren Stern anschloße. Durch spätere Wiederholungen dieser Anschlüsse der helleren Sterne an die lichtschwächsten und durch gleichzeitige Wiederholungen der Anknüpfungen der helleren Sterne an die fundamentalen Pole würde man dann nach obigen Gesichtspunkten die sichersten Anhaltspunkte für die absoluten Bewegungen sowohl der helleren Sterne als jener Pole erhalten.

Jedenfalls wird dieser Weg auch im Auge zu halten sein. Es entspricht aber dem stetigen und umfassenden Charakter der astronomischen Forschung besser, daß sie zunächst einen derartigen Sprung, ein derartiges Kunststück so zu sagen, vermeidet, daß sie vielmehr — da es sich zugleich darum handelt, den großen Reichthum von Forschungsergebnissen einzuheimsen, welche eine umfassende Verzeichnung und Ortsbestimmung aller sichtbaren Sterne, nicht bloß der helleren und gewisser Gruppen der allerlichtschwächsten, verspricht — schrittweise vorgeht, und zunächst ihren kostbaren Schatz von Sternen, deren Orter zur Zeit genau bekannt sind, auf einige Hunderttausende solcher Sterne bringt, die in das Gebiet der lichtschwächeren Sterne viel weiter als bisher hineinragen. Dies Verfahren ist auch durch die sonstigen Bedürfnisse der Forschung viel mehr angezeigt, als das sprungweise, nur einer beschränkten Lösung des Problems dienende, denn die Aufgabe der Ortsbestimmung zahlreicher Planeten und Kometen drängt zur Zeit auch ganz besonders nach einer stetigen Vergrößerung der Anzahl über den ganzen Himmel möglichst gleichmäßig vertheilter, wohl bestimmter Anhaltsterne, an welche man in zahlreichen Fällen durch mikrometrische Messungen das Studium der Bewegungen der Kometen und Planeten bequemer und sicherer anschließt, als man es auf directe absolute Ortsbestimmungen der letzteren begründet.

Man wird es nach obigen Darlegungen wohl verstehen, daß die Ortsbestimmung der Hunderttausende von Sternen bis zur neunten Größe, zunächst an der nördlichen Hemisphäre, eine so wichtige Angelegenheit werden konnte, daß sie zur Zeit im Mittelpunkte der Bestrebungen der „Astronomischen Gesellschaft“ steht. Es ist nicht zuviel gesagt, wenn man dieses Unternehmen als das Fundament der astronomischen Messungen der nächsten Jahrhunderte bezeichnet und ihm dadurch einen ähnlichen hohen Charakter beilegt, wie allen menschlichen Vollbringungen, die in großen Linien über viele Generationen hinausragen, wenn auch die einzelnen Bausteine, aus denen solche Werke errichtet werden, noch so schlechte Arbeitsergebnisse sind.

Während um Plan, Leitung und Ausführung des Unternehmens, wie oben schon angedeutet, Argelander und Auwers als besonders verdient zu nennen sind, gebührt es sich auch, den wichtigen Antheil zu erwähnen, welchen an der sichersten Fundirung des ganzen Systems dieser Messungen seit etwa 40 Jahren die Sternwarte zu Pulkowa bei St. Petersburg unter der hochverdienten Leitung von Wilhelm und Otto Struve genommen hat.

Eine Ausdehnung des bezüglichen Beobachtungssystems auf diejenigen Sterne bis zur neunten Größe, welche sich an der südlichen Hemisphäre befinden, ist schon eingeleitet, und zahlreiche Ortsbestimmungen dieser Art werden bereits mit hoher Energie und Ausdauer von Gould in Cordoba (Argentinische Republik) ausgeführt.

Außer dem vorstehend erläuterten Unternehmen hat die „Astronomische Gesellschaft“ auch anderen Seiten der astronomischen Forschung, z. B. der Erforschung der Planeten-

und Kometenbewegungen, lebhaftes Fürsorge und Förderung zugewandt, und sie wird mit jedem Jahrzehnt mehr Anlaß und Aufforderung finden, dies zu thun.

Schon bahnen sich umfassendere Vereinbarungen betreffend die systematische Bestimmung des Lichtzustandes der Himmelskörper an, über welche Aufgabe ich im zweiten und dritten Bande dieser Zeitschrift berichtet habe. Weitere Vereinbarungen werden demnächst hinsichtlich der Vertheilung und Verbindung der fundamentalen Ortsbestimmungen am Himmel zu treffen sein, um durch ein rationelleres Zusammenwirken der Sternwarten in den verschiedensten Zonen der Erde insbesondere auch von den Unsicherheiten freier zu werden, mit welchen die Strahlenbrechungswirkungen unserer Atmosphäre diese Messungsergebnisse trüben und belasten. — Gemeinsame Festsetzungen in Betreff gewisser numerischer Fundamentalwerthe und Hilfsmittel, sowie in Betreff zahlreicher Formalien werden immer mehr zu einem Bedürfnisse, je ernster und eifriger die Organisation der mühsamen Arbeiten wird, welche gerade durch kleine, mehr oder minder willkürliche Verschiedenheiten derartiger Festsetzungen in so sehr unnöthiger und verdrießlicher Weise behindert werden.

Im Hintergrunde steht auch hier die Nothwendigkeit, zu einer gemeinsamen wissenschaftlichen Sprache zurückzukehren, eine Angelegenheit, die auch sonst zu den wichtigsten der nächsten Zukunft gehört, da sie natürlich in ganz anderer Weise zu behandeln sein wird, als in der Zeit der esoterischen Latinität der *respublica christiana*. Nicht Diejenigen sind Phantasten, welche an die Möglichkeit und Nothwendigkeit solcher Entwicklungen glauben und daran zu ihrem Theil arbeiten, sondern Diejenigen, welche die Augen vor der greifbaren Realität und der Heilsamkeit derselben verschließen.

Von der „Astronomischen Gesellschaft“ und ihrem stillen vorsorglichen Wirken ist noch kurz zu berichten, daß es derselben mit ihren wenig mehr als 300 Mitgliedern in den 20 Jahren ihrer bisherigen Wirksamkeit auch gelungen ist, ein Capital von nahezu 50 000 Mark anzusammeln, von welchem sie demnächst etwa 20 000 Mark für die abschließende Bearbeitung und die Veröffentlichung der Ergebnisse ihres ersten, oben erläuterten, größeren Unternehmens zu verwenden beabsichtigt.

---

Nachdem in den vorangehenden Berichten sowie in Vorstehendem hauptsächlich die Forschungs-Probleme und -Ergebnisse im Bereiche der Kometen und im Bereiche der Fixsterne behandelt worden sind, wollen wir nunmehr auch von den neueren unser Planetensystem betreffenden Arbeiten einige Mittheilungen machen und zunächst den vorliegenden Bericht mit der kurzen Darlegung eines von Meyer (Genf) vor ganz kurzer Zeit veröffentlichten Resultates hinsichtlich der sogenannten Trennungslinien in den Saturnsringen beschließen.

Es ist eine feststehende und einleuchtende Thatsache, daß die Anziehungen, welche die Planeten oder die Trabanten innerhalb eines und desselben engeren Systems auch auf einander ausüben, allmählig zu um so stärkeren Gesamtwirkungen anwachsen, in je einfacheren, so zu sagen rhythmischen Verhältnissen die Umlaufzeiten der betreffenden Himmelskörper um das gemeinsame Centrum unter einander stehen.

Eine öftere und regelmäßiger Wiederkehr einer und derselben Stellung solcher Himmelskörper zu einander bedingt offenbar durch die Anhäufung von Wirkungen einer und derselben Art ein augenfälligeres Erscheinen von bedeutenden Gesamteffekten.

Im Gebiete der Anziehungswirkungen oder sogenannten Störungen, welche die Planeten unter einander ausüben, ist zuerst von Kirkwood (Bloomington, Indiana) darauf hingewiesen worden, daß auch die Vertheilung der Bahnen der zahlreichen kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter die besonders großen störenden Wirkungen des letzteren Planeten deutlich darin erkennen läßt, daß in denjenigen Entfernungen von der Sonne in dem Raume zwischen der Bahn des Mars und des Jupiter, in welchen Umlaufzeiten stattfinden müßten, die ein sehr einfaches Zahlenverhältniß zu der Umlaufzeit des Jupiter haben, größere Lücken vorhanden sind. An diesen Stellen haben eben die Störungswirkungen des Jupiter die stärksten Gestaltänderungen der Bahnen hervorgebracht und dadurch diese Räume relativ leer gemacht.

In ähnlicher Weise hat nun W. Meyer, einem Hinweise von Kirkwood folgend, die Störungswirkungen in Betracht gezogen, welche die Saturns-Trabanten auf die Massenvertheilung innerhalb des Ringsystems des Saturns haben müßten, wenn man von letzterem System annähme, daß es lediglich aus einer großen Zahl sich frei um den Saturn bewegender Körper bestehe, deren Gesammtheit nur in der großen Ferne in ein Gebilde von nahezu stetiger Begrenzung und Helligkeit zusammenzufließen schein.

Meyer's Untersuchung bestätigt durchaus Kirkwood's Hinweis und zeigt darüber hinausgehend sehr deutlich, daß alle diejenigen Stellen des Ringsystems, an welchen sich größere Lücken der Massenvertheilung in Gestalt von dunkeln Trennungslinien erkennen lassen, zu solchen Abständen vom Saturnmittelpunkte gehören, in denen ein sehr einfaches Verhältniß der Umlaufzeiten frei bewegter Theilchen zu den Umlaufzeiten der dem Ringe nächsten Trabanten stattfinden müßte.

Es bleibt näher zu untersuchen, wie die Folgerungen, welche sich aus diesem Nachweise ergeben würden, sowohl zu anderen Eigenthümlichkeiten der Störungswirkungen innerhalb der Trabanten-Systeme, als zu den Besonderheiten der Gestaltungs- und Bewegungszustände des ganzen Ringsystems, sowie zu den Veränderungen innerhalb desselben sich verhalten.

W. Foerster.

# Erkunde.

Versuche auf dem Gebiete geographischer Systematik. — Ursachen der Wanderungen der Eskimos. — Von den Polarstationen und dem Handelswege nach Sibirien. — Przewalski. — Zustände im ägyptischen Sudan. — Angra Pequena.

## Versuche auf dem Gebiete geographischer Systematik.

Für den Aufschwung, welchen die Erdkunde in den letzten drei Lustren genommen hat, sind charakteristisch vor Allem die engen Beziehungen zu den Naturwissenschaften, die vielleicht hier und da zu stark betont werden, aber als ein natürlicher Rückschlag anzusehen sind gegenüber der lange Zeit herrschend gewesenen ultraritter'schen Richtung, welche nicht ohne Schuld des Meisters selbst die Erdkunde zur Dienerin der Geschichte herabgewürdigt hatte. Es will scheinen, als mache sich bereits auch wieder eine Milderung der zu einseitigen Betonung des naturwissenschaftlichen Charakters der Erdkunde geltend, wenigstens ist die Anerkennung und das Studium, dessen sich heute Karl Ritter wieder erfreut, ein weit gründlicheres, als noch vor wenigen Jahren. Jedenfalls ist die geographische Forschungsmethode in der Neuzeit durch von den Naturwissenschaften ausgegangene Forscher in hohem Grade gefördert worden. Namentlich sind in dieser Hinsicht die Versuche zur Schaffung einer geographischen Systematik zur Gliederung der Gegenstände geographischer Forschung nach Familie, Gattung und Art hervorzuheben, die für Lehrzwecke nicht hoch genug angeschlagen werden können. So classificiren wir jetzt die Meere als Oeane, Mittelmeere und Randmeere, die Seen, die Flüsse, die Klüften u. s. w. Namentlich hat Peschel auf diesem Gebiete anregend gewirkt, wenn auch der von ihm am weitesten durchgeführte und am besten begründete Versuch einer Classification der Inseln schon bis nahe an den Anfang dieses Jahrhunderts bis auf Leopold von Buch und Friedrich Hoffmann zurückreicht. Neuerdings hat Alfred Kirchhoff Peschel's Eintheilung der Inseln eine erneute Prüfung und Weiterbildung angedeihen lassen, welche diese Frage in der That zu einem Abschlusse gebracht zu haben scheint, wenigstens dürfte dem Versuche Dr. F. G. Hahn's, in seinen Inselstudien an Stelle dieser im Laufe von Jahrzehnten entwickelten Eintheilung eine völlig neue zu setzen, kaum allgemeiner Beifall gezollt werden. In Bezug auf Weite des Blicks und Gründlichkeit der Forschung muß diesen Studien, auf die wir hier nur flüchtig hinweisen können, allerdings das höchste Lob gespendet werden, aber es werden die orographischen und geologischen Verhältnisse, auf welche sich diese Eintheilung gründet, zu weit zurückverfolgt, als daß die verschiedenen Inselgebilde, welche somit, nur weil sie einem angenommenen gleichartigen, aber sehr fern liegenden geologischen Vorgange ihren Ursprung verdanken, als Individuen einer Art oder Arten derselben Gattung aufgefaßt werden, wirklich nach der Gesamtheit ihrer geographischen Verhältnisse neben einander zu stellen wären. Wie für den Geographen der gesammte Habitus eines Gewächses viel wichtiger ist als die Blüthe, welche ihm seinen Platz im System anweist, so möchte ich auch den Classifications-

versuch Dr. Hahn's als zu wenig geographisch bezeichnen. In seiner großen, die bei Weitem größere Zahl der Inseln umfassenden Classe der tektonischen Inseln vereinigt Dr. Hahn so verschiedenartige Inseln wie Madagaskar, Sumatra, die kleinen Antillen, die Liparen, Santorin u. a.: lediglich weil dieselben den Bewegungen und Faltenbildungen der festen Erdrinde als letzte Ursache ihren Ursprung (vielleicht) verdanken. Weit geographischeren Charakter trägt das ebenfalls nach genetischem Princip aufgebaute Inselssystem Kirchhoff's. Wir unterscheiden nach demselben nur zwei Classen, Festlandsinseln und ursprüngliche Inseln; erstere, sei es durch Sinken des Landes, sei es durch Meereserosion, abgelöste Bruchstücke eines Festlandes, letztere, wenn auch zuweilen dem Festlande sehr nahe gelegen, doch niemals mit demselben fest verbunden gewesen. Wenn wir die Festlandsinseln dann wiederum in Abgliederungs- und in Restinseln zerlegen, so dürfte vielleicht diese letztere Unterabtheilung bald von der fortschreitenden Forschung beseitigt werden. Schon jetzt erlaubt uns diese nicht mehr, Madagaskar als Rest eines ehemals selbständigen, durch Untersinken verkleinerten Festlandes anzusehen, wir haben es vielmehr, und vielleicht ähnlich auch Neu-Seeland in Bezug auf Australien als ein vom afrikanischen Continente in früherer Zeit abgegliedertes Stück zu betrachten. Allerdings unterliegt die Pflanzen-, aber noch mehr die Thierwelt solcher Inseln oft einer raschen Verarmung, aber selten werden sich die Beziehungen zu ihrem Flachlande gänzlich verwischen. Auch in ihrem geologischen Baue, in ihren Umrissen und ihrem Relief wird sich die, das meist nahe Festland charakterisirende Mannigfaltigkeit erkennen lassen, obwohl es, wie das Beispiel der nordfriesischen Halligen zeigt, auch Festlandsinseln von durchaus einförmigem geologischen Baue giebt. Die ursprünglichen Inseln verfallen ihrer Entstehung nach in vulkanische Inseln, welche durch zunächst unterseeische nur oder überwiegend Lavamassen ausstoßende vulkanische Ausbrüche im offenen Meere aufgebaut werden, in Aufschüttungsinseln und in nicht vulkanische Hebunginseln. Einförmigkeit des geologischen Baues, ja meist auch bestimmte Formen der Umrisse, kennzeichnen alle ursprünglichen Inseln, sie bestehen entweder aus vulkanischem Gestein, aus Korallenkalk oder marin-alluvialen Ablagerungen. Die Aufschüttungsinseln sind meist Bauten der Korallen, welche die Brandung durch am Rande abgelöste Stücke, Muscheln, Sand u. s. w. zu Inseln erhöht hat, doch können auch auf andere Weise allerdings meist in der Nähe der Festlandsküsten Inseln aufgeschüttet werden. Am wenigsten zahlreich sind jedenfalls die nicht vulkanischen Hebunginseln; meist kleine, landnahe Eilande, die aus Sandbänken und unterseeischen Klippen dadurch zu wirklichen Inseln werden, daß sich das Land „hebt“, mag nun wirklich ein Aufsteigen des Landes stattfinden oder mag sich der Meeresspiegel örtlich senken in Folge mit abnehmender Höhe und Masse des Landes geminderter Anziehungskraft desselben auf das Wasser. Beispiele derartig neu gebildeter Inseln finden sich an der schwedischen Ostseeküste, bei Nowaja Semlja und anderwärts. Die Lebewelt aller ursprünglichen Inseln muß von den Festlanden eingewandert sein, nicht nothwendig aber von den zunächst liegenden, sondern von denjenigen, mit welchen sie durch Luft- oder Meereströmungen im regsten Verkehre stehen. Es werden aber immer nur glückliche Zufälle sein, welche entlegenen Inseln lebensfähige Samen und Organismen zuführen; alle ursprünglichen Inseln werden daher eine arme, aber meist bunt zusammengewürfelte Flora und Fauna haben, die älteren und hohen werden etwas begünstigter erscheinen als jüngere und flache, erstere können unter Umständen dann eine Flora in die Gegenwart retten, die auf dem Festlande, von welchem sie ursprünglich stammt, bereits verschwunden ist.

## Ursachen der Wanderungen der Eskimos.

Hatten wir es oben mit dem fördernden Einfluß der Naturwissenschaften zu thun, so handelt es sich bei der schon in einem früheren Berichte erwähnten Forschungsreise von Dr. Fr. Boas nach dem arktischen Archipel von Nordamerika um einen Versuch eines der schwierigsten im echt Ritter'schen Geiste und aus dem Studium Ritter's herausgestellten Probleme, dessen Lösung unter den verhältnißmäßig einfachen Verhältnissen des hohen Nordens und seiner Bewohner eher anzubahnen sein dürfte, um bestimmte Nachweise der Beziehungen der Landesnatur zu den Geschicken, der Lebensweise, dem Charakter u. s. w. eines noch auf tiefer Culturstufe stehenden Volkes. Dr. Boas hat, bevor er sich auf der „Germania“, welche die deutsche Polarstation am Cumberlandsfund zurückzubringen bestimmt ist, im Juni einschiffte, noch einige Ergebnisse seiner vorbereitenden Studien veröffentlicht, in welchen er die Frage klar zu legen sucht, ob die von den Polarforschern in höheren, jetzt nicht mehr von den Eskimos bewohnten Breiten nachgewiesenen Nesten ehemaliger Wohnstätten diesen angehörten und warum sie südlichere Breiten aufgesucht haben. Dr. Boas weist nach, daß jene Reste alter Wohnstätten, Gräber, Knochenreste erlegter Thiere u. s. w., welche die Polarforscher in jetzt völlig menschenleeren Einöden des hohen Nordens bis jenseits des 76., ja am Robesoncanal fast bis zum 82. Parallelkreis gefunden haben, während Eskimos jetzt nur an einigen Punkten bis zum 75., am Smithsfund bis zum 79. vorkommen, in der That von den Eskimos herrühren, daß aber die Schlüsse, welche man aus diesem ihrem Zurückweichen auf eine Aenderung des Klimas und der Eisverhältnisse jener Gegenden gezogen hat, sich nicht begründen lassen. Es zeigt sich namentlich, daß Gegenden, welche früher von ihnen bewohnt wurden, nach einer Periode langer Verödung gelegentlich wieder besiedelt werden und daß die Eskimos überhaupt, ganz abgesehen von ihren Sommerwanderungen, ihre Wohnsitze häufig ändern. Als wichtigsten Grund dieser Wanderungen haben wir die Gunst oder Ungunst der Jagdverhältnisse namentlich der Seehundsjagd anzusehen und insofern ungünstige Eisverhältnisse oder zu starke Verfolgung der Thiere diese aus einer Gegend vertreibt, wird dieselbe auch für die Eskimos unbewohnbar. Da man auch schon zahlreiche Eskimos erfroren in ihren Hütten gefunden hat, so ist auch periodische Ungunst des Klimas, etwa durch Eisanhäufungen verursacht, als einer der Anlässe dieser Wanderungen anzusehen. Uebrigens dürfen wir noch aus der Häufigkeit der Hüttenreste nicht auf eine viel dichtere Bevölkerung schließen, weil bei vielen Stämmen die Hütte, in welcher ein Mensch gestorben ist, verlassen und dafür eine neue gebaut wird. Auch unfreiwillige Wanderungen auf sich losreisendem Eise kommen vor. Es genügen also die gut beobachteten Thatfachen durchaus, um die Schwankungen der Polargrenze der Menschenverbreitung zu erklären. Es verhält sich mit derselben ganz ähnlich wie mit der Pflanzen- und Thierverbreitung: es giebt ein Uebergangsgelände, in welchem die Vertreter der organischen Welt zeitweilig vordringen, zeitweilig zurückgedrängt werden. Wie eine lange Reihe günstiger Jahre z. B. die Baumgrenze vorrücken macht, bis ein oder mehrere kalte Jahre die Bäume absterben machen, so auch mit den Menschen.

## Von den Polarstationen und dem Handelswege nach Sibirien.

Die Eisverhältnisse der arktischen Meere waren bekanntlich 1882 in Folge der lang andauernden Nordwest-, Nord- und Nordostwinde, welche die Eismassen der höchsten

Breiten gegen die Festlande hintrieben, die den arktischen Pol unter  $70^\circ$  der Breite als nur wenig durchbrochener Ring umschließen, sehr ungünstige. Sie erlaubten nicht, alle Polarstationen an der vorher bestimmten Stelle oder rechtzeitig zu errichten. So ist es z. B. nicht möglich gewesen, an den russischen Stationen an der Malo Karmakulskybucht auf Nowaja Semlja  $72^\circ 30'$  nördl. Br. und zu Sagastyr an der Lenamündung die regelmäßigen Beobachtungen am 1. September zu beginnen und die russische Geographische Gesellschaft hat daher um Mittel zur Fortsetzung der Beobachtungen für noch ein Jahr nachgesucht; gleichzeitig werden noch zwei neue Stationen, zu Mesen und Obdorf (unter dem Polarkreise) in Thätigkeit treten, um Nowaja Semlja mit dem inner-russischen Beobachtungsnetze zu verbinden. Von Sagastyr liegen schon Nachrichten vor, nach welchen im Januar und Februar dort eine Mitteltemperatur von  $50^\circ$  C. herrschte, d. h. eine so graufige Kälte, wie sie in dem berückichtigten Jakutk, ja selbst in dem neuerdings als noch kälter erkannten Werchojansk (unter dem Polarkreise) nicht vorzukommen scheint. Wie wir nach dem Bekanntwerden der Beobachtungen von Werchojansk den winterlichen Kältepol von Jakutk etwas nach Norden verschieben mußten, so wird er jetzt vielleicht noch etwas verschoben oder wenigstens das Gebiet größter Winterkälte etwas weiter ausgedehnt werden müssen. Nach unserer bisherigen Kenntniß erreicht in Werchojansk die Winterkälte sowohl in Bezug auf die Mitteltemperaturen wie auf die absoluten Minima das höchste Maß. Von Mitte November an bis gegen Ende März liegt die Temperatur stets unter dem Gefrierpunkte des Quecksilbers, im Januar beträgt sie sogar  $-49^\circ$  C. (in Jakutk bloß  $-42,8^\circ$  C.), und so ist dort ein Kältemaximum von  $-63,2^\circ$  C. (gegen  $-62^\circ$  C. in Jakutk) beobachtet worden. Wenn auch im Gegenseize dazu die Wärme in dem kurzen Sommer sehr groß ist und Wärmemaxima von  $30^\circ$  C., die schon bei uns selten sind, vorkommen, so sind doch selbst im Sommer Nachtfroste nicht ausgeschlossen und bei einer mittleren Sommerwärme von  $13,5^\circ$  C. (ungefähr gleich derjenigen der Gestadeländer des Bottnischen Meerbusens) ist an Ackerbau, der doch in Jakutk noch möglich ist, nicht zu denken, nur etwas Gemüsebau wird getrieben. Dennoch liegt Werchojansk noch innerhalb der Waldgrenze, aber die Wälder bestehen nur mehr aus Lärchen mit einigen Weidenarten, Pappeln und Birken, die Tannen und Kiefern ertragen das Klima nicht. Ein dreifacher Renthierpelz ist kaum im Stande, das Blut vor dem Erstarren zu schützen, jeder Athemzug bringt ein unerträgliches krankhaftes Gefühl in der Kehle und in der Lunge hervor. Den Pferden plagen die Hufe vor Kälte und selbst die Renthiere, die Bewohner des Hochnordens, suchen in den Wäldern Zuflucht, der Athmungsproceß von Menschen und Thieren hüllt eine Karawane von Reisenden in eine dicke blaue Wolke, selbst ein Kabe, welcher langsamen Fluges die Luft durchschneidet, läßt einen dünnen febergleichen Dampfstreifen hinter sich.

In dieser Hinsicht sind die Leiden der opfermuthigen Beobachter der Station von Sagastyr weit größer als an anderen, wenn auch in beträchtlich höheren Breiten gelegenen Stationen. An der schwedischen Station auf Cap Thorsen am Eiszjord Spitzbergens (mehr als  $10^\circ$  weiter nördlich), von welcher soeben die ersten Nachrichten eingelaufen sind, war der Winter sehr mild und erreichte die größte Kälte nur  $35,5^\circ$  C. Die Beobachtungen sind streng nach der internationalen Vereinbarung durchgeführt, auch magnetische und hydrographische Studien sind vorgenommen worden, und bei gesunder Nahrung, häufigen Bädern und steter Körperübung war der Gesundheitszustand stets ein günstiger. Auch die Jagd auf Schneehühner, Renthiere,

Füchse und dergleichen war ziemlich erfolgreich. Aehnlich günstig lauten die Berichte der nunmehr wieder heingekehrten Oesterreicher von Jan Mahen.

Die, wie von allen Seiten gemeldet wird, sehr günstigen Eisverhältnisse dieses Sommers, die in den engsten Beziehungen zu dem im Norden so milden Winter stehen, beide wohl hervorgerufen dadurch, daß im vorigen Sommer große Eismassen nach Süden getrieben und abgeschmolzen sind, waren diesen nördlich von Europa gelegenen Polarstationen sehr günstig, und es sind deshalb für diesen Sommer neue Hoffnungen auf Entwicklung des Handelsweges nach Sibirien zu hegen. Bekanntlich hat die holländische Regierung vor Kurzem den von Nordenstjöld beanspruchten Preis von 30 000 Gulden, welchen dieselbe 1596 auf die Auffindung eines Handelsweges um den Nordrand der Alten Welt ausgelegt hatte, verweigert, weil Nordenstjöld eben keinen Handelsweg entdeckt habe. Man wird dieser Anschauung um so mehr zustimmen müssen, als wir selbst von der Bahnung eines regelmäßigen Seehandelsweges von Europa nach den Mündungen des Ob und des Jenissei noch weit entfernt sind. Einzelnen Dampfern ist es zwar gelungen, in einem Sommer vom Ob oder Jenissei sibirische Erzeugnisse, namentlich Getreide zurück zu bringen, ja Capt. Schwannenberg hat sogar ein kleines, auf dem Jenissei gebautes Fahrzeug auf dem Seewege nach St. Petersburg geführt, aber im Allgemeinen ist bisher weit mehr von Mißerfolgen zu berichten, und es ist zu fürchten, daß weitere Mißerfolge überhaupt zum Abbrechen dieser Versuche zwingen werden. Der bekannte Sibiriakoff allein hat bisher schon dafür gegen  $1\frac{1}{4}$  Millionen Mark geopfert. Dennoch macht derselbe diesen Sommer noch einmal die energischsten Anstrengungen, sein Ziel zu erreichen und hat nicht weniger als drei Dampfer zu diesem Zwecke ausgerüstet. Der Dampfer „Nordenstjöld“, welcher im vorigen Sommer nicht einmal Nowaja Semlja zu erreichen vermochte, ist für die Jenisseimündung bestimmt, um von Sastorowski eine Ladung zu holen. Ein zweiter Dampfer „Obi“ soll nach dem Jenissei gehen, um dort Ladungen von Jenisseisk zur überseeischen Ausfuhr nach Sastorowski zu bringen; ein dritter endlich soll an der Jugorstraße oder noch besser (weil die breitere Karische Pforte länger und früher eisfrei ist) auf dem südlichen Nowaja Semlja eine große Waarenniederlage errichten, von wo dieselben, falls es im Sommer nicht zur See möglich ist, im Winter durch Samojeden auf Schiffen nach Obdorsk befördert werden sollen. Letzterem Plane dürfte am ehesten praktischer Erfolg verheißen werden. Auch der bekannte Moskauer Großhändler Baron Knoop will seinen Dampfer „Louise“ noch einmal nach dem Jenissei schicken. Sollten auch in diesem so anscheinend günstigen Sommer keine Erfolge erzielt werden, so wird unzweifelhaft ein Stillstand eintreten, bis die wachsende Entwicklung Sibiriens, dessen derjenigen Rußlands meist gleichartigen Massengütern die jetzt von Katharinenburg her weiter vorrückende Eisenbahn nicht genügen wird, zu neuen Versuchen zwingen wird.

### Przewalski.

Die Zeitungen melden soeben, daß dieser berühmteste und verdienteste unter den zahlreichen russischen Reisenden, welche zur Aufhellung der Räthsel Asiens (und zur Ausbreitung russischer Herrschaft und Einflusses) soviel beigetragen haben, im Begriff steht, eine vierte, die früheren an Ausdehnung und Erfolg zu übertreffen bestimmte Reise nach Tibet anzutreten. Da gleichzeitig auch der erste Band des die dritte Reise

behandelnden Wertes erschienen ist, so scheint es lohnend, einen Blick auf die bisherigen Leistungen dieses Mannes zu werfen, den wir als den bedeutendsten Mitarbeiter unseres Ferdinand v. Richthofen anzusehen haben. Przewalski's Reisen gingen meist von den russischen Grenzposten von Zaisanzk oder Kiachta aus und waren nach dem Tarim, dem Lob-Noor, dem Kuku-Noor, den Quellen des Hwangho und Yantsekiang und Tibet gerichtet. Die erste dauerte fast drei Jahre, 1870 bis 1873, und hatte ihn seinem Ziele Chasa auf sieben Tagereisen nahegeführt; auf der zweiten, 1876 bis 1877, entdeckte er den Lob-Noor; auf der dritten, 1879 bis 1880, drang er wiederum bis auf 267 km gegen sein Ziel, Chasa, vor. Przewalski, an welchem wir ebenso sehr vielseitige gründliche Vorbildung, wie Umsicht, Ausdauer und physische Leistungsfähigkeit bewundern müssen, hat sehr wichtige Bausteine zu dem mit wunderbarem Scharfsinne und greifbarer Klarheit von Ferdinand v. Richthofen entworfenen Bilde Centralasiens geliefert. Er hat ein Ländergebiet zum Theil zum ersten Male durchstreift, welches dem Fünfzehnfachen des Deutschen Reichs entspricht, er hat in Innerasien einen Weg von 23 530 km, d. h. mehr als die Hälfte des Erdumfangs zurückgelegt und davon 12 125 km topographisch aufgenommen. Die Lage des Lob-Noor, die Umrisse des Kuku-Noor, die Topographie der sumpfigen Hochebene von Zaidam sind von ihm festgestellt worden, und mehr als 200 Höhenmessungen lassen uns das südliche Centralasien wirklich als eine Aneinanderreihung ungeheurer Tafelländer erscheinen, welche von mächtigen Gebirgsketten umsäumt werden. Durch ihn hat sich Nord-Tibet erst mit Sicherheit als aus 3500 bis 4500 m hohen Tafelländern bestehend und von 5000 bis 6000 m hohen Gebirgsketten durchzogen herausgestellt. Durch ihn erst haben wir den Altn-Dagh, den Nan-Schan, den Tan-la und die von ihm nach Humboldt und Ritter benannten Ketten kennen gelernt. Und wie wunderbar ist auch unsere sonstige Kenntniß dieser Länder bereichert worden! Er hat uns über die innere Grenze aufgeklärt, bis zu welcher die regenbringenden Monsune reichen, er lehrt uns die ungeheuerliche Trockenheit dieser inneren Tafelländer kennen, ihre großartigen Temperatursprünge, bei denen das Thermometer zuweilen in 10 bis 12 Stunden von  $-30^{\circ}$  C. auf  $+20^{\circ}$  C. steigt, ohne daß aber die Gesundheit des Menschen dabei besonders litte. Er schildert uns Richthofen's Beobachtungen in Nordchina gewissermaßen an der Quelle jener Erscheinungen bestätigend, die Staubwirbelstürme dieser Länder. Die bedeutenden Wärmeunterschiede, die Sommerregen und die häufigen stets heftigen Stürme erweisen sich dort, seit die Gletscher in Folge der zunehmenden Trockenheit bis auf geringe Nester geschwunden sind, als die wichtigsten Bildner der Oberflächenformen, die Stürme setzen größere und kleinere Bruchstücke der Felsen in Bewegung, reiben und zerkleinern sie, schleifen damit die anstehenden Felsen ab, und so vermandeln diese Kräfte die Gebirge in mit Kieseln oder feinerem Kies bedeckte Plateaus. Die zu feinem Staub zerriebenen und von den Stürmen davongetragenen Massen liefern die Elemente zur Bildung des Löß, jener lehmartigen, unter dem Einfluß des atmosphärischen Wassers sich verhärtenden Massen, welche die Thäler und Mulden ausfüllen und die gebrochenen Linien der Gebirge in ausgedehnte Landschaften wie unter einen Mantel verschwinden machen, wo nicht die Flüsse ihrerseits wiederum in diese Lößmassen steilwandige Thäler und Schluchten reißen. — Przewalski hat uns aber auch als tüchtiger Kenner der organischen Welt und geschickter Jäger die Pflanzen- und Thierwelt Innerasiens erschlossen und eine Fülle neuer Entdeckungen gemacht. Er hat das

wilde Kameel und das wilde Pferd dort nachgewiesen, er schildert uns den riesigen Naak im Urzustande und die einzige Erscheinung, den Menschen kaum kennende und fürchtende Heerden von weidenden Thieren, die in buntester Mischung aus den verschiedensten Gattungen und Arten zusammengesetzt sind. Auch Völker hat er uns vorgeführt, die man nicht einmal oder nur dem Namen nach kannte.

### Zustände im ägyptischen Sudan.

Seit zwei Jahren bereits wüthet in Kordofan und den angrenzenden Gebieten der Aufstand des Mahdi, welcher die Beseitigung der ägyptischen Herrschaft im Sudan bezweckt und dieselbe auch anscheinend, da alle Versuche, den Aufstand niederzuwerfen, scheitern, aufs Furchtbarste bedroht. Das in Aegypten selbst der Auflösung nahe Reich Mehemet Ali's macht hier im Süden, wo auch gegen Abessinien so schwere Niederlagen zu verzeichnen sind, eine gefährliche Krisis durch, über deren einzelne Phasen nur spärliche Nachrichten in die Außenwelt gelangen. Die neueste derselben, welche die Räumung des erst 1874 eroberten Darfor meldet, läßt ein gresles Schlaglicht auf die wahre Sachlage fallen, und da auch bereits im Gebiete des Blauen Nil die ägyptischen Besatzungen weiter zurück gezogen sind, so müssen die Aequatorial-Provinzen, in welchen namentlich unser Landsmann Emin Bey so viel Gutes geschaffen hat, ebenfalls als in hohem Grade bedroht erscheinen. Damit würde aber auch der Fortgang der von dort aus immer neue Gebiete erschließenden Forschungsreisen erschwert, wenn nicht unmöglich werden. Gewiß ist wenig Grund vorhanden, die ägyptische Verwaltung, namentlich wo sie in muhamedanischen Händen liegt, als eine ideale zu bezeichnen, denn wenn wir auch nicht mehr an die Scheußlichkeiten erinnern wollen, unter welchen dieselbe eingeführt wurde, an die Sklavenjagden, durch welche ganze Stämme vernichtet, an die schamlosen Bedrückungen, durch welche sie ihrer Heerden, meist ihrer einzigen Subsistenzmittel, beraubt wurden, so werden doch noch heute von den meisten eingeborenen Statthaltern europäische Reisende gefürchtet und nicht selten in ihren Bewegungen gehemmt, weil sie ein Kundwerden ihrer Bedrückungen, ihrer Theilnahme am Sklavenhandel fürchten. Immerhin aber ist die ägyptische Herrschaft gegenüber den früheren Zuständen als ein Segen zu betrachten, durch welche, selbst wenn die zahllosen kleinen Stämme und Häuptlinge einmal ausnahmsweise in Frieden mit einander lebten, Forschungsreisen und der gesammte Verkehr in ähnlicher Weise gehemmt wurde, wie bei uns durch unsere Kleinstaaterie zum Theil noch heute. Emin Bey selbst, Gordon Pascha, Gessi und andere ägyptische Statthalter im Sudan haben unsere Kenntniß bedeutend erweitert und vertieft, namentlich aber haben wir Dr. Junker, einem engeren Landsmanne Georg Schweinfurth's, in den letzten Jahren sehr viel zu verdanken. Seit Anfang 1880 weilte dieser Forscher in Innerafrika und hat Schweinfurth's Forschungen im Uellegebiet namentlich weiter geführt. Als wichtigstes Ergebniß dürfte wohl die Entdeckung des Nepoko anzusehen sein, eines größeren Flusses, in welchem wir den Oberlauf des Aruwimi, eines von Stanley entdeckten großen Zuflusses des Congo zu sehen haben, über den wir vielleicht von Stanley selbst in nicht ferner Zeit weitere Aufschlüsse zu erwarten haben, indem dieser kühne Entdecker nach den neuesten Nachrichten sich zu einer Dampferfahrt stromaufwärts vom Stanley=Pool womöglich bis zu den Stanley=Fällen rüstet oder dieselbe jetzt vielleicht schon angetreten hat. Ob die

Ansicht Junker's, daß der Uelle der Oberlauf des Schari sei, wirklich die richtige ist, bedarf wohl noch weiterer Bestätigung. Ein anderer erfolgreicher jugendlicher Forscher, der Holländer Schuber, weilt seit 1881 im Gebiet des Blauen Nils, in den südwestlichen Grenzlandschaften von Abessinien und auf der Wasserscheide zwischen dem Weißen und dem Blauen Nil. Seine Berichte, die eben (als Ergänzungsheft 72 zu „Petermann's Mittheilungen“) zur Veröffentlichung gelangt sind, enthalten reizende, humoristisch gewürzte Schilderungen aus dem Volksleben der Galla und Neger, zum Theil in Gegenden, die er als erster Europäer betrat, neben ernstern wissenschaftlichen Betrachtungen und Beobachtungen, Rückblicke über die culturhistorische Bedeutung des Islam und die Art seiner Verbreitung in Afrika, neben Versuchen und Plänen, das Land dem Handel zu erschließen. Es kann dies Heft als angenehmer Lesestoff allgemein empfohlen werden.

### Angra Pequena.

Aus Südafrika kommt die nach Allem schier unglaubliche Kunde, ein deutsches Handelshaus habe eine Meeresbucht mit gegen 500 qkm Landumgebung angekauft, und die noch unglaublichere, die Reichsregierung habe die Erlaubniß zum Aufhissen der deutschen Flagge gegeben. Borneo, Neuguinea und noch einige andere Länder waren uns zu schlecht, Samoa war unseren Reichstagspolitikern, von denen einzelne dabei ihre Unwissenheit in überseeischen und geographischen Fragen so herrlich haben leuchten lassen, entweder zu schlecht oder zu kostspielig, oder möglicherweise England feindlich, oder, und darauf kam es am meisten an, eine willkommene Gelegenheit, dem leitenden Staatsmanne einen Poffen zu spielen: jetzt haben wir also (wenn wirklich?) Angra Pequena. Was bedeutet Angra Pequena? Es bedeutet eine an auf ungeheure Strecken schutzloser Rüste in diese eingeschnittene, zahlreichen Schiffe sichere Ankerplätze bietende Bucht, die damit zu dem einzigen Aus- und Eingangsthore für ein ausgedehntes Hinterland, Großnamaqualand, wird. Sie spielt so die gleiche Rolle wie die bekanntere Walfischbai für das Hereroland. Die Bucht selbst bietet, wenn wir von den wohl nicht mehr sehr reichen Guanolagern der beiden in derselben liegenden kleinen Inseln und ihrem außerordentlichen Fischreichthum absehen, mit ihren aus fast völlig vegetationslosen Sanddünen gebildeten Ufern nichts, was zur Festsetzung anlocken könnte. Sie hat daher auch niemals eine besondere Bedeutung gehabt. Ihren Namen „Kleine Bucht“ verdankt sie den portugiesischen Entdeckern, schon im Beginne des 16. Jahrhunderts erscheint sie unter demselben auf den Karten. Abgesehen also von der Bedeutung als Zufluchtsort und Schiffstation kann nur das Hinterland der Angra Pequena größere Wichtigkeit verleihen. Großnamaqualand gehört zu den wasserärmsten, ödesten Gegenden Afrikas, ist nur von wenigen tausend eifrig Viehzucht treibenden, unabhängigen, wenig vermischten Hottentotten bewohnt, unter welchen seit fast einem halben Jahrhundert deutsche Missionare der rheinischen Missionsgesellschaft mit Erfolg wirken. Für Viehzucht ist das Land ziemlich gut geeignet; Ackerbau, an dem es, von schwachen Versuchen bei einzelnen Missionsstationen abgesehen, bisher noch ganz fehlt, würde nur unter künstlicher Bewässerung aus anzulegenden Sammelbecken möglich sein, dann aber auf Baumwolle und Weizen sehr reich lohnen. Auch Anbau südeuropäischer Frucht bäume dürfte Erfolg versprechen. Immerhin könnten nur geringe Theile der Gesamtoberfläche angebaut werden, weil es an Regen und dauernd fließenden Flüssen fehlt. An Quellen und Wasser im Sande der zahlreichen

tief eingeschnittenen Flußbecken fehlt es nicht, doch scheint eine Abnahme der Niederschläge auch hier kaum mehr zweifelhaft. Eine wirkliche Regenzeit und zwar im Sommer, December bis April, in der Gestalt von mit Ostwind kommenden Gewitterregen hat nur das innere Gebirgsland, das Küstengebiet ist völlig regenlos, dort herrschen nur in der Zeit von September bis Januar starke kalte Nebel, wie wir sie an der entsprechenden Gegend der Westküste Südamerikas auch haben, an beiden durch eine die Küste entlang ziehende kühle Meeresströmung hervorgerufen. Auch im Innern ist die jährlich fallende Regenmenge sehr verschieden. Die Wärme steigt im Sommer bedeutend, im Winter kommen trotz der geringen Breite (24 bis 28° südl. Br.) und Meereshöhe Fröste vor, welche die europäischen Obstbäume zuweilen schädigen. Die einheimische Vegetation an Holzgewächsen, namentlich hochstämmigen, ist aber dürrig; es herrschen Saffsträucher und dürrig belaubte, dornstarrende Bäume und Sträucher, namentlich Akazien vor. Der Hauptreichtum des Landes besteht in feinen Kupfererzen, um die es sich zunächst wohl allein handelt, und diese würden auch im Stande sein, eine dichtere Besiedelung herbeizuführen. Fleisch würde in Fülle vorhanden sein und auch den sonstigen Bedarf an Lebensmitteln würde das Land bald selbst decken. Auch Straußenzucht, die jetzt im Caplande, das jährlich für 15 Mill. Frs. Straußenfedern ausführt, so wichtig geworden ist, verspricht hier großen Erfolg, da der Strauß noch sehr zahlreich vorkommt. Das Klima ist überall ein gesundes, aber als Auswanderziel würde dies Land doch nur wenig in Betracht kommen. Immerhin würde die Bedeutung dieser Erwerbung eine weit größere werden können, als es auf den ersten Blick scheinen will. Namentlich wäre dies der Fall, wenn sich einmal durch das bis jetzt noch wenig gekannte, zwar meist wüste, aber doch überall im Boden Wasser führende Innere Verkehrswege nach Transvaal bahnen ließen. Die Entfernung von den inneren Gebirgshängen bis zur Grenze von Transvaal beträgt nur etwa 700 bis 800 km. Transvaal kann jetzt nur durch die fieberschwangere Delagoabai und um das stürmische Cap der guten Hoffnung mit Europa verkehren. Uebrigens hatte das Capparlament 1876 schon die Besitzergreifung auch Großnamaqualands beschlossen, die englische Regierung hat aber ihre Zustimmung verweigert und es ist nur die wichtigere Walfischbai, aber auch diese kaum mehr als nominell in Besitz genommen worden. Bezeichnend ist es aber, daß auf die deutsche Besitzergreifung, so weit sich bis jetzt urtheilen läßt, die deutschen Missionare in keiner Weise eingewirkt haben, wie überhaupt bisher deutsche Missionare noch nie und nirgends zum Wohle des Mutterlandes, das sie ausgeschied hat und unterhält, beizutragen bemüht gewesen sind: recht ein Gegensatz zu englischen und französischen! Es ist das schwer zu beklagen. Sollte es bei uns nicht möglich sein, mit ächt christlichem Sinn und Hingabe an die große Aufgabe der Bekehrung und Culturereziehung tief stehender Völker auch werththätige Liebe zum Vaterlande zu verbinden? Es wirken jetzt nahe an 500 deutsche Missionare in fremden Erdtheilen, wovon nahe an 200 allein in Südafrika, 2½ Mill. Mark steuert die deutsche Nation zur Erhaltung und Fortführung des Missionswerkes bei. Und wer hat den Vortheil von diesen Opfern, wer verstärkt seine uns erdrückende Uebermacht mit den Erfolgen deutscher Hingebung? England, allüberall England! Meint das deutsche Volk, daß dies naturnothwendig immer so sein müsse?

Theobald Fischer.

# Physik.

Die Anschauung Faraday's über elektrische Vorgänge. — Die Bedeutung des Potentials. — Die Auffassung der elektrischen und magnetischen Vorgänge an seiner Hand. — Die Kraftlinien und Kraftströme. — Die internationale Zeitschrift der elektrischen Ausstellung in Wien. — Betrachtungen über Photometrie.

In der Art und Weise, wie die elektrischen Vorgänge betrachtet werden, unterscheiden sich die zwei Nationen, welche in der neueren Zeit das Gebiet der Electricität hauptsächlich erweitert haben, die Engländer und die Deutschen, wesentlich. Wir gehen immer noch aus von der Anziehung und Abstoßung durch Wirkung in die Ferne, die Engländer halten sich an die Vorstellung Faraday's von Kraftlinien, die sich durch den Raum erstrecken und die Wirkungen von Punkt zu Punkt vermitteln. Ob eine Wirkung in die Ferne ohne Vermittlung eines zwischenliegenden Mittels möglich sei, ist eine Frage, die in gelehrten und populären Abhandlungen in der letzten Zeit vielfach abgehandelt worden ist. Aus der Thatsache, daß sich die Planeten um die Sonne bewegen und aus den Gesetzen, welche Kepler für diese Bewegung aufgestellt hat, ergab sich für Newton der Satz, daß ein Planet, der sich um die Sonne bewegt, eine Beschleunigung erhält, das heißt eine Vermehrung der Geschwindigkeit in jeder Secunde, welche dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist. Was die Ursache dieser Beschleunigung betrifft, so erklärt sich darüber Newton nicht („hypothesen non fingo“), sondern überläßt das seinen Lesern. Wir drücken den Satz von Newton so aus, daß wir sagen, zwischen Sonne und Planet wirke eine Anziehung, welche dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist, und betrachten diese Anziehungskraft oder Gravitation als Ursache der oben genannten Beschleunigung; wir sind von Jugend auf gewöhnt, von einer Kraft zu sprechen, die ohne Vermittlung von etwas Zwischenliegendem jene Bewegung hervorbringt. Es lassen sich aber mehr und mehr Stimmen hören, daß eine Wirkung in die Ferne ohne Vermittlung nicht denkbar sei, daß bei der Einwirkung der Sonne auf die Planeten ein Zwischenmittel anzunehmen sei, wie bei der Bewegung des Lichtes auf demselben Wege. Licht und Wärme, das ist jetzt allgemein anerkannt, pflanzen sich durch Aetherschwingungen von der Quelle zum auffangenden Gegenstande fort. Aetherschwingungen, welche die Netzhaut des Auges treffen, werden unmittelbar als Licht empfunden: wenn sie photographisch präparirtes Papier treffen, üben sie chemische Wirkungen aus; wenn sie unseren Gefühlsnerven sich mittheilen, haben wir das Gefühl der Wärme; fallen sie auf eine Thermosäule, so erregen sie einen galvanischen Strom. Jene Stimmen sprechen sich daher dafür aus, daß die Aetherschwingungen auch bei der Beschleunigung eines Körpers durch einen andern eine Rolle spielen.

Wenn wir von Kräften sprechen, welche die Ursachen der Bewegungen sein sollen, so begeben wir uns auf das Gebiet des Ueberfönnlichen. Es hat sich deswegen Robert Mayer überhaupt gegen den Gebrauch des Begriffes Kraft in den Naturwissenschaften ausgesprochen und an seine Stelle die lebendige Kraft oder Energie gesetzt, welche der

Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional und daher direct meßbar ist. Immerhin mag daneben die Kraft im mechanischen Sinne, d. h. die Masse multiplicirt mit der Beschleunigung stehen bleiben, aber auch nur in diesem Sinne. Als Erklärung der Bewegung darf die Kraft nicht dienen und kann sie nicht dienen. Auf die Frage, warum die Planeten sich um die Sonne bewegen, werden wir antworten, weil sie von der Sonne Beschleunigungen erfahren und haben damit den mechanischen Zusammenhang zwischen dieser Beschleunigung und der Bewegung angedeutet; auf die weitere Frage, woher die Beschleunigung komme, haben wir nach dem heutigen Standpunkte der Naturforschung keine Antwort; wenn wir sagen, weil Planet und Sonne sich anziehen, so ist damit nichts erklärt.

Vom Standpunkte der Anziehung, d. h. der unvermittelten Wirkung in die Ferne, wurden die einfachsten elektrischen Wirkungen von dem Franzosen Coulomb betrachtet und dabei das Newton'sche Gesetz anwendbar gefunden. Gauß hat dasselbe Gesetz auf die Einwirkung magnetischer Theilchen angewendet, Weber mit einer Erweiterung auf die Einwirkung bewegter elektrischer Theilchen. Dagegen stellt sich der Engländer Faraday auf wesentlich andern Standpunkt. Er macht seine Experimente und bildet sich auf Grund derselben eine eigenthümliche Anschauung, daß eine Menge Electricität, die irgendwo angesammelt ist, nach allen Richtungen wirke, sozusagen Arme ausstrecke, um Einfluß auf andere Körper zu gewinnen. Er spricht von Kraftlinien, die von jener Menge ausgehen und die Wirkung vermitteln, und denkt sich diese Kraftlinien, im ganzen Raume ausgebreitet, offenbar als etwas wirklich Existirendes.

Eine Brücke zwischen beiden Anschauungen bilden die Untersuchungen von Gauß über das Potential. Betrachten wir z. B. den Einfluß der Erde auf einen Körper, der sich frei bewegen kann. Er fällt in der Richtung der Verticalen, d. h. wenn wir uns der Einfachheit wegen die Erde als kugelförmig mit gleichförmig vertheilter Masse denken, längs des Halbmessers der Kugel. Jeder Halbmesser ist Kraftlinie. Um den Körper längs einer Kraftlinie etwa um einen Meter zu heben, d. h. vom Mittelpunkte der Erde wegzubewegen, ist eine bestimmte Arbeit nöthig. Diese Arbeit ist am größten an der Erdoberfläche, sie nimmt nach oben und unten ab, nach oben, weil die Beschleunigung des frei fallenden Körpers mit der Entfernung vom Erdmittelpunkte abnimmt, nach unten, weil die auf den Körper einwirkende Masse kleiner wird, da sich leicht nachweisen läßt, daß auf einen Körper im Innern einer Kugel der Theil der Kugel nicht einwirkt, welcher zwischen der Oberfläche und einer durch den Körper gehenden concentrischen Kugel liegt. Von allen Punkten einer mit der Erdoberfläche concentrischen Kugel ausgehend hat man zur Hebung desselben Körpers um einen Meter dieselbe Arbeit aufzuwenden, man nennt eine solche Fläche eine Niveaufläche oder eine Fläche gleichen Potentials. Denkt man sich zwei Niveauflächen, bei der Erde zwei mit ihrer Oberfläche concentrische Kugeln, so wird jeder ein bestimmter Werth des Potentials zugeschrieben und der Unterschied der Potentiale beider Flächen ist ein Maß für die Arbeit, die nöthig ist, um einen Körper von der Fläche mit niedrigerem Potential zu der mit höherem zu schaffen.

So lange wir nur die Anziehung der Erde betrachten, von anderen Kräften, insbesondere Reibung, absehen, ist eine Arbeit, um einen Körper längs einer Niveaufläche zu bewegen, nicht nöthig, weil am Anfang und Ende des Weges das Potential denselben Werth hat.

So oft es sich um ein beliebiges Agens handelt, d. h. um eine Substanz, die auf andere einwirkt, magnetische, elektrische Mengen, Massen von Stoff, so oft giebt es im Raume eine Reihe von Niveauflächen mit bestimmten Potentialwerthen und jede zu einer Niveaufläche senkrechte Linie in der Nähe der Fläche ist ein Stück einer Kraftlinie. Die Kraftlinien durchschneiden die Niveauflächen alle senkrecht. Um den Werth des Potentials auf einer Niveaufläche zu bestimmen, denkt man sich durch das Agens, das man eben betrachtet, einen Körper vom Unendlichen an seine jetzige Stelle gebracht, z. B. einen elektrischen Körper durch einen mit Elektrizität geladenen Leiter. Die dazu nöthige Arbeit ist der Werth des Potentials auf der Niveaufläche, bis zu der der Körper vom Unendlichen aus gelangt ist. Denkt man sich den Körper von allen möglichen Richtungen her genähert, so liegen die Punkte, bis zu denen jedesmal dieselbe Arbeit aufgewendet worden ist, auf einer Niveaufläche.

Wer an die Anschauung der unermittelten Anziehung in die Ferne gewöhnt ist, dem ist die Niveaufläche Hauptsache, die Kraft der Anziehung wirkt senkrecht zu ihr, in der Fläche wirkt keine Kraft. Die Oberfläche jeder Flüssigkeit, wenn sie zur Ruhe gekommen ist, muß eine Niveaufläche, d. h. die Anziehung auf jedes Theilchen senkrecht zur Oberfläche sein, und eben deswegen besteht Gleichgewicht. Faraday's Anschauung hält sich an die Kraftlinien, die Bewegung in ihrer Richtung verlangt die größte Arbeit, senkrecht zu ihnen keine, eine Verschiebung beeinflusster Theile längs der Kraftlinien findet ein Hinderniß oder eine Förderung, je nach der Richtung der Verschiebung, geht senkrecht zu denselben ungehindert vor sich. Faraday denkt sich durch ein Agens, durch eine elektrische Masse oder durch einen Magnetpol u. s. w. den ganzen umgebenden Raum beeinflusst, so daß an jeder Stelle dem Körper, auf den die Einwirkung erfolgt, ein größeres oder kleineres Hinderniß der Bewegung oder eine Beförderung derselben geschaffen wird. Das Agens wirkt mittelst der Kraftlinien überall im Raume, nicht bloß da, wo es selbst ist.

Es liegt nahe, hier an eine analoge Anschauung zu erinnern, welche in der Neuzeit in der Geometrie sich ausgebildet hat und das Wesen der sogenannten neueren Geometrie bildet. Um am einfachsten Beispiel zu zeigen, worin die neue Anschauung fußt, denken wir uns in einer unbegrenzten Ebene einen Kreis. Für die Geometrie der Alten war das nichts als der Inbegriff aller Punkte seines Umfanges, für die neuere Geometrie ist er im bestimmten Sinne Herrscher der ganzen Ebene, der zu jedem Punkte einen ganz bestimmten anderen Punkt oder eine bestimmte Gerade feststellt, so daß alle Punkte und Gerade der Ebene in gegenseitige Beziehung treten durch Vermittelung des Kreises, der dann die Ordnungscurve des Systemes heißt. Sagt man z. B., jedem Punkte der Ebene sei die Gerade zugeordnet, welche die Berührungspunkte der Tangenten vom Punkte aus an den Kreis verbindet, so ist damit jedem Punkte der Ebene eine Gerade und jeder Geraden ein Punkt zugewiesen und Ordner in diesen Beziehungen ist der Kreis. Damit ergeben sich eine Reihe neuer Betrachtungen, die den Alten unbekannt waren.

Die englische Anschauung gewinnt mehr und mehr Boden auf dem Gebiete der Electricität. Es ist insbesondere Maxwell, welcher in seinem „Treatise on Electricity and Magnetism“ die Theorie Faraday's im Einzelnen durchzuführen bestrebt war. Der ersten Auflage dieses Werkes, die vor zehn Jahren erschienen ist, folgte in neuester Zeit eine zweite, welche freilich der Verfasser nur zum kleineren Theil bearbeiten konnte, da ein allzufrüher Tod ihn der Wissenschaft entriß. Der Rest ist

lediglich ein Abdruck der ersten Auflage. Eine treffliche Uebersetzung des Werkes in das Deutsche ist von Dr. Weinstein besorgt worden; es hat damit das deutsche Publikum eine vollständige Uebersicht über die mathematischen Theorien erhalten, welche bis jetzt ihre Anwendung in der Lehre von der Elektrizität gefunden haben. Zugleich erscheint in dritter Auflage das Werk von Wiedemann, welches die experimentellen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrizität kritisch darstellt, so daß man sagen kann, daß in diesen zwei Werken Alles niedergelegt ist, was auf diesem Gebiet der Physik geleistet worden ist, und eine treffliche Grundlage vorliegt, auf der das elektrotechnische Zeitalter fortbauen kann, um die Wissenschaft ins Leben überzuführen.

Ein populär gehaltenes Werk von Fleming Jenkin über Elektrizität und Magnetismus erläutert im Einzelnen die neue Betrachtungsweise. Wie man bei der Höhenmessung von einem beliebigen Horizont ausgehen kann, so kann man der Oberfläche der Erde ein beliebiges Potential zusprechen, am einfachsten das Potential Null. Das Potential einer beliebigen Elektrizitätsmenge auf einen Punkt ist dann die Arbeit, die nöthig ist, um die elektrische Einheit von der Erdoberfläche an jenen Punkt zu bringen. Sind mehrere Elektrizitätsmengen vorhanden, so hat man die Summe der Arbeiten für jede einzelne zu nehmen. Dabei ist zu bemerken, daß man als Einheit nur eine sehr geringe Menge rechnen darf, sonst würde sie bei ihrem Transporte auf die Vertheilung der übrigen elektrischen Massen einwirken. Das scheint der sonstigen Analogie mit der Gravitation zu widersprechen, in Wirklichkeit ist dies aber nicht der Fall: wenn ein schwerer Körper von der Erdoberfläche aus gehoben und gesagt wird, die dazu nöthige Arbeit sei ein Maß für das Potential, welches die Erde vermöge ihrer Anziehung in dem Punkte besitze, wohin der Körper gehoben wird, so ist das auch nur für einen im Verhältnisse zur Erde kleinen Körper richtig. Wäre die Masse des Körpers merklich gegen die der Erde, so würde durch das Heben desselben die Vertheilung der Erdmasse merklich geändert, insbesondere ihr Schwerpunkt verschoben.

Hat man einen elektrischen Leiter, auf dem die Elektrizität zur Ruhe gekommen ist, so haben alle Punkte der Oberfläche dasselbe Potential. Denn wäre dem nicht so, so würde die Elektrizität von einem Punkte mit höherem Potential zu anderen mit niedrigerem getrieben, da der Leiter der Bewegung kein Hinderniß entgegenstellt, ebenso wie ein schwerer Körper von größerer Höhe zu kleinerer fällt, wenn ihm nichts im Wege steht. Da die Erfahrung zeigt, daß im Innern eines elektrischen Leiters eine elektrische Einwirkung der auf der Oberfläche angesammelten Elektrizität nicht stattfindet, ebenso wie eine Hohlkugel auf einen Punkt innerhalb keine Gravitation ausübt, so ist auch keine Arbeit nöthig, um einen elektrischen Körper innerhalb eines Leiters zu bewegen, da keine Kraft auf ihn einwirkt, d. h. das Potential im Innern des Leiters ist gleich dem auf der Oberfläche. Gehen wir dagegen nach Außen, so nimmt das Potential mehr und mehr ab, denn je weiter die elektrische Einheit von dem Leiter ist, desto mehr Arbeit ist nöthig, um ihn zu dem Leiter zu schaffen, desto kleiner ist also das Potential in der Entfernung gegenüber von dem des Leiters. Im Unendlichen würde das Potential Null.

Wenn zwei Leiter gleiches Potential haben und durch einen dünnen Draht — dünn, damit keine wesentliche Aenderung in der Vertheilung der Elektrizität stattfindet — verbunden werden, so findet keine Aenderung der Vertheilung statt. Hat dagegen der eine Leiter ein höheres Potential, so findet ein Strömen von Elektrizität vom höheren zum niedrigeren Potential statt, bis das Gleichgewicht hergestellt ist, bis beide Leiter

dasselbe Potential haben. Von der Größe der Leiter hängt es ab, wie viel Electricität überströmen muß, bis Gleichgewicht hergestellt ist. Es ist genau dasselbe, wie bei zwei Gefäßen, die mit Wasser theilweise gefüllt sind und durch einen gefüllten Heber verbunden werden. Im Heber bewegt sich das Wasser nicht, wenn das Niveau in beiden Gefäßen gleich ist. Wenn nicht, so strömt das Wasser vom höheren zum niedrigeren Niveau, die Geschwindigkeit wird mit dem Niveauunterschied kleiner, die Menge des transportirten Wassers hängt von der Weite des Gefäßes ab. Die Strömung dauert, bis das Niveau in beiden Gefäßen gleich ist. Setzt man Potential statt Niveau, Electricität statt Wasser, Leiter statt Gefäß, so gelten alle diese bekannten Erscheinungen auch für die Electricität.

Wenn an den Enden eines Drahtes die Potentiale verschieden sind und verschieden erhalten werden, so strömt in dem Draht die Electricität vom höheren Potential zum niedrigeren, es wird Arbeit geleistet. Diese Arbeit erscheint als Wärme, welche in dem Draht entwickelt wird und derjenigen Arbeit äquivalent ist, welche die Anziehungen und Abstößungen der auf bestimmtem Potential erhaltenen Körper an den Enden des Drahtes auf die sich bewegende Electricität hervorbringen. Die Electricität in Bewegung kann auch andere Arbeit leisten, aber welcher Art auch diese sei, ihr Betrag ist immer gleich der Menge der transportirten Electricität multiplicirt mit dem Unterschiede der Potentiale am Anfang und Ende.

Solche verschiedene Potentiale werden z. B. erzeugt durch Berührung zweier Metalle bei gleich bleibender Temperatur. Flüssige Leiter compliciren den Vorgang, da sie beim Durchgang der Electricität zersetzt werden. Wenn ein Metall mit einem flüssigen Elektrolyt in Berührung gebracht wird, entsteht ein bestimmter Unterschied im Potential. Wenn zwei Metalle, die sich nicht berühren, in einen flüssigen Elektrolyt eingetaucht werden, so findet an jeder Grenzfläche eine Wirkung statt, unabhängig von der der anderen, so daß die Differenz der Potentiale zwischen den Metallen gleich der Summe der Differenzen zwischen jedem Metall und der Flüssigkeit ist. Verbindet man die Metalle durch einen Metalldraht, so kommen zu jener Summe noch die Potentialdifferenzen an den Berührungsstellen der Metalle. Was man also elektromotorische Kraft nennt, ist nichts anderes als eine Differenz von Potentialen, die an den Grenzen zweier Mittel auftreten.

Die magnetischen Erscheinungen geben zum Theil directe Anschauung der Fernwirkung. Wenn man über den Polen eines Magnets ein Papier horizontal ausspannt, feine Eisenspähne (*ferrum limatum*) auf das Papier streut und dieses durch leichte Stöße erschüttert, um die Eisentheilchen beweglich zu machen, so ordnen sich dieselben in krummen Linien an, welche nichts anderes sind als die Kraftlinien der zwei Magnetpole. Sie ziehen vom Nordpol zum Südpol in immer weiteren Bögen. Jedes Stückchen einer solchen Kraftlinie ist von einem kleinen Magnet gebildet, der unter dem Einflusse der Pole eine bestimmte Lage einnimmt. Man sieht hier unmittelbar die Richtung, in welche die beiden Pole einen Magnet zu stellen suchen. Die Nachbarschaft eines Magnets nennt man häufig ein magnetisches Feld, die von einem Magnet hervorgebrachte Wirkung wird dann als Wirkung des magnetischen Feldes bezeichnet. Diese Ausdrucksweise hat darin ihre Berechtigung, daß eine gleiche oder ähnliche Beeinflussung des Raumes auch durch galvanische Ströme hervorgebracht werden kann statt durch einen Magnet. Da die Eigenthümlichkeit des magnetischen Feldes im Dasein einer gewissen Kraft besteht, so kann man die Eigen-

schaft des Feldes dadurch angeben, daß man die Stärke und Richtung der Kraft in jedem Punkte bezeichnet, d. h. die Intensität des Feldes und die Richtung der Kraftlinien.

Je weiter sich die Kraftlinien von den Magnetpolen entfernen, desto weniger weichen nahe bei einander liegende in ihrer Richtung von einander ab und desto weniger ändert sich von Stelle zu Stelle die Intensität der Kraft. Man spricht dann von einem homogenen oder gleichförmigen Felde. Betrachtet man die Wirkungen des Erdmagnetismus als hervorgebracht durch zwei Magnetpole innerhalb der Erde, was genähert möglich ist, so ist an jedem Orte der Erde das durch diese Pole bedingte magnetische Feld ein homogenes. So lange nicht ein anderer Magnet einwirkt, stellt sich jede Magnetnadel in der Ausdehnung dieses Feldes überall in gleicher Richtung und wird überall gleich stark angezogen. Wenn man eine Karte der Isogonen, d. h. der Linien gleicher Declination (Abweichung von der Nord-Süd-Richtung) betrachtet, so sieht man augenblicklich, daß verhältnißmäßig große Räume, vielleicht von der Größe einer Quadratmeile, als homogene Felder in Folge der Einwirkung des Erdmagnetismus sich betrachten lassen.

Das magnetische Potential entspricht ganz dem elektrischen. Wenn man einen Magnetpol von einem Punkte eines magnetischen Feldes zu einem anderen bewegt, so findet man, daß die in dem Felde wirkenden Kräfte Arbeit leisten, oder daß sie als Widerstände gegen die Bewegung auftreten, je nachdem die Bewegung des Pols im Sinne der Kräfte oder ihnen entgegengesetzt vor sich geht. Um einen Nordpol gegen einen Nordpol zu bewegen ist Arbeit nöthig, bei der Bewegung gegen einen Südpol wird Arbeit gewonnen. Nur bei einer Bewegung senkrecht zu den Kraftlinien wird keine Arbeit gethan, weil senkrecht zu den Kraftlinien keine Kraft wirkt. Der Unterschied der magnetischen Potentiale in zwei Punkten des magnetischen Feldes ist durch die Arbeit der magnetischen Kräfte gemessen, welche bei der Bewegung eines Pols mit der magnetischen Menge Eins von einem Punkte zum anderen aufzuwenden ist.

Es hat Faraday noch eine eigenthümliche Bestimmung der Intensität eines magnetischen Feldes gegeben, welche unmittelbar aus der Lage der Kraftlinie folgt. Man denke sich um jeden der zwei Pole, welche ein magnetisches Feld bestimmen, kleine Kugeln beschrieben und auf diesen eine Reihe von Punkten angenommen, die alle von den nächsten gleichen Abstand haben. Durch diese Punkte lege man die den Polen entsprechenden Kraftlinien, die sich von den Kugeln aus nach Außen weiter und weiter ausbreiten. Zählt man an irgend einer Stelle die Kraftlinien, welche die Flächeneinheit, z. B. ein Quadratcentimeter, treffen, so giebt diese Zahl ein Maß für die Intensität des magnetischen Feldes in jenem Punkte. Die Flächeneinheit ist dabei senkrecht zu den Kraftlinien an jener Stelle anzunehmen.

Noch in anderer Weise hat Faraday diese Betrachtung dargestellt. Denkt man sich die Oberflächen jener kleinen Kugeln um die Pole in lauter kleine Theile getheilt und stellt man sich alle die Kraftlinien vor, welche von dem Umfange eines Theils ausgehen, so erhält man eine durch Kraftlinien begrenzte Röhre, eine Kraftröhre, deren Dimensionen mit der Entfernung von den Polen wachsen. Die Querschnitte einer solchen Kraftröhre sind der Intensität des magnetischen Feldes umgekehrt proportional.

Die Ausdrücke Potential und magnetisches Feld sind heute bei den Praktikern überall gebräuchlich, in den Lehrbüchern der Physik fehlen sie noch. Daher kommt es, daß unsere Studierenden, wenn sie auch Physik eingehend betrieben haben, sich wie in

einem unbekanntem Lande mit unbekannter Sprache fühlen, wenn sie mit Praktikern in Berührung kommen. Es ist Zeit, daß sich die neue Generation an die neuen Begriffe gewöhnt. Wer mit diesen Begriffen vertraut ist, wird leicht sich eine Vorstellung von der Wirkungsart der Gramme'schen Maschine machen. Von den zwei Polen, zwischen denen der Ring sich dreht, gehen Kraftlinien aus, die sich nach der oben gegebenen Methode finden lassen. Die Armatur der Pole bewirkt, daß die Kraftlinien nahe parallel sind, vertical, wenn die zwei Pole in einer verticalen Linie liegen. Die Niveauflächen sind also nahe horizontal. Die Induction, d. h. die Erzeugung von Electricität in den Umwindungen des Ringes in Folge der Bewegung im magnetischen Felde, wird am stärksten sein, wenn die Bewegung in der Richtung der Kraftlinien erfolgt, am schwächsten, wenn in der Richtung der Niveaulinien. Daher wird die Electricität da abgenommen, wo die Enden des horizontalen Durchmessers des Ringes liegen. Ebenso leicht ergibt sich die Thatsache, daß die am einen Ende des Durchmessers erhaltene Electricität die entgegengesetzte von der am anderen Ende erhaltenen ist, denn am einen Ende bewegt sich die Windung, in der Electricität inducirt wird, vom Nordpol zum Südpol, am anderen vom Südpol zum Nordpol.

In Wien findet diesen Herbst eine elektrische Ausstellung statt. Aus Anlaß derselben erscheint eine internationale Zeitschrift, von der bis Mitte August fünf Nummern vorliegen. Sie geben eine Geschichte der Ausstellung, eine kurze Lebensbeschreibung der berühmtesten Männer, welche auf dem Gebiete der Electricität und Elektrotechnik gearbeitet haben, und wissenschaftliche Arbeiten verschiedener Art. Aus der kurzen Charakterisirung Faraday's entnehmen wir die Worte: „Faraday war als Autodidakt der gewöhnlichen Form mathematischer Schlußweise vollkommen fremd, seine Art der Naturbetrachtung aber ist so durchsättigt von mathematischem Geiste, daß die späterhin von Clerk Maxwell vorgenommene Einkleidung seiner Anschauungsformen in die mathematische Zeichensprache die gegenwärtig einzige befriedigende Darstellung der Beziehungen zwischen Magnetismus und Electricität bildet.“ In der folgenden Nummer wird Morse's Lebenslauf kurz geschildert, in der vierten die Vielseitigkeit Ampère's dargestellt, welche leider eine Zersplitterung seiner geistigen Thätigkeit mit sich führte, die sicher viele Früchte dieses feinen und tiefen Geistes uns entzogen hat.

Von den wissenschaftlichen Arbeiten sind Abhandlungen über elektrotechnische Photometrie von Veher und Krüß von allgemeinem Interesse. Ein leuchtender Körper entsendet eine Anzahl verschiedenfarbiger Lichtstrahlen aus, die wir mittelst des Spektroskops trennen können und beiläufig mit den Namen: roth, orange, gelb, grün, blau und violett bezeichnen. Die Wellenlänge der rothen Strahlen beträgt beiläufig sieben, die der violetten vier Zehntausendstel eines Millimeters. Die Glühlichter enthalten mehr Licht mit größeren Wellenlängen, leuchten röthlich, ähnlich wie Gasflammen, die Bogenlampen dagegen mehr mit kleineren Wellenlängen, und geben ein mehr weißes Licht. Außerdem gehen von einem glühenden Körper noch eine große Anzahl von Schwingungen aus, die nicht leuchten, sondern nur Wärme oder chemische Wirkung geben. Zu den letzten gehören Schwingungen mit Wellenlängen von 4 bis 2 Zehntausendstel, zu den ersten solche von 7 bis über 20 Zehntausendstel Millimeter. Diese Schwingungen haben für Beleuchtung keinen Werth, die letzten sind in der Regel schädlich,

weil sie zu stark wärmen, was in geschlossenen Räumen unangenehm wird und verstärkte Ventilation nöthig macht. Nach Beobachtungen von Langley wird von der Sonnenenergie etwa ein Drittel als Licht, zwei Drittel als Wärme uns zukommen. Bei einem Argandgasbrenner erhalten wir keine 3 Proc. Licht, alles übrige fällt auf Seite der Wärme.

„Wenn auch nun kaum zu erwarten ist,“ sagt Vecher, „daß wir einen Körper finden werden, der bei irgend einer höheren Temperatur nur leuchtende Strahlen aussendet, so können wir doch suchen, eine Substanz ausfindig zu machen, bei welchem dieser ideale Fall möglichst erreicht wird.“ Die elektrische Beleuchtung ist in dieser Beziehung entschieden den früheren Beleuchtungsarten überlegen. Bei einer Lichtstärke von 100 Kerzen giebt das Bogenlicht in einer Stunde etwa 100, Glühlicht 400, Leuchtgas 3000, Petroleum 5000, Kerzen bis gegen 10 000 Wärmeeinheiten. Es ist also klar, daß für Vermeidung erhitzter Luft bei der Beleuchtung in erster Linie das Bogenlicht, dann das Glühlicht anzuwenden ist.

Es wird aber nun von Krüß gegen diese Messungen geltend gemacht, daß wir wärmende und leuchtende Wirkung nicht gegen einander abmessen können. Zur Messung der Wärme ist das Gefühl oder die Thermosäule oder das Bolometer tauglich, zur Messung des Lichtes nur das Auge. Vecher wendet dagegen ein, es werde wenigstens eine genäherte Vergleichung möglich sein, wie er in einem bestimmten Beispiele ausführt. Es wird hierüber wohl noch manches Experiment möglich sein, um zu einiger Klarheit zu kommen. Jede Schwingung des Aethers von bestimmter Wellenlänge wirkt auf den empfangenden Apparat bei gleicher Schwingungsweite gleich ein, so lange der Apparat sich nicht ändert, also auf das Auge eines bestimmten Individuums, auf eine bestimmte Thermosäule u. s. w. Wächst die Schwingungsweite bei gleichbleibender Wellenlänge, so wächst die Einwirkung im Verhältniß des Quadrats der Schwingungsweite, sowohl bei Wärme- als bei Lichtmessungen. Das ist zum mindesten wahrscheinlich nach dem Satz von der Erhaltung der Energie. Wenn also die Energie von Aetherschwingungen derselben Wellenlänge gemessen wird, so erhält man bei verschiedener Schwingungsweite für jeden empfangenden Apparat gleiches Verhältniß der entsprechenden Energien, aber welcher Theil der Energie in jedem Falle Licht, welcher Wärme giebt, dafür haben wir offenbar keinen Anhaltspunkt. Von einer Vergleichung von Licht und Wärme kann also keine Rede sein. Wenn man mit einer Thermosäule die verschiedenen Stellen des Spectrums untersucht, so kann man bestimmen, wie viel Wärme auf den sichtbaren Theil des Spectrums fällt und wieviel außerhalb, aber das Verhältniß beider giebt kein Maß für die gesammte Wärme des leuchtenden Körpers im Verhältniß zu dem Licht, das er giebt; und deswegen sind die oben nach Vecher gegebenen Zahlen aus den Beobachtungen Langley's nicht richtig, sie geben das Verhältniß der auf den sichtbaren Theil des Spectrums kommenden Wärme zu der sonst vorhandenen, aber nicht des Lichtes zur Wärme.

Dagegen sind die nachher (nach Fischer) gegebenen Zahlen nicht zu bezweifeln, sie geben, was die Praxis braucht, die entwickelte Wärmemenge bei gegebener Lichtstärke. Welche Farben das Licht enthält, mit welcher Intensität, ist, wie Krüß richtig bemerkt, nur dem Auge zu entscheiden möglich.

## Innere Medicin und Gesundheitspflege.

Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. — Malaria von Rom. — Die Drainage der römischen Hügel in alter Zeit. — Versuche zur Einschränkung der Malaria. — Cultur des Eucalyptusbaumes. — Innere Antiseptis. — Erzielung von Immunität gegen Krankheiten. — Sterblichkeit in den Armeen. — Die Frage der Ansteckungsfähigkeit der Lungenischwindfucht.

W. Ebstein bespricht in einer anziehend geschriebenen Brochüre die Fettleibigkeit und ihre Behandlung. Alt, bis auf Hippokrates zurückgehend, sind die Erfahrungen über diesen Gegenstand und die diätetischen Vorschriften des Vaters der Medicin, die den Fettleibigen gegeben werden, verdienen heute noch Anerkennung. Nicht zweckmäßig ist der Name Verfettungskrankheit, der da und dort gebraucht wird, statt des bezeichnenderen: Fettleibigkeit, Corpulenz, Fettsucht. Unter Verfettung versteht man andersartige, feinere Vorgänge, die zum Schwund und Zerfall des betreffenden Organes führen, wie die fettige Entartung der Muskelfasern des Herzens (Herzdegeneration); ebenso entartet die Muskulatur überhaupt, sowie auch andere Gewebe bei lange dauerndem Fieber; die Rückbildung des Uterus nach erfolgter Geburt beruht zum Theil auf der Fettentartung der hypertrophirten Muskelfasern des Organes. Die Menge des Fettes, die der normale Mensch im Bindegewebe und Unterhautzellgewebe beherbergt, schwankt in großem Rahmen. Neugeborene, die bekanntlich ein relativ reichliches Fettpolster haben, sollen eine Fettmenge von 9 bis 18 Proc. des Körpergewichts besitzen, für den Erwachsenen wird 5 bis 6 Proc. angegeben, wobei die höhere Zahl dem weiblichen Geschlechte zukommt. Geringere Zahlenwerthe, wie sie von Einzelnen aufgestellt wurden, dürften zu verwerfen sein. Unter normalen physiologischen Bedingungen ist die Ansammlung von Fett auf bestimmte Localitäten des Bindegewebes beschränkt, aus Gründen, die sich hier um so weniger analysiren lassen, als sie nur Vermuthungen sind über besondere Gefäßeinrichtungen oder über die Auffassung des „Fettgewebes“ der Wirbelthiere als ein eigenartiges, mit selbständigem Stoffwechsel begabtes, Fett producirendes Organ. Physiologische Fettablagerung kommt vorübergehend nach der Verdauung bei saugenden Thieren in der Leber vor, bei welchen übrigens auch Fett im Blute temporär unter Umständen nachgewiesen werden kann. Alle die thierischen Fette, so verschieden sie auch in ihrer Consistenz sein mögen, ebenso auch das Fett des Menschen, sind eine Mischung in der Hauptsache aus drei Fetten: Tripalmitin, Triolein, Tristearin. Die specifischen Eigenschaften nun der Fette der einzelnen Thiere, auch nach Geschmack, Ansehen, Schmelzbarkeit u. beruht eben auf den Mengenverhältnissen, in welchen die drei genannten Fette gegenseitig gemischt sind. Mit allmähligem Uebergange vom physiologischen Gebiet ins pathologische wird die vermehrte Fettablagerung im Körper zur Fettleibigkeit, die in ihren excessiven Graden stets das Interesse von Aerzten und Laien erweckt hat. Ältere Beobachter führen nicht wenige Beispiele monströser Fettungethüme von z. B. drei bis vier Centnern und mehr an. Beim Volke ist die Fettleibigkeit gefürchtet, weil sie zu „Fettherz“ führt. Dieses Fettherz ist aber nichts Anderes als eine übermäßige Fett-

ablagerung auf dem Herzen (resp. dem Herzbeutel), das oft ganz in Fett eingehüllt erscheint; es ist eben nichts als eine Theilerscheinung der allgemeinen Fettsucht.

Ebstein möchte drei Stadien der abnormen Fettablagerung unterscheiden: „Im ersten Stadium ist der Betreffende eine beneidete Person“, die man wegen ihrer guten Ernährung, ihrer vollen runden Formen, wegen ihres „Embonpoint“ bewundert; auch die Muskulatur kann hier noch zugleich mit dem Fette zunehmen. „Im zweiten Stadium wird der Fettleibige eine komische Person“, bis er endlich im dritten „ein bemitleidenswerther und bemitleideter, schwer kranker Mann“ geworden ist. Zu diesem letzten Stadium bringen es nicht alle Fettleibige, theils indem sie überhaupt höhere Grade der Fettablagerung nicht erreichen, theils weil sie auch früher an irgend welchen anderen Affectionen zu Grunde gehen. Im Allgemeinen, freilich auch nur mit gewissen Einschränkungen, hat wohl der Volksglaube recht, wenn er dem Fettleibigen kein langes Leben zumißt; daß er fieberhafte Krankheiten, Typhus z. B., im Durchschnitt minder gut erträgt, als der Normalgenährte oder Magere, ist nicht abzuleugnen. So ist es im Allgemeinen nicht gerade mit Freuden zu begrüßen, wenn namentlich schon jüngere Individuen eine ausgesprochene Neigung zu vermehrtem Fettansatz zeigen, und die Sache wird um so bedenklicher, wenn allmählig mit den Jahren, vom Fettleibigen selbst mit mehr oder minder Geduld getragen, die Fettsucht immer mehr zunimmt. Bei nicht wenigen Menschen läßt sich eine constitutionelle Veranlagung zur Fettsucht nachweisen; oft sind die Eltern oder selbst Großeltern der Fettleibigen ebenfalls fett gewesen. Bouchard will in 36 Proc., Chambers gar in 58 Proc. der Fälle Erblichkeit nachgewiesen haben. Aus den Erfahrungen der Thierzüchter hat man erhoben, daß man bei passender Auswahl der Zuchtthiere, bei geeigneter Haltung und Fütterung derselben, bei Ruhe und Mastfutter besonders reichen Fettansatz erzielen kann. Innerhalb einzelner Thierassen also, aber vielleicht auch in ganzen Stämmen und Völkern, werden derartige Besonderheiten beobachtet. Hottentotten und die Insulaner der Südsee könnten hierher gezählt werden. Diese angeborene Anlage macht sich, soweit die Erfahrungen reichen, in verschiedenen Lebensaltern bemerkbar. Eigentlich angeborene Fettsucht scheint selten; doch werden derartige Fälle berichtet z. B. von einem während der Geburt abgestorbenen Kinde männlichen Geschlechtes, das 8250 g schwer war, und obwohl sonst wohl proportionirt, bezüglich des Fettpolsters außerordentlich entwickelt war; drei früher geborene Geschwister sollen übrigens ein ähnliches Verhalten bei der Geburt gezeigt haben (Gewicht nicht notirt). Die Eltern dieser Kinder waren durchaus nicht besonders kräftig gebaut. Sodann wird von einem Kinde berichtet, das neugeboren 6123 g wog. Das schwerste Kind, welches Hecker in München beobachtete, wog 5500 g. Von einem Kinde berichtet Grisolle, das in einem Alter von 12 bis 15 Monaten so fett war, daß man fortwährend Erstickung befürchtete; mit 2½ Jahren verlor sich die Fettsucht vollkommen und das betreffende Individuum bekam sogar später eine auffallend schlanke, hochaufgeschossene Figur. Sonst wurden noch Neugeborene von 17½ Pfund, ein fünfjähriger Knabe von 150 Pfund (Tulpius) und ein sechsjähriger von 124 Pfund beobachtet. Abgesehen von diesen mehr hereditären Momenten scheinen körperliche Ruhe (vergleiche die Erfahrungen über den Aufenthalt in Gefängnissen bei doch gewiß an sich nicht günstigen Außenbedingungen), friedliches, von Gemüthsbewegungen und Leidenschaften möglichst freies Leben, auch der Mangel an Sonnenlicht (bei den tunesischen Jüdinnen wird letzteres neben magerer Nahrung zur Förderung des Fett-

ansatzes praktisch verwerthet) zum erhöhten Fettansatz zu disponiren; in vielen Fällen scheint vorhandene Blutarmuth die Fettleibigkeit zu begünstigen, vielleicht gilt dies von vielen Frauen, die nach den Wechseljahren und nach Uterinleiden wohlbeleibt werden.

Meist pflegt sich die Fettleibigkeit später zu entwickeln und sie beruht, dies wird man nicht leugnen können, auf einer absolut oder relativ, d. h. im Verhältniß zum wahren Stoffverbrauch zu reichlichen Nahrungsaufnahme; es wäre also die Fettleibigkeit bei gar vielen Menschen nichts anderes als eine fortgesetzte, künstliche Ueberfütterung, ein Gegenstück zur Mast bei den Thieren; danach wäre es, zum Theil wenigstens, in des Menschen Hand selbst gelegt, hier alterirend eingzugreifen, wobei freilich die leidige menschliche Schwäche, die nicht gern dem eigenen Ich Entfagungen auferlegt, das richtige Handeln oft genug nicht auskommen läßt. — Eine rationelle Behandlung der Fettleibigkeit kann sich selbstverständlich nur aufbauen auf der breiten Basis der Physiologie der Ernährung. Bei der gemischten Nahrung, die wir schon aus Gründen des bloßen Geschmacks genießen, ist die Vorfrage zu erledigen, welche die Gelehrten oft und viel beschäftigt hat, ob und wie weit die verschiedenen Nahrungsmittel zum Ansatz von Körperfett beitragen; speciell ist die Frage zu erörtern, ob das im Körper abgelagerte Fett (von Mensch und Thier) lediglich aus der zugeführten Nahrung stammt, oder ob es von ihm selbst producirt ist. Beachtenswerth ist hierbei, was oben schon berührt wurde, daß jede Thierspecies ein spezifisches Fettgemenge producirt, z. B. Rind und Hammel consistenteren Talg, das Schwein weiches Fett. Nicht alles Fett kann aus der Nahrung entnommen werden; Mastthiere und milchende Kühe setzen mehr Fett an, resp. geben es mit der Milch ab, als ihnen zugeführt wird, sie bilden dasselbe also neu, aus den Eiweißstoffen oder den Kohlenhydraten, die (außer dem Fett) zugeführt werden, oder aus beiden zugleich. Als fundamentaler Satz mag hier gelten: bei den Fleischfressern, welche außer dem Fett keine stickstofffreien Nahrungsstoffe genießen, ist die Fettbildung meist unbedeutend (Voit). Tägliche Beispiele liefern hierfür der trotz reichlicher Fleisch- und Fettahrung mager bleibende Fleischerhund und das feiste Schoßhündchen, daß neben Fleisch Lederlein, Backwerk, also Kohlenhydrate erhält. Liebig hat seiner Zeit gelehrt, daß das Fett der Mastthiere zum Theil eingeführtes Fett der Nahrung, daneben aber (und dies würde eine Hauptrolle spielen) aus den Kohlenhydraten neu gebildetes Fett sei. Jetzt ist man zweifelhaft geworden, ob aus den Kohlenhydraten überhaupt Fett direct könne gebildet werden; beim Fleischfresser wenigstens scheint es nicht der Fall zu sein. Dagegen kann aus dem Eiweiß Fett abgespalten werden; 100 g Eiweiß sollen 51 bis 52 g Fett liefern können. Indem nun die Kohlenhydrate mit ihrem relativ hohen Sauerstoffgehalt sehr bald zu Kohlensäure und Wasser verbrannt werden, schützen sie einen Theil des im Zerfall begriffenen Eiweißes vor vollständiger Zerstörung, und dieses halberzörte Eiweißmolekül ist eben das Fett. Es können also die Kohlenhydrate, neben Eiweißnahrung gereicht, zur Fettbildung ganz besonders beitragen; das Nahrungsfett aber thut dies in viel geringerem Maße, begünstigt die Abspaltung des Fettes aus dem Eiweiß sehr wenig, indem es ungleich schwieriger als die Kohlenhydrate in Kohlensäure und Wasser zerfällt. Zwar wird der Zerfall des Eiweißes durch die Fette auch hintangehalten, aber das Eiweiß, welches bei gleichzeitigem Genuß von Fett zerstört wird, zerfällt vollständig, ohne daß sich als Zwischenstufe der rückgängigen Metamorphose Fett abgespalten hätte. Demnach ist Fett ebenfalls ein wichtiges Nahrungsmittel und spielt in der Ernährung des Menschen eine wichtige

Rolle. Voit verlangt eine dem entsprechende Mischung der Nahrungsmittel, 118 g Eiweiß, 500 g Stärkemehl, 56 g Fett. Noch besser für den Arbeiter hält er es, nur 350 g Kohlenhydrate und 200 g Fett zu geben; immerhin sollen als Minimum 56 g Fett, als Maximum 500 g Kohlenhydrate gereicht werden. Das Fett spielt seine Rolle, indem es den Zerfall des Organeiweißes beschränkt, die Bildung von neuem Körpereiweiß und damit den Fleischansatz begünstigt, wodurch die Leistungsfähigkeit erhöht wird, andererseits verhindert es den Ansatz lästiger Fettbildung.

Nach Vorausscheidung dieser Grundprincipien der Ernährung läßt sich eine diätetische Cur der Fettleibigkeit (von der medicamentösen soll zunächst noch abgesehen sein) wenigstens theoretisch aufstellen; in wie weit sie praktisch erfolgreich ist, muß die Erfahrung lehren. Daß aber solche Curen gerechtfertigt und geboten sind, geht schon aus den mannigfachen Störungen, besonders in der Function von Herz und Leber hervor, denen der Fettleibige häufig unterliegt. Gewisse leichtere Anomalien, z. B. Kurzatmigkeit bei Anstrengung, wird in früheren Stadien der Fettleibigkeit durch Hinaufdrängung des Zwerchfells in Folge Vergrößerung des Bauchraumes erklärt; schwerere Behinderung der Athmung in späteren Stadien der Fettsucht weist auf Betheiligung des Herzens hin. Im Uebrigen disponirt Fettleibigkeit zu gewissen constitutionellen Erkrankungen, zu Blutarmuth, Sicht, Zuderharnruhr. Da es sich aber darum handelt, einen Fettleibigen dauernd von seiner Last zu befreien, so muß die Diät so eingerichtet werden, daß sie auf lange und unbegrenzte Zeit fortgeführt werden kann, dabei muß die weitere Vorsicht gebraucht werden, daß die „Entfettungscur“ ohne Nachtheil für den Körper des Kranken bleibt. In den häufigen Fällen, wo allzu reichliche Nahrungszufuhr die Fettleibigkeit bewirkt hat, oder wo auch reichlicher Genuß von Spirituosen mit im Spiele gewesen ist, sind diese übeln Angewohnheiten vor Allem abzuthun; dabei stößt man freilich zuweilen auch bei höchst intelligenten Persönlichkeiten auf unbefieglige Hindernisse; von der süßen Gewohnheit des Wohllebens zu lassen, hat nicht jeder die Energie. Für den oberflächlichen Blick wäre nun das, was man eine Hungercur nennt, das einfachste Verfahren; es ist auch in der That nachgewiesen, daß beim Hungernden das Fett am meisten von den Körpergeweben abnimmt; ein verhungertes Thier hat nur noch  $\frac{1}{10}$  seines ursprünglichen abgelagerten Fettes; aber daneben verarmt, wenn auch in verhältnißmäßig geringerem Grade, auch das Blut und verlangt gebieterisch neuen Ersatz durch Nahrungsaufnahme. Da nun der Fettsüchtige ohnedem zu Blutarmuth neigt, so erträgt er, wie auch die Erfahrung lehrt, Hungercuren, trotz des scheinbaren Ueberflusses, den er an schmelzbarem Körpermaterial besitzt, sehr schlecht; aus ähnlichen Gründen sind auch die neuerdings überhaupt nicht mehr besonders cultivirten directen Blutentziehungen zu verwerfen, obwohl einzelne Beobachter (Traube, F. v. Gräfe) bei allerdings kräftigen, sonst leidlich gesunden Fettleibigen sehr schöne Erfolge damit erzielt haben wollen. — Auch die Ernährung mit einer einzigen Art von Nahrungstoffen ist nicht durchführbar. Wenn man einem Menschen nur stickstofflose Nahrung reichen wollte, so würde er, da bestimmte Mengen stickstoffhaltiger Substanz fortwährend zersetzt werden müssen, von seinem vorrätigen Stickstoffmaterial zehren und dabei allmählig unfehlbar zu Grunde gehen. Wenn also kein Deficit entstehen und die Ernährung des Organismus das Stickstoffgleichgewicht halten soll, müssen stickstoffhaltige Nahrungsmittel eingeführt werden. Und dennoch ist wiederum ausschließlich fettfreies Fleisch keine für den Menschen passende Nahrung, zum Theil deswegen, weil

das Fleisch allein genossen, in großen (bedeutendere Kosten verursachenden) Quantitäten zugeführt werden muß; immerhin ist eine vorwiegende Fleischnahrung vom hygienischen Gesichtspunkte ganz wohl gerechtfertigt (siehe meinen letzten Bericht, Bd. III, S. 38).

Es spielt nun bei den bisher üblichen diätetischen Behandlungsmethoden der Fettsucht die fast ausschließliche Ernährung mit Eiweißstoffen eine hervorragende Rolle. Schon im Jahre 1850 hatte Chambers jegliches Fett bei solcher Cur verboten: Fett, Del, Butter, Milch, Rahm zc. war verpönt. Stärkemehl in Form von Kartoffeln, Brot waren wohl mit Recht im höchsten Grade verdächtig. Selbst die Zufuhr von Flüssigkeit sollte möglichst eingeschränkt werden. Die von dem Engländer Banting an sich selbst erprobte und von ihm beschriebene, von anderen als Fettentziehungskur bezeichnete Methode kommt schließlich auf dasselbe hinaus. Im Anfang der sechziger Jahre ist sie in Deutschland bekannter und seitdem vielfach ausgeführt worden. Noch strenger als der Engländer ist der Italiener Cantani gewesen, der nicht bloß alle Fette, fettes Fleisch, fetten Fisch, Käse (wegen der Fettsäuren), sondern alle Mehlspeisen, die zuckerhaltigen Speisen, süße und gewürzreiche Früchte verbietet. Wenn die Cur nicht ertragen wird, was wohl häufig vorkommen mag, so wird allerdings eine Concession an den Küchenzettel im Sinn der Banting-Cur gemacht, die doch ein geringes Quantum von Kohlenhydraten gestattet. So erlaubt sie Gemüse mit Ausnahme von Kartoffeln, geringe Mengen geröstetes Brot oder Zwieback, Compot von allerlei Früchten, etwas Obst, auch bestimmte Weinsorten (Xeres, Medoc), Grog aus Rothwein oder Rum ohne Zucker. — Das Fett ist aber bei allen derartigen Curen, mögen sie so oder so modificirt sein, ausgeschlossen und es ist nicht abzustreiten, daß mit ihnen entschiedene Erfolge schon erzielt worden sind; andererseits muß zugegeben werden, daß ganz abgesehen davon, daß sie mit unseren jetzigen Anschauungen über Ernährung nicht ganz übereinstimmen, sie thatsächlich von vielen Individuen nicht ertragen werden, welche allerdings bei Angriff der Cur rasch an Körpervolum abnehmen, dabei aber kraftlos und elend werden, auch wohl einen Stel vor der strengen Fleischnahrung bekommen. Man kann deshalb die Cur oft nicht dauernd gebrauchen lassen, und es haben deswegen Einzelne vorgeschlagen, dieselbe absatzweise vorzunehmen. — Ebstein will dem gegenüber sein Curverfahren so einrichten, daß die einmal festgestellte Diät für die ganze Lebenszeit beibehalten werden kann, der Abgang an abgelagertem Fett soll sich aber allmähig, in Wochen und Monaten, vollziehen. Das leitende Princip gipfelt in dem oben angeführten Satze, daß der Fleischesser, wenn er außer Fett keine stickstofffreie Nahrung erhält, nur wenig Fett anbildet. Dabei soll derjenige, welcher seine Fettleibigkeit übermäßiger Nahrungszufuhr überhaupt verdankt, dieselbe beschränken, freilich nur so, daß ein mit Appetit Ausgestatteter wenigstens keine abnormen Hungergefühle bekommt und daß bei gleichzeitiger Abnahme des Körpergewichtes keine Verminderung der Leistungsfähigkeit sich bemerkbar macht, welche letztere eher wachsen soll mit Schwund des unnützen Fettballastes. — Das Fett, selbstverständlich in Quantitäten genossen, die überhaupt die Verdauung nicht schädigen, wird auch vom schwachen Magen oft auffallend gut ertragen, außerdem beschränkt das Fett, wie oben gesagt, den Eiweißzerfall, vermindert damit, da der rasche Ersatz des Verbrauchten nicht in so dringlicher Weise sich geltend macht, das Hungergefühl, und indirect auch das des Durstes, indem zur Ausspülung von Schlacken des Stoffwechsels nicht mehr entsprechende

Getränkemengen nöthig sind. In heißen Klimaten, so wird berichtet, soll auch bei Fettzufuhr das Durstgefühl entschieden verringert sein. Hippokrates weiß es, daß die Fette das Nahrungsbedürfnis herabsetzen: „die Gerichte sollen fett sein, auf diese Weise wird man am leichtesten sich sättigen“. Ebstein's Regime verbietet zwar, wie natürlich, Kohlenhydrate in weiter Ausdehnung, Zucker, Süßigkeiten aller Art, Kartoffeln unter allen Umständen, Rüben wegen ihres Zuckergehaltes; dagegen ist etwas Brot (80 bis 100 g pro Tag), Spargel, Spinat, die Kohlarten und Hülsenfrüchte, die zugleich durch Eiweißgehalt sich auszeichnen, gestattet. Die Fleischsorten sind alle erlaubt (Schweinefleisch ist bei der Bantingkur verboten), selbst Knochenmark darf der Fleischbrühe zugesetzt werden. Butter ist erlaubt, wie auch schon Hippokrates Sesamöl gestattet hat. Das auf diese Weise zugeführte Fett beträgt schätzungsweise 60 bis 100 g im Tage, erreicht somit das Voit'sche Normalquantum von 200 g noch lange nicht; aber immerhin ist es bei solcher Diät möglich, die Eiweißzufuhr zu beschränken, so daß etwa nur die Hälfte bis  $\frac{3}{5}$  der bei der Bantingdiät nöthigen Fleischquantität (360 bis 450 g) erforderlich ist. Es werden nur drei Mahlzeiten, Frühstück, Mittagessen als Hauptmahlzeit und Abendbrot gestattet; beim Mittagessen darf etwas Wein, Roth- oder Weißwein, genommen werden; Bier ist ausgeschlossen. Eine dem entsprechende, bei einem beispielsweise angeführten Individuum erprobte Diät ist im Original nachzusehen (S. 31). Auch bei der auf Blutarmuth (Anämie) beruhenden Fettleibigkeit, wo selbst Eisen wirkungslos blieb, hat diese Diät Erfolge erzielt. — Zum Schluß sei noch der Trinituren kurz gedacht, die zu „Entfettungscuren“ oft verordnet worden. Kalte und warme, eisen- oder nicht eisenhaltige Glaubersalzwässer, auch verschiedene Kochsalzwässer, Marienbad, Franzensbad, Salzquelle in Elster, Tarasp, Karlsbad, Rohitsch, Rissingen, Soden, Homburg und andere kommen hier in Betracht. Wenn solche Curen nicht zusammen mit entsprechender Diät (meist Banting-Diät) verordnet werden, so haben sie wenig Wirkung, können aber auch notorisch schaden, wenn sie zu stark ableiten und sind bloß um der Fettleibigkeit willen nicht zu gebrauchen, wenn diese, wie so häufig, auf allzu üppiger Lebensweise beruht. — Auch körperliche, methodisch geübte Anstrengungen, Rudern, Reiten, Holzhacken, Bergsteigen vermögen das Körpergewicht herabzudrücken, aber nicht so selten tritt auch entsprechende Steigerung des Appetites ein und das Gewicht nimmt dann eher zu, als ab. — Die Medicamente spielen eine nur untergeordnete Bedeutung in der Behandlung der Fettleibigkeit, Potasche, diuretische (harntreibende) Mittel, Jod, selbst Essig sind schon angewandt worden. Curen mit stark wirkenden (sogenannten drastischen) Abführmitteln sind absolut verwerflich; leider kommen sie immer gewerbsmäßig da und dort in Anwendung.

Tommasi-Grudeli hat die Malaria von Rom und die alte Drainage der römischen Hügel in einer von A. Schuster übersehten Brochüre besprochen. Klebs und Tommasi haben im Boden der fieberreichen römischen Campagna den Stäbchenpilz des Wechselfiebers gefunden und es wurde festgestellt, daß, soweit die jetzigen Erfahrungen reichen, zu seiner Entwicklung nöthig sind: 1) eine Temperatur von ungefähr 20° C., 2) ein mäßiger Grad andauernder Bodenfeuchtigkeit und 3) directe Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf die ganze Bodenmasse. Tommasi betont, daß diese Bedingungen nicht bloß in Sümpfen zusammentreffen, sondern daß auch relativ trockener Boden bei genügender Luft- und Wärmeeinwirkung intensive Malaria erzeugen könne. So sind z. B. verschiedene berüchtigte Malariaorte der römischen

Campagna vielfach hoch auf Hügeln oder an Abhängen gelegen. Demnach scheint der natürliche Wasserreichthum zu genügen, welcher aus den hochgelegenen latianischen und sabianischen Bergen in die Bodenmasse der umgebenden Hügel eingepreßt wird und sich in ihnen erhält, da es durch die sumpfigen Niederungen des Thales nicht abfiltrirt wird. Deshalb hält Tommasi eine auch umfangreiche Drainirung der Thalmulden nicht für genügend, weil dabei die Hügelmassen doch nicht trocken gelegt würden. — Bemerkenswerth ist, daß der alte ager Romanus, die Umgebung Roms, früher eine dicht bewohnte Billengegend voll landschaftlicher Reize bildete. — Neuerdings scheint eine Erklärung hierfür gefunden. Bei neuen Festungsbauten und sonstigen Grabarbeiten hat man nämlich nicht nur in den Hügeln Roms, sondern fast in der ganzen Campagna alte unterirdische Canäle circa  $1\frac{1}{2}$  m hoch und  $\frac{1}{2}$  m breit gefunden, die oft in drei bis vier Etagen die Hügel mit vielfachen Verzweigungen durchsetzen und an Länge viele Hunderte von Kilometern betragen haben. Sie sind nicht Wasserleitungen, Gassen, Eisternen, sondern wie di Lucci nachgewiesen hat, für die Ableitung der im Hügel stagnirenden Wasser bestimmt. Freilich ist es nicht ausgemacht, ob die Römer aus wirklich hygienischen Gründen diese Constructionen gebaut haben oder bloß aus landwirthschaftlichen Zwecken zur Bodenverbesserung. Wie dem auch sei, die relative Gesundheit des alten Roms mag zum Theil auf solchen Drainirungen geruht haben.

b. Udelmann schreibt in medicinischen Reiseberichten, daß die Malaria die römischen Hospitäler mit sehr hohen Ziffern fülle, circa 60 Proc. aller Aufgenommenen. Uebrigens fällt nur  $\frac{1}{4}$  auf römische Einwohner,  $\frac{3}{4}$  auf das Landvolk und zwar weniger das der römischen Campagna, als die aus dem Neapolitanischen, aus den Marken und Umbrien zuströmten Ebdarbeiter, Ziegelfreier, Garbenschnneider. Viele litten schon früher an Malaria und bekommen bei unzureichenden Außenverhältnissen Rückfälle. Neue Ansteckungen kommen nach italienischen Beobachtern nur im Sommer und Herbst vor; für die Winterfremden droht also vom Aufenthalt in Rom keine nennenswerthe Gefahr. Als Präservativ gegen das Wechselstieber gilt guter, in Roms Umgebung wachsender Wein. Das Wasser Roms, das, nebenbei gesagt, mit die wasserreichste Stadt Europas ist, ist gut, so weit es aus den alten Leitungen der canalisirten Stadt stammt.

In neuerer Zeit ist, zumal für heißere Länder, die Cultur des Eucalyptus globulus, einer australischen Myrtacee, gegen das Fieber empfohlen worden. Dieser Baum zeichnet sich durch sehr rasches Wachstum, sowie durch eminente Aufsaugungsfähigkeit für Flüssigkeiten aus. Nicht weit von Rom liegt ein Trappistenkloster Trinitane; es wurde 1868 von französischen Trappisten übernommen, aber nach Eroberung des Kirchenstaates 1870 für Nationaleigenthum erklärt. Der Vorstand der Trappistengemeinde pachtete nunmehr als Privatmann von der Regierung den Klostercomplex unter folgenden Bedingungen: 1) jährliche Zahlung von 25000 Lire Pachtsumme, 2) Verwendung von 250 verurtheilten Mördern, deren Bewachung und Beköstigung der Staat behält, zu ländlichen Arbeiten, wofür der Pächter täglich eine Lire pro Kopf bezahlt, 3) jährliche Anpflanzung von mehreren tausend Eucalyptusbäumen in der Umgebung des Klosters. — Die Sterblichkeit der Klosterbewohner, früher 60 pro Jahr, soll in den letzten Jahren auf sechs sich vermindert haben. Das Kloster versendet Eucalyptusjamen, auch einen „Eucalyptusliqueur“, der selbstverständlich da und dort schon imitirt wird. — Wie rasch der Baum wächst, erhellt

daraus, daß ein neunjähriges Exemplar mindestens 10 m hoch war und einen halben Meter Stammdurchmesser zeigte. Das harte Holz ist haltbar, ein gutes Schiffsbaumholz, dient zur Anfertigung von landwirthschaftlichen Geräthen, auch als Brennmaterial. — Im Herbst 1882 soll übrigens in Tre fontane eine Malariaepidemie sich wiederum gezeigt haben, so daß der Baum vielleicht an Credit verloren hat. Ein abschließendes Urtheil scheinen demnach die relativ jungen Anpflanzungen in Tre fontane noch nicht zu gestatten. — Aus Spanien werden befriedigende Resultate von der Cultur des Eucalyptus berichtet; bei uns im Norden ist der Baum leider zu ausgedehnter Anpflanzung nicht geeignet, da er bei  $-10^{\circ}$  R. abstirbt.

Maglieri berichtet über ein von einem Laien abgelerntes Specificum gegen Malaria, bestehend aus dem Decoct einer möglichst frischen Citrone, das vier Stunden vor dem Fieberanfall gegeben wird. Es soll wirken wie Chinin und auch dann noch, wenn letzteres im Stiche läßt. Der Darm wird angeblich durch das Mittel nicht belästigt.

Die Frage der „inneren Antisepsis oder Antizytnosis“ ist neuerdings des Oefteren discutirt worden. Für die innere Medicin ist sie selbstverständlich eine logische Nothwendigkeit, angesichts der glänzenden Erfolge, welche die Chirurgie mit der äußeren Antisepsis aufweist. Nun sind wir freilich von der Lösung dieser hohen, aber auch sehr schwierigen Aufgabe noch gar weit entfernt. Wir haben zwar verschiedene recht wirksame antiseptische Mittel, aber die Einverleibung derselben hat immerhin vorläufig noch mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen. Hans Buchner meint, vielleicht etwas zu weitgehend in seinen Behauptungen: „Noch hat gar nicht daran gedacht, was dann eintreten würde, wenn man darauf ausginge, die Concentration 1 : 200 000 an Sublimat wenigstens im Blute und wenigstens für einen Augenblick herzustellen. Es ließe sich dies nur erreichen durch rasche Infusion des Giftes in das Blut; für ein Meerschweinchen von 650 g mit etwa 50 g Blut wären also  $\frac{1}{4}$  mg Sublimat erforderlich. Und der Erfolg wäre einfach, daß das Thier sofort zu Grunde ginge, weil die thierischen Zellen ebenso, ja bei Weitem empfindlicher gegen das Gift sind, als die Bacterien. An die thierischen Zellen muß aber auch gedacht werden, wenn man mit antiseptischen Stoffen operirt, und es ist klar, daß deshalb, theoretisch wenigstens, gar keine Aussicht auf irgend einen günstigen Erfolg besteht.“

C. Binz brachte dagegen Kaninchen bis zu  $\frac{1}{100000}$  der Gesamttlüssigkeit (letztere zu 65 Proc. des Thierkörpers genommen) an Sublimat bei; die Versuchsthiere befanden sich anfänglich zum Theil ganz wohl, starben aber allerdings später, jedoch nie vor dem vierten oder fünften Tage. Demnach erscheinen Buchner's Angaben bezüglich der Concentration der antiseptisch wirkenden Stoffe zu niedrig gegriffen.

Die praktische Medicin macht aber thatsächlich von den Antisepticis Gebrauch; sie verwendet Sublimat gegen Syphilis, Calomel (Quecksilberchlorür) gegen Abdominaltyphus, neuerdings mit gutem Erfolge auch gegen Rückfalltyphus (febris recurrens). Jodpräparate werden gegen Syphilis, Abdominaltyphus, auch gegen Milzbrand gebraucht; Carbonsäure bei Typhus, Pocken, Lungenschwindsucht, Milzbrand; Buchenholztheercreosot bei Lungenverschwärung. Die ausgedehnte Anwendung der neutralen Chininsalze ist bekannt.

Gegen die den Bienen sehr verderbliche Brutpest hat sich Salicylsäure, dem Futter beigemischt, als sehr vortheilhaft erwiesen. Die Krankheit wird durch Mikroccocnen bedingt und ist oft so intensiv, daß selbst die Bienenpfleger von allgemeinem Unwohlsein befallen werden.

Das Kairin, ein Abkömmling des Chinolins, hat gegen Recurrenzfieber, die ätherischen Oele gegen putride Fieber Anwendung gefunden; Kampfer-, Eucalyptus-, Senföl gehören hierher. So stehen also die Chancen für die innere Antisepsis vielleicht nicht gar so schlimm, wie Buchner voraussetzt, der glaubt, es sei den „Pilzkrankheiten“ gar nicht beizukommen. Freilich ist man in diesen Fragen über mehr als die ersten Versuche bis jetzt nicht hinausgelangt. Bei alledem muß man aber festhalten, daß eben der Organismus mit keiner Experimentirtirreorte zu vergleichen ist; er kann activen Widerstand gegen das Pilzgift leisten und mit seiner Wirkung die des desinfectirenden Stoffes unterstützen.

Uebrigens ist es Buchner selbst gewesen, welcher in der Erwägung, daß die bisher gebräuchlichen Antiseptica die Widerstandsfähigkeit der Gewebe zumeist herabsetzen, eine „neue Theorie über Erzielung von Immunität gegen Infectionskrankheiten“ aufgestellt hat. Die bislang eingeschlagenen Wege, meint er, können nicht zum Ziele führen. Die Schutzimpfungen, außer der Vaccination, hätten lediglich ein theoretisches Interesse, da wohl Niemand Lust verspüren dürfte, „eine Impfung mit all den verschiedenen Krankheitsformen an sich durchzumachen“. Nur Chinin sei ein spezifisches Mittel gegen Malaria; Aehnliches gilt aber auch fast in demselben Grade von Salicylsäure gegenüber dem acuten Gelenkrheumatismus. Buchner geht nun darauf aus, die Widerstandsfähigkeit des Organismus zu erhöhen, indem er die Gewebe desselben entzündlich verändert und eine „natürliche, zweckmäßige, zur Heilung führende Reaction der thierischen Organisation gegenüber den Spaltpilzen“ erzielen will. Solche „dynamischen“ Wirkungen sollen nun dem Phosphor, dem Antimon und hauptsächlich dem Arsenik zukommen. Das Arsen (die arsenige Säure) ist nun auch das Immunität erzielende Mittel. Es wird angeführt, daß die Arsenesser in Steiermark, die es zu maximalen Dosen von 0,4 g bringen, meist nicht durch das Arsen leiden, sondern „gesund und stark bleiben“. Die nicht zu leugnende Wirkung des Arseniks bei vielen Hautkrankheiten soll nicht in der besonderen Wirkung desselben auf die Haut bestehen, sondern eine Heilerscheinung der allgemein entzündlichen Veränderungen aller Gewebe sein; auch die bekannte geringe Neigung der Arsenikleichen zur Fäulniß soll daraus sich erklären. In allen Geweben soll der Arsenik nachweisbare Veränderungen hervorrufen. — Buchner gab den Arsenik in 22 Fällen in Tagesdosen von 2 bis 10 mg zunächst bei Lungentuberkulose. Die Beobachtungen erstrecken sich über Zeiträume von drei bis neun Wochen; im Maximum konnten bei einem Kranken in längerer Zeit 420 mg angewandt werden. In mehreren Fällen war zeitweises Aussetzen des Mittels nöthig. Buchner hat auch „in schlimmen und schlimmsten Fällen günstigen Erfolg von solcher Präcision, solch tiefgehender Wirkung, daß die kühnsten Erwartungen dadurch übertroffen werden“. R. Stinzling hat diese günstigen Resultate nicht bestätigen können; er machte Versuche an 16 Tuberkulösen, wovon zwei während der Versuchszeit starben. Die Tuberkelbacillen des Auswurfs wurden nach Zahl und Größe einer ständigen Controle unterworfen. Der Befund an Bacillen blieb gleich in sechs Fällen, Zunahme fand statt in vier, in einem einzigen verschwanden sie, nachdem mehrere Wochen lang kein Arsenik mehr gegeben worden war. Die anderen fünf Fälle waren noch nicht häufig genug untersucht, um ein sicheres Urtheil abzugeben. Irgend einen nachweisbaren Einfluß auf den Verlauf der Tuberkulose der Lungen hat die Arsenmedication in diesen Fällen also nicht gehabt, und auch etwaige vorübergehende Besserungen wären kaum beweisend, da sie oft genug

bei Schwindsüchtigen beobachtet werden, wenn man sie überhaupt in bessere Lebensverhältnisse versetzt.

Auf dem vierten internationalen Congreß für Gesundheitspflege zu Genf im September 1882 berichtete Sormani (Mailand) über die Sterblichkeit in den Armeen. Die jährliche Todesziffer ist in der preussischen Armee 6 pro Mille, in Frankreich 10 pro Mille. Die acuten Exantheme, welche in Deutschland eine geringe Rolle spielen, verursachen in Italien viele Todesfälle an Masern, in Frankreich an Pocken. Die Typhusmortalität ist am größten in der französischen Armee, dann in der italienischen, österreichischen, preussischen und am kleinsten in der englischen Armee.

Der Selbstmord nimmt überhand in Oesterreich, ist selten in Frankreich und England, häufig, aber doch im Abnehmen begriffen, in Deutschland. Herzaffectionen sind besonders zahlreich in England.

Einzelne Schlüsselsätze seien herausgehoben: die Curve der Sterblichkeit der Armeen folgt mit einem gewissen Parallelismus derjenigen der Bevölkerung desselben Landes überhaupt. — Die Sterblichkeit beim Militär muß geringer sein, als diejenige der männlichen Bevölkerung desselben Alters. Das Gegentheil ist als eine anomale Thatsache zu betrachten und verlangt die Anwendung energischer Maßregeln.

Die neuesten Statistiken zeigen folgende Krankheiten als die in den verschiedenen Armeen vorherrschenden:

a) in der italienischen die acuten und chronischen Krankheiten der Athmungsorgane, die Tuberkulose; sodann Abdominaltyphus, Masern, Malaria (Malariafieber und Malariafacherie) und die Krankheiten des chylipoetischen Systems;

b) in der französischen Armee in erster Linie Abdominaltyphus, dann tuberkulöse Lungenschwindsucht und die acuten Krankheiten der Athmungsorgane;

c) in der österreichischen zuerst die acuten Krankheiten der Athmungsorgane, dann die chronischen Erkrankungen derselben, die tuberkulöse Lungenschwindsucht, der Abdominaltyphus und endlich der Selbstmord;

d) in der englischen Armee zuerst scrophulöse und tuberkulöse Krankheiten, sodann die Krankheiten der Athmungsorgane und des Herzens, die Leiden der Harnorgane und die Verunglückungen;

e) in der deutschen Armee erreichen die Todesfälle durch Selbstmord und Verunglückung eine verhältnißmäßig größere Zahl, wie in den anderen Armeen; jedoch sind Todesfälle an Krankheiten weniger häufig als in allen anderen.

Die Statistik leidet allerdings, was nicht zu vermeiden ist, an gewissen Fehlerquellen, worunter hervorzuheben ist: 1) die verschiedene Strenge bei der Zuthellung in die Armee; 2) die verschiedene Häufigkeit der Beurlaubungen. So haben z. B. Preußen und England eine viel geringere Sterblichkeit als Frankreich mit 10 pro Mille; letzteres hat aber 16 pro Mille Beurlaubte, während England und Preußen 24 bis 26 pro Mille zählt. Natürlich muß da die Mortalität geringer ausfallen, wo viele nach Hause geschickt werden. Bei der Recrutirung ist das Werbesystem wählerischer, als die Länder mit allgemeiner Wehrpflicht. Vor 1870 wurden in Frankreich auf 100 Einberufene 36 als dienstuntauglich wieder entlassen, seit 1870 kaum noch 25. Die Todesziffer der Armee hat aber deswegen nicht zugenommen, weil man jetzt 16 bis 18 pro Mille Beurlaubte hat gegen 8 pro Mille vor 1870. Auch die verschiedene Eintheilung der Krankheiten und ihre abweichende Benennung trübt die Statistik einigermassen.

Auf demselben Congreß sprach Corradi (Pavia) über die Ansteckungsfähigkeit der Lungenschwindsucht vom Standpunkte der Lungenschwindsucht und der öffentlichen Hygiene. Seine Schlusssätze mögen hier angeführt sein:

1) Der Glaube an die Ansteckungsfähigkeit der Lungenschwindsucht stammt aus dem hohen Alterthum. Er hat sich seit Jahrhunderten gehalten, nicht nur als eine allgemein verbreitete Ansicht der Laien, sondern als eine wissenschaftliche.

2) In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erreichte dieser Glaube seinen Höhepunkt, wahrscheinlich weil die Krankheit sich häufiger, wie je zuvor zeigte. An verschiedenen Orten sah sich der Staat gezwungen, im Interesse der öffentlichen Gesundheit gegen die Verbreitung des Phtisiscontagiums einzuschreiten und Maßregeln zu ergreifen.

3) Hingegen verlor in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts der Glaube an die Ansteckungsfähigkeit der Schwindsucht an Anhängern; die anatomisch-pathologischen Untersuchungen eilten den ätiologischen Fragen voran.

4) Erst in den letzten Jahren nahm die experimentelle Pathologie die Frage wieder auf und suchte die Lehre von der Ansteckungsfähigkeit durch die Erfolge der Ueberimpfung tuberculöser Producte zu stützen. Man ging noch weiter und versuchte den Nachweis, daß das Krankheitsgift in einem mikroskopischen Organismus, einem Bacillus, bestehe.

5) Die klinische Beobachtung hat nun die Aufgabe, die vom Experiment klar-gestellte Frage zu lösen, desgleichen noch eine Reihe anderer Fragen, welche sich aus der Lehre vom parasitären Wesen der Tuberkulose ergeben. Diese Lehre ist weiterhin mit den Thatfachen der Prädisposition und der Erbllichkeit in Einklang zu bringen.

6) Ist die Ansteckung oder Uebertragung möglich, so findet sie nur unter gewissen, noch zu erforschenden Bedingungen statt.

7) Einstweilen hat sich die Hygiene der Schwindsucht gegenüber, wie gegen eine verdächtige Krankheit zu verhalten, welche unter bestimmten Bedingungen übertragungsfähig ist.

8) Man muß namentlich die aus dem Zusammenwohnen der Menschen hervorgehenden Beziehungen berücksichtigen; die Wirkungen der Infectionsherde abzuschwächen suchen, wenn man sie auch nicht gänzlich vernichten kann. Dabei könnte man auch die Ausdünstungen vermindern, welche, abgesehen von jeder specifischen Wirkung, durch Schwächung des Organismus zur Phtisis prädisponiren.

9) Obgleich es nicht sicher erwiesen ist, daß die Tuberkulose durch Nahrungsmittel übertragen werden könne, wird es doch vorsichtig sein, Fleisch und Milch von schwindsüchtigen Thieren zu vermeiden. Man wird in Zukunft mit der größten Sorgfalt die Qualität der Kuhpocken- oder humanisirten Lymphy berücksichtigen, welche als Schutzmittel gegen die Blattern eingepfist wird.

10) Die Anlage ausschließlicher Krankenhäuser oder mindestens isolirter Abtheilungen für Schwindsüchtige ist lebhaft zu empfehlen.

11) Die Ergebnisse der neueren Forschungen und Untersuchungen, welche die Bedingungen und Wege der Uebertragung der Tuberkulose zu ermitteln trachten, werden zu den besonderen gegen diese Uebertragung gerichteten prophylactischen Maßregeln führen.

12) Welcher Ansicht man auch in Betreff des Wesens der Lungenschwindsucht huldige, Niemand wird die Vortheile bezweifeln, welche die Widerstandskraft des

Organismus in dem Kampfe gegen dieselbe bietet. Daher muß sich aus der Praxis der Gesundheitspflege, welche das körperliche und sittliche Wohl der Völker sichert, eines der stärksten Hindernisse für die Verbreitung dieser Geißel der Culturvölker von selbst ergeben.

Die Contagiosität der Lungenschwindsucht wurde im Alterthum angenommen von Aristoteles, Galen u. A., später schlossen sich die Araber an. In Italien hat man im vorigen Jahrhundert mit dem berühmten J. B. Morgagni an der Spitze medicinisch-polizeiliche Maßregeln ergriffen, wovon im nächsten Berichte vielleicht die Rede sein wird. Der Franzose Laennec († 1826) leugnete die Möglichkeit der Ansteckung nicht, Andral rieth den mit Schwindsüchtigen umgehenden Personen Vorsicht an. Leudet (Rouen) theilt über 28 Jahre sich erstreckende Beobachtungen von Personen aus 133 Familien mit. Einen Theil davon hat sein Vater mit beobachtet, so daß die Beobachtungen drei, vier, selbst fünf Generationen umfassen. Tuberkulose ist in Rouen häufig; in Leudet's Spitalabtheilung kommen 32 bis 33 Proc. der Todesfälle auf dieselbe. In 56 Ehen der wohlhabenden Classe der Bevölkerung erkrankte 15 Mal der Mann an Tuberkulose, von den ursprünglich gesunden Frauen dieser Männer wurden 5 tuberkulös; allerdings waren bei zweien eine Verwandte (Schwester, Tante) an Tuberkulose gestorben; bei einer trat die Krankheit erst zehn Jahre nach dem Tode des Mannes auf. In 41 Ehen beobachtete Leudet Tuberkulose bei der Frau im Augenblicke der Eheschließung oder etwas später. Nur drei der Männer wurden tuberkulös, von denen einer die Schwester an der Krankheit verloren hatte. Danach scheint häufiger die Frau vom Manne, als umgekehrt, angesteckt zu sein. Von den fünf tuberkulös gewordenen Ehefrauen tuberkulöser Männer blieb eine kinderlos, von den anderen vier bekam nur eine Kinder, welche an Tuberkulose starben. Von den 10 nicht erkrankten Frauen tuberkulöser Männer bekamen 9 eine Anzahl von Kindern; 5 dieser Mütter verloren je ein oder mehrere Kinder an Schwindsucht. Diese Thatfachen sprechen also nicht sehr für die Ansteckung. Ziemlich oft, in 25 Familien, sah Leudet innerhalb einer Familie im Zeitraume von 1 bis 4 Jahren mehrere (bis zu 1 bis 4) Mitglieder tuberkulös werden; in 12 von diesen Familien war Heredität anzunehmen. In 7 wohnten die befallenen Individuen gar nicht zusammen, zum Theil selbst in verschiedenen Städten. Von 133 Familien waren es also nur 18, wo möglicher Weise tuberkulöse Contagion stattgefunden hatte. Immerhin meint Leudet nach diesen Beobachtungen, daß von der Ehe eines Tuberkulösen mit einer Gesunden abzurathen sei.

Zu eingreifenden Maßregeln dürfte die Zeit jetzt noch nicht sein; man wird sich beschränken müssen auf Herbeiführung möglichst günstiger Außenverhältnisse und Desinfection des Auswurfs der Kranken, wie man auch die vom Typhuskranken stammenden Stühle zu desinficiren gewohnt ist.

Hermann Bierordt.

# Musik.

Die „Nibelungen“ in Italien. — Ein Wagnerorchester. — Capellmeister Seidl. — Seine eigenthümliche Auffassung Wagner'scher Musik. — „Parsifal“ in Bayreuth. — Die Beleuchtung der Bühne und des Zuschauerraumes. — Ein Wort Goethe's über Theaterbeleuchtung. — Ueber musikalische Erziehung im Allgemeinen. — Nachtheile des Claviers als Erziehungsinstrument. — Vortheile des Gesangs- und Violinunterrichtes.

Im letzten Berichte (Band III) wurde die Ansicht ausgesprochen, daß Richard Wagner's Werke der späteren Periode in Italien schwerlich größere Verbreitung und allgemeine Anerkennung finden dürften. Diese Ansicht scheint nun durch Zeitungsberichte widerlegt, welche besagen, daß der „Ring des Nibelungen“ in mehreren Städten Italiens enthusiastische Aufnahme fand. Der frühere Director des Leipziger Stadttheaters hatte nämlich im vorigen Jahre eine Theatergesellschaft zusammengestellt, mit welcher er die „Nibelungen-Trilogie“ in mehreren Städten Deutschlands und Oesterreichs auführte und im heurigen Frühlinge sogar Venedig, Rom und Bologna bereiste. Ein kühner Schritt, welcher aber augenscheinlich vom besten Erfolge begleitet war, denn die Zeitungen wußten wahre Wunder von den Erfolgen, welche die Theatergesellschaft in Italien errang, zu erzählen. Wer den musikalischen Geschmack des italienischen Publikums nur einigermaßen kennt, mußte jedoch die Wahrheit dieser Nachrichten mit Recht einigermaßen bezweifeln; wer denselben vollen Glauben schenken wollte, müßte nothwendigerweise vorerst die Möglichkeit zugeben, daß der Charakter eines Volkes sich sozusagen über Nacht umzuwandeln vermöge. Ist auch der Italiener allerdings schon so weit musikalischer Kosmopolit geworden, daß er Werken deutscher Meister Interesse entgegenbringt und sie zu verstehen sich bemüht, und haben selbst Producte der neueren Richtung, wie „Lohengrin“, sich in Italien das Bürgerrecht erworben, so ist das italienische Volk doch noch weit entfernt davon, an „Opern“, welchen dasjenige, was seinem Begriffe nach die Hauptbedingung einer guten Musik bildet, die Melodie nämlich, gänzlich fehlt, Gefallen zu finden, ja gar sich von ihnen zum Enthusiasmus hinreißen zu lassen.

Solche Nachrichten tragen so sehr den Stempel innerer Unwahrscheinlichkeit an sich, daß jeder gebildete, ruhig denkende Mensch ihnen nur mit berechtigten Zweifeln begegnen und nach den Ursachen forschen wird, welche ihre Entstehung veranlassen konnten. Richard Wagner starb in Italien; er nahm in letzter Zeit mit Vorliebe zu öfteren Malen längeren Aufenthalt in diesem Lande; gute italienische Musik und ihre größeren Meister beurtheilte er stets günstig und die italienische Gesangsweise stellte er den Deutschen als Muster vor die Augen; seitdem „Lohengrin“ über die Bühnen aller größeren Städte Italiens gegangen, ist sein Name im Lande wirklich populär geworden: es hätte daher wohl nicht mit rechten Dingen zugehen müssen, würde man, kurz nach seinem Tode, den neu aufgeführten Werken, auch wenn man keinen sonderlichen Gefallen an ihnen fand, eine achtungsvolle Bewunderung versagt haben. Das konnte also eine Unternehmung, welche sich mit den „Nibelungen“ nach

Italien wagte, immerhin voraussetzen, und ein völliger Mißerfolg war von vornherein ausgeschlossen. Nun stelle man sich noch vor, daß das Publikum jener Theater, in welchen die „Nibelungen“ zur Darstellung gelangten, zum nicht geringen Theile aus Deutschen, Engländern zc. bestand, da ja die Reisesaison den Höhepunkt zu jener Zeit gerade erreicht hatte, daß die künstlerischen Kräfte, welche Director Neumann engagirt, ganz vorzügliche genannt werden können, daß ferner die Unternehmung, schon im eigenen wohlverstandenen Interesse, sich aller zu Gebote stehenden Reclame-mittel bedienen mußte, so ist der Schluß wohl nicht schwer zu ziehen, daß der berichtete Enthusiasmus auf eine freundliche, achtungsvolle Aufnahme des Werkes zurückzuführen sein wird. Uebrigens würde derjenige irren, welcher an dem Vorhandensein einer Opposition gegen die „Nibelungen“ in der italienischen Presse zweifeln wollte. Es sind mir selbst einige oppositionelle Zeitungen in die Hand gekommen, nur scheint die Citirung solcher Kritiken in schönfärberischen Berichten den betreffenden Verfassern nicht recht passend erschienen zu sein. Auch hier heißt es wie in allen anderen Dingen: *Et audiatur altera pars!*

Wie schon erwähnt, hatte es der Director verstanden, ganz hervorragende Kräfte für sein Unternehmen zu gewinnen. Ueber das Orchester, diesen Hauptfactor bei der Darstellung eines Wagner'schen Werkes, waren die Berichte des Lobes voll. Diese Körperschaft trat nach der letzten Vorstellung des wandernden Theaters eine Concertrundreise an und berührte auf derselben auch Wien. Die Gelegenheit, den Productionen derselben beizuwohnen, konnte ich mir daher nicht entgehen lassen.

Das Orchester spielte die Overturen zu „Rienzi“, „Tannhäuser“, „Lohengrin“ und „Meisterfänger“, den Trauermarsch aus der „Götterdämmerung“, den Feuerzauber aus der „Walküre“, das Waldweben aus „Siegfried“ zc., im zweiten Concerte außer einigen Wagner'schen Nummern auch die große Overture zu „Lenore“ von Beethoven und jene zu Nicolai's Oper „Die lustigen Weiber von Windsor“, Alles mit einer großen, fleißigen Schulung voraussetzenden Exactheit. Die Blechharmonie war tadellos. Keine Intonirung, welche bei so vielen Orchestern leider abhanden gekommen zu sein scheint, und bis auf den Punkt genaues Zusammenspiel machte sich auch bei der Durchführung der schwierigsten Stellen vortheilhaft bemerkbar. Weniger entsprach die Holz- und Streichharmonie. Den Violinen fehlte es, besonders in den höchsten Lagen, an der nöthigen Reinheit, ein Fehler, der bei Stücken, wie dem Vorspiele zu „Lohengrin“ doppelt unliebsam auffällt.

An der Spitze des Orchesters stand Capellmeister Anton Seidl, ein noch junger Mann, der viele Jahre hindurch Hilfsarbeiter Wagner's und Correpetitor bei den von diesem geleiteten Aufführungen gewesen war. Er hatte daher Gelegenheit gehabt, sich mit den Intentionen und der Auffassung des Meisters innig vertraut zu machen und sich eine gründliche Kenntniß der Werke desselben anzueignen. Er hatte es sich wirklich der Mühe nicht verdrießen lassen, so lange Proben mit dem Orchester abzuhalten, bis Alles nach seinen — nämlich Seidl's Intentionen ging. Ob diese, wie man sich im Publikum zu erzählen wußte, jenen des Meisters entsprechen, das muß freilich dahingestellt bleiben. Im Vorspiele zu den „Meisterfängern“ verblüffte Seidl geradezu durch die angewandten Tempi. Wagner schreibt zu Anfang dieses Stückes ungefähr ein sehr mäßiges Allegro — mehr Andante als Allegro — also ein marschartiges, aber immerhin breites Tempo vor. Im 11. Takte tritt ein kleines Ritardando, welches bis zum 14. Takte anzuhalten hat, ein. — Es ist

also durchaus kein eigentlicher Tempowechsel vorgeschrieben, nach Seidl's Auffassung und Durchführung schien dies aber beinahe der Fall zu sein. Während er das Tempo im Anfange viel zu rasch nahm, was die mächtigen Eingangssacorde sofort ihrer Wirkung beraubte, ging er im 11. in ein gegen den 14. Takt hin sich bis zum Adagio dehrendes langsames Zeitmaß über und sprang im 14. Takte wieder in sein anfängliches Allegro zurück. In ähnlicher Weise modificirte Seidl während des ganzen Vorspiels, man kann wohl sagen völlig willkürlich und ohne jede Berechtigung die Tempi, so daß dem Stücke dadurch ein merkwürdig fremdartiger Charakter aufgedrückt wurde, ein Charakter, welcher vom Componisten durchaus nicht beabsichtigt war. Hätte Wagner, welcher in Bezug auf Tempoangabe sehr genau vorging, eine solche Durchführung gewünscht, so würde er dies gewiß auch angegeben haben. In ähnlicher Weise vergriff Seidl auch in anderen Compositionen das Zeitmaß, so daß der Eindruck, welchen die von der technischen Seite meist in ausgezeichnete Weise durchgeführten Stücke hervorriefen, ein befremdender, um nicht zu sagen ungünstiger war. Der ganze Vorgang hatte etwas von Originalitätsjucht und Effecthascherei an sich, das konnte man bei dem vollen Orchester gespielten Stellen von rhythmisch und dynamischer Gleichmäßigkeit am besten merken. Hier ließ Seidl den Taktstab plötzlich sinken und stellte, als ob ihn das Ganze nichts anginge, das Takt schlagen gänzlich ein, ein Vorgang, der allerdings von Mendelssohn, Liszt und Wagner befolgt wurde. Diese Dirigenten behaupteten nämlich, ein Orchester müsse selbst genug rhythmisches Gefühl besitzen, um Stellen, deren Durchführung einer Andeutung mittelst des Taktstabes eigentlich nicht bedarf, ganz selbständig durchführen zu können. Die Haltbarkeit einer solchen Behauptung selbst zugegeben, muß aber der Vorgang Seidl's als unlogisch und inconsequent erkannt werden, weil er nämlich, obwohl er, wie wir gesehen, das eine Mal die Markirung von ganzen breiten Takttheilen nicht für nöthig erachtet, ein anderes Mal hingegen den Fosaunisten, welche im letzten Viertel eines Taktes Achteltriolen zu spielen haben, alle drei Achtel ausdrücklich mit dem Stabe markirt. Wenn also ein Orchester ganze Takte ohne Andeutung des Capellmeisters ohne Schwankung durchzuführen vermag, wozu bedarf es dann der Markirung einer innerhalb eines kleinen Takttheiles eingefügten Triolenfigur? Aus all dem eben Bemerkten geht hervor, daß durch die Leistungen des wandernden Wagnertheaterorchesters nicht jener Geist wehte, welchen ein wahrhaft bedeutender Dirigent auszuströmen vermag. Ueberall herrschte das Exact-Militärische vor, die seelenvolle Weichheit aber, welche die Wiedergabe mancher Stellen unbedingt erfordert, fehlte. Bei dieser oder jener Composition vermag man mit der Strammheit allein vielleicht noch auszukommen, in einem Stücke aber, in das ein Componist ein Capital des feinsten Humors hineingelegt hat, wie Nicolai in seine Overture zu „den lustigen Weibern“, dessen Wiedergabe eine Leistung von der Feinheit und Durchsichtigkeit eines Spinnwebes erfordert, da muß auch der Geist über den musikalischen Gewässern schweben, und in solchen Stücken zeigt es sich am besten, was ein Dirigent, was ein Orchester vermag.

Dieses Stück brachte das Orchester in geradezu unbefriedigender Weise zur Vorführung, und es läßt diese Thatfache leise Zweifel an der vielgepriesenen Superiorität und Autorität aller sogenannten Wagner-Orchester und Wagner-Dirigenten in uns aufkommen. Ein Theatercapellmeister, der eine Mozart'sche Oper nicht ebenso vorzüglich zu leiten im Stande ist, als er etwa eine Wagner'sche zu leiten vermag, verdient

immerhin den Vorwurf der Einseitigkeit. Von Genie kann unter solchen Umständen die Rede nicht sein, was allen Jenen, welche über Willkürlichkeiten in Ausübung einer anstrengten Regeln und Gesetze gebundenen Kunst, wie die Musik eine ist, die Baden vollnehmen, als wäre dadurch schon eine große That vollbracht, recht eindringlich zu Gemüthe geführt sein mag. Einen weitaus bedeutenderen Dirigenten haben Wagner's Werke schon seit Langem in dem Münchener Hofcapellmeister Levi gewonnen. Er leitete im vorigen Jahre die Aufführungen des „Parsifal“ in Bayreuth unter Wagner und fungirte heuer als eigentlicher musikalischer Director derselben. Im letzten, Richard Wagner gewidmeten Berichte mußte eine Besprechung dieses Werkes aus dem Grunde unterbleiben, weil ich aus Clavierauszug und fragmentarischen Aufführungen ohne Scene mir nur einen höchst mangelhaften Begriff davon zu bilden im Stande war. Wenn ich jetzt, nach Absolvirung einer Vorstellung in Bayreuth, auch noch durchaus nicht die Behauptung aufstellen kann, eine gründliche Kenntniß dieses schwierigen Werkes mir erworben zu haben, so setze ich mich doch in die Lage versetzt, die Haupteindrücke, welche dasselbe auf mich hervorgebracht, in allgemeinen Umrissen wiederzugeben.

„Parsifal“ steht in rein musikalischer Hinsicht bei Weitem nicht auf der Höhe, auf welcher Wagner's Schöpfungen der mittleren und späteren Periode stehen. Als ich diese Ansicht einem Freunde, welcher, nebenbei bemerkt, einer der genialsten jüngeren Musiker ist, mittheilte und ihre Richtigkeit durch die Thatsache mit zu begründen suchte, daß ein zwischen dem 60. und 70. Lebensjahre eines Meisters geschaffenes Werk nicht leicht die Werke aus den Jahren höchster schöpferischer Kraft überbieten könne, antwortete dieser: „Anderstwo magst Du Recht haben, hier ist aber ein Wunder geschehen.“ Zu meinem größten Erstaunen fand ich die Ansicht, „Parsifal“ sei die bedeutendste Schöpfung Wagner's, bei den meisten seiner Anhänger vorherrschend, und sie wurde von denselben mit einer Heftigkeit verfochten, daß man klug daran that, ihr an Ort und Stelle nicht entgegenzutreten und im Stillen über das wirkliche Wunder nachzudenken, welches sich da ereignet: daß nämlich die Ansicht der Chauvinisten diesmal in vielen Punkten mit jenen mehrerer Hauptvertreter der conservativen musikalischen Partei übereinstimmt. Aus einigen vorjährigen Berichten abgefagter Feinde der Wagner'schen Richtung mochte nämlich der Fernstehende beinahe entnehmen, der Bayreuther Meister sei im „Parsifal“ zum Kreuze Mozart's gekrochen und habe Buße gethan in Sack und Asche. In mancher Beziehung drängte sich mir diese Meinung beim Anhören des „Parsifal“ wirklich auf, hauptsächlich in Bezug auf die Instrumentirung, welche eine merkwürdig einfache ist. Blasinstrumenteffecte sind äußerst spärlich angebracht und stellenweise besorgen — wenn mich das tiefgelegte Orchester nicht etwa täuschte — die Streicher einzig und allein die Begleitung zum Gesange. Das unaufhörliche wüste Toben, welches uns in manchen der früheren Werke Wagner's nicht zur Ruhe kommen läßt und — wie im „Tristan“ — beständig in krankhafter Aufregung erhält, fehlt im „Parsifal“, und da der Dialog hier und dort von längeren Chorstellen angenehm unterbrochen wird, so ist der Haupteindruck des Werkes ein freundlicher. Viel weniger Erfreuliches ist über den inneren Werth der Musik, welcher vielleicht gerade deshalb, weil dieselbe übertriebener äußerer Effecte meist entbehrt, auch leichter in seiner wahren Höhe zu erkennen ist, zu berichten.

Die werthvollsten musikalischen Motive finden sich gleich zu Anfang des Vorspiels. Der sogenannte Liebesmahlspruch („Nehmet hin meinen Leib, nehmet hin mein Blut“),

eine zarte getragene Melodie, mit welcher das Vorspiel beginnt, erweckt in uns eine andächtige Stimmung und deutet gleich den transscendentalen Hauptzug, der durch das ganze Werk geht, an. Daran schließt sich das choralartige, an das bekannte Lied „Eine feste Burg“ erinnernde Gralmotiv und das dogmatisch kräftige Glaubenssthem. Alle drei Motive wiederholen sich in geistvollen Combinationen und Varianten oftmals im Laufe des Abends und haften sich dem Gedächtnisse des Hörers leicht an. Mit weniger Berechtigung könnte man dies von anderen Parzifal-Themen behaupten. Mehr als merkwürdig wegen seiner Harmoniesolge ist die Stelle zu dem vielbekrittelten Texte „Durch Mitleid wissend der reine Thor“, und geradezu unfangbar die Motive des Klingzor und der Rundry, deren eines, das durch vier Octaven jäh herabstürzende, den Namen Motiv eigentlich nicht verdient. Längere Stellen von rein musikalischer Schönheit, wie sie noch die „Nibelungen“ häufig aufweisen, suchen wir im „Parzifal“ vergebens, dagegen finden sich in dem Werke viele Scenen, welche in ihrer Gesamtwirkung an das Beste hinanreichen, was Wagner vorher geschaffen. Gleich die Eingangsscene, welche uns Gurnemanz mit seinen Knappen, in stilles Morgengebet versunken, zeigt, ist von erhebender Wirkung; auf voller Höhe offenbart sich aber Wagner's Darstellungsgenie beim ersten Auftreten Parzifal's und dem, was diesem Auftreten unmittelbar folgt. Wir befinden uns nämlich auf dem Boden des Gralgebietes. Ein dem Gral geheiligter Schwan stürzt plötzlich, von einem Pfeil durchbohrt, todt zu Boden: es war Parzifal's Geschöß, welches das Unheil angerichtet. Von einem äußerst charakteristischen Thema begleitet, erscheint nun gleich Parzifal's kraftstrotzende Gestalt auf der Bühne, und ohne auch nur im Entferntesten zu ahnen, welches Verbrechen er hier begangen, prahlt er noch im jugendlichen Uebermuth: „Gewiß im Fluge treff ich, was fliegt!“ Der Tod des heiligen Thieres hat Alle aufs Tiefste ergriffen und in stummer Trauer umstehen sie den todtten Schwan. In langer, ergreifender Rede setzt Gurnemanz nun dem wilden Naturmenschen auseinander, welche furchtbare That er begangen und die Worte des Greises bringen auf Parzifal's junges und unverdorbenes Gemüth einen solchen Eindruck hervor, daß er in völliger Zerknirschung Bogen und Pfeil zerbricht und zur Erde wirft. Diese Umwandlung übermüthigen Sinnes in reuevolle Ergriffenheit hat Wagner mit bewundernswerther psychologischer Feinheit gezeichnet.

Die große Scene der Liebesmahlfeier, womit der erste Act abschließt, kann überhaupt als der Gipfelpunkt des ganzen Werkes bezeichnet werden. Nach dieser ist eine Steigerung der Bühnenwirkung kaum mehr denkbar, und es muß eben als der größte Mangel des „Parzifal“ bezeichnet werden, daß die wirksamste Scene schon den Schluß des ersten Actes bildet. Welcher Nachtheil dadurch dem noch folgenden weitaus größeren Theile eines Werkes erwächst, braucht wohl nicht erst erörtert zu werden.

Der von Wagner in den „Nibelungen“ verpönte Chorgesang, ohne welchen eine Oper, oder selbst wenn man will, ein „musikalisches Drama“ einmal nicht bestehen kann, ist in der erwähnten Scene wieder in seine vollen Rechte eingesetzt. Kraftvoll und würdig ertönt der vom „Glockenmotive“ begleitete Chor der einziehenden Gralritter, weihewoll und fromm darauf der Alt- und Tenorgesang der Jünglinge. Dieser vierstimmig gesetzte Gesang kann kirchlich im strengen Sinne des Wortes genannt werden und angefichts einer solchen Kunstäußerung muß man es aufrichtig bedauern, daß Wagner nie daran dachte, eine Messe oder ein Requiem zu schaffen. Etwas langwierig läßt sich die folgende Debatte an, ob der Gral enthüllt werden soll oder

nicht, und als eine Erlösung gilt seine endlich doch folgende Enthüllung — eine Scene von solch sinnlich=andächtiger Pracht, daß sie selbst Alles übertrifft, was der Ritus der katholischen Kirche an ähnlichen feierlichen Ceremonien aufzuweisen vermag.

Aus den folgenden zwei Acten ist die vielbesprochene und vielbeschriebene Scene der Zaubermädchen das Kennenwerthe. Obwohl der ganze Effect dieser Scene ein reiner Balleteffect ist, so reiht sich die Musik, welche Wagner dazu geschrieben, an das Beste, was er je geschaffen. Die schönste Meisterfingerzeit steigt wie ein Traumbild vor unserer Phantasie auf, und das scenisch wie musikalisch üppige Bild fesselt den Zuschauer um so mehr, als es auf eine geradezu unverdauliche Scene zwischen Klingzor und Kundry folgt. Diese langwierigen Auseinandersetzungen zwischen dem Zauberer und einem, etwa aus Theilen des Mephisto und des ewigen Juden zusammen-gedrechselten Frauenbilde wirken geradezu lähmend auf die Sinne der Theaterbesucher; glücklich derjenige unter ihnen, welcher, wie Herr v. Wolzogen, diese Scene mit dem Adjective „kurz“ zu bezeichnen vermag. Freilich wer in der ja ganz reizenden Musik der Zaubermädchen übertriebener Weise eine „unerschöpfliche Fülle blühendster Melodik“ zu finden vermag, der kann jene Scene auch als kurz bezeichnen — jeder nach seinem Geschmack: reine Melodie ist in einem einzigen kurzen Liebe Schubert's mehr vorhanden, als in der ganzen besagten Scene. Der dritte Act bescheert uns neben langen Dialogen und Monologen eine Fußwaschung, eine Taufe — Kundry ist inzwischen eine reuige Magdalena geworden — und eine Wiederholung der Grals-enthüllung. Man vermag hier nicht mehr des Gedankens los zu werden, daß man sich eigentlich in einer katholischen Kirche statt in einem Theater befinde; und das ist es, was dem Werke, welchem dramatisches Leben ohnehin ganz und gar fehlt, den Stempel der Eintönigkeit recht eigentlich aufdrückt.

Im „Parsifal“ offenbart sich also, wie der Leser aus den vorhergegangenen flüchtigen Andeutungen entnehmen kann, ein merkwürdiger Rückschlag der ganzen Gesinnungen und Lebensanschauungen seines Schöpfers, und das Bild des Atheisten, welcher, da es ihm in der letzten Lebensstunde vor dem „unbekannten Lande“ denn doch etwas hange zu werden beginnt, reumüthig sich bekehrt und zage nach einem Priester ruft, drängte sich mir unwillkürlich auf. Während Wagner im „Tristan“ der freien Liebe ein hohes Lied singt und in der „Walküre“ — berechtigt oder nicht, das thut nichts zur Sache — Bruder und Schwester in einer, nach unseren Begriffen eben blutschänderischen Liebe vereint, glorificirt er im „Parsifal“ die Entsagung des Fleisches, und während er die Nibelungenhelden edlen und bösen Leidenschaften zügellos fröhnen läßt, ist er hingegen bestrebt, die Personen im „Parsifal“ durch strenge Askese zur ewigen Seligkeit vorzubereiten. Wenn der mit Recht beklagte Mangel unseres Zeitalters, das Hinneigen zum Materialismus, behoben werden soll, mittelst Kunstwerken nach Art des „Parsifal“, dürfte dies kaum gelingen, denn Idealismus hat mit Askese nichts zu schaffen und er kann durch die Uebung derselben nicht hervorgerufen werden. Eine Welt, die der Askese verfällt, wäre mindestens ebenso schlimm daran, wie eine solche, welche dem Materialismus huldigt, denn beide Extreme haben den Mangel erhabener Ideen, ohne welche sich einmal ein freies, beglücktes Menschenthum nicht denken läßt, gemeinsam.

So bleibt nach all dem Gefagten wohl nur übrig, im „Parsifal“ ein interessantes, aber durchaus nicht mustergültiges Kunstwerk zu erkennen, das gleichwohl den Genius seines Schöpfers nicht verleugnet. Es wäre deshalb schade, wenn die Darstellungen

dieses Werkes auch in Zukunft auf Bayreuth beschränkt blieben. Was kann die Erben Wagner's bestimmen, den „Parsifal“ nicht auch anderen Bühnen zu überlassen? Eine lehtwillige Verfügung des Verstorbenen scheint nicht zu existiren, sie wäre sonst wohl veröffentlicht worden und in den scenischen Schwierigkeiten ein Hinderniß der Freigebung zu entdecken, mag im Hinblick auf die heutzutage so fortgeschrittene Theater-technik lächerlich erscheinen. Jede Bühne, welche eine würdige Aufführung der „Nibelungen“ zu bieten vermochte, wird auch eine gute Darstellung des „Parsifal“ zu Stande bringen. Ob die Aufführungen in anderen Städten sich so stilvoll und bis ins Detail tabellos gestalten dürften, als dies unter Wagner's persönlicher Leitung der Fall war, möge freilich dahin gestellt bleiben, fielen doch heuer in Bayreuth schon einige Unregelmäßigkeiten unvortheilhaft auf. Menschen vom Schlage Wagner's sind eben unerseßlich, und wenn sie vom irdischen Schauplatze verschwunden, dann bleibt immer eine Lücke übrig. Deshalb darf aber der Lauf der Welt nicht aufgehalten werden. Wagner hat „Parsifal“ auf Bayreuth beschränkt, um eine gültige Musteraufführung zu bieten, er hat sie geboten, er ist aber gestorben, und was ein Anderer als Wagner nun in Bayreuth zu leisten vermag, wird vielleicht ein Dritter in Wien, ein Vierter in München oder Berlin ebensogut zu leisten vermögen, ergo...

Ein großer Mangel der Bayreuther Aufführung, über welchen, wie über so manches Andere in diesem Bericht, vielleicht passender in der Rubrik „Theater“ gesprochen werden könnte, möge noch ausdrücklich erwähnt werden, weil es ein Mangel ist, der sich auf vielen anderen Bühnen vorfindet, der aber leicht abzustellen ist. Bei gewissen Nachtscenen war die Bühne zu dunkel gehalten, ja bei den Wandeldecorationen wurde es so finster, daß man unmöglich mehr wahrnehmen konnte, was eigentlich auf der Bühne vorging. Wenn es in der Absicht des Regisseurs liegt, dem Zuschauer die Bühne überhaupt zu verdecken, dann sind die Wandeldecorationen ja zwecklos, weil man diese Absicht noch besser durch gänzlichcs Schließen des Vorhanges erreicht. Wenn man also schon solche kostspielige Wandeldecorationen für nöthig erachtet, warum werden diese nicht wenigstens bis zum Sichtbarwerden beleuchtet? Ebenso unpraktisch und rücksichtslos gegen das Publikum zugleich ist das beinahe vollständige Dunkelhalten des Zuschauerraumes. Der Zuschauerraum soll in ein gewisses Düstcr gehüllt sein, damit das Bild, welches sich auf der Bühne entrollt, deutlicher hervortrete, aber er soll nicht derartig verdunkelt werden, daß das Mitlesen im Textbuche zur Unmöglichkeit wird. Und daß man sich wenigstens hier und da mittelst desselben orientire, wird wohl auch der strengste Wagnerianer vor dem Herrn gnädigst gestatten? Zuweilen wurde es außerdem auf der Bühne derart dunkel, daß man in wahrhaft ägyptische Finsterniß gehüllt, mit mehr ärgerlicher als weihcvoller Stimmung der kommenden Dinge harrete.

Ueber Bühnenbeleuchtung sagt Goethe, der wohlverfahrene Theatermeister, einige treffliche Worte, deren Wiederholung hier vollkommen am Platze sein möge. „Auf deutschen Theatern“, schreibt er an Eckermann aus Italien („Gespräche mit Goethe“, II, S. 215 f.), „war es mir immer unangenehm, daß in nächtlichen Scenen eine vollkommene Nacht eintrat, wo denn der Ausdruck der handelnden Figuren, ja oft die Personen selber ganz verschwanden und man eben nichts mehr sah als die leere Nacht. Die Italiener behandeln das weiser. Ihre Theaternacht ist nie eine wirkliche, sondern nur eine Andeutung. Nur der Hintergrund des Theaters verdunkelt sich ein Weniges, und die spielenden Personen zogen sich so sehr in den Vordergrund, daß sie durchaus beleuchtet blieben, und kein Zug in dem Ausdruck ihrer Gesichter uns entging.“

Wenn diese goldenen Worte Volksbildnern im höheren Sinne, nämlich Theaterdirectoren, in Erinnerung gerufen sein mögen, so könnten einige Ermahnungen an die musikalischen Erzieher, an Aeltern und Musiklehrer, daran anschließend, nicht von Schaden sein. Sie betreffen die gang und gäbe Art des musikalischen Unterrichtes im Allgemeinen, und es wird gleich von vornherein bemerkt, daß die Erziehung von Fachmusikern, welche doch meist auf guten Anstalten von guten pädagogischen Kräften geleitet wird, hier nicht in Betracht kommt, sondern nur von jener musikalischen Bildung die Rede sein wird, die heutzutage einen Theil der allgemeineren Bildung darstellt. Während besonnene Aeltern in der Wahl der Lehrer für die nichtmusikalischen Gegenstände äußerst streng zu Werke gehen, sind sie, wenn es sich um einen musikalischen Erzieher ihrer Kinder handelt, mit dem Nächstbesten zufrieden. Die Musik soll ja, meinen sie, nur nebenbei betrieben werden, als Erholung und Zeitvertreib dienen, und wenn das Kind nur annehmbar Clavier spielen lernt, so ist der Zweck des Unterrichtes damit erreicht. Ja, wenn der betreffende Lehrer das bißchen Musik dem Kinde gründlich beizubringen vermag, dann ist dagegen nichts einzuwenden, aber diese Fähigkeit besitzt nur der geringste Theil jener großen Masse von talentlosen, jedes pädagogischen Grundsatzes baaren jungen Leuten, welche von unseren Conservatorien alljährlich abgehen und welche nun meist als Lehrer und Lehrerinnen ihr Fortkommen in der Welt suchen. Sie besitzen nicht nur nicht diese Fähigkeit, sondern — das ist das Schlimme — in ihrer Macht steht es, das musikalische Gehör und Talent, welches ihren Schülern etwa eigen ist, im Grunde zu verderben und sie machen von dieser Macht in den meisten Fällen ausgiebigen Gebrauch. Das Resultat einer solchen Erziehung ist dann in der Regel dieses, daß minder talentvolle oder fleißige Kinder es über den Stümper ihr Leben lang nicht hinaus bringen, talentvollere oder fleißigere aber nach jahrelanger Mühe und Plage schließlich einige musikalische Paradenstücke auf dem Clavier technisch sauber, aber ohne Spur von Geist herabzuspielen vermögen. Ein solches Ziel zu erreichen, darf aber nicht die Absicht des Musiklehrers sein, denn die Zwecke einer musikalischen Erziehung sind denn doch etwas höhere.

Das Clavier ist ohne Zweifel das univiersellste musikalische Instrument, aber als Erziehungsinstrument sollte es nicht jenes Ansehen genießen, welches es thatsächlich genießt. Der größte Mangel des Claviers als solches besteht darin, daß die schwierigste Anforderung, welche bei anderartiger Erziehung an die Schüler gestellt wird, daß diese nämlich sich den Ton selbst bilden, entfällt, weil am Clavier jeder Ton schon fertig steht und der Schüler sich nur den Ort zu merken braucht, um ihn sodann tadellos hervor zu bringen — das Gehör hat dabei keinen Antheil. Nun ist aber gerade die Ausbildung desselben der wichtigste Factor jeder musikalischen Erziehung. Wenn man einem Kinde beispielsweise den Ton C am Clavier zeigt und ihm begreiflich macht, daß dieses C jenem Tone entspricht, welcher mit durchstrichenem Kopf unter den Linien steht, so macht das Treffen dieses Tones auch dem gehörlosen Kinde keine Schwierigkeit. Es wird nach und nach alle Töne kennen lernen und bei einigem Fleiß einfache Stücke bald ganz passabel spielen lernen, hat aber dabei noch nicht die geringste Idee vom Wesen und der Bildung der Töne und wird, wenn ihm zwei Töne hinter einander angespielt werden, nicht unterscheiden können, welcher von den beiden der höhere und welcher der tiefere Ton ist. Die Nichtigkeit einer solchen musikalischen Erziehungsweise zeigt sich aber am deutlichsten, wenn ein solcher Clavierkünstler sich etwa bemüht, eine einfache Operarie, die er vielleicht am Clavier auswendig spielt, nachzusingen. Nur

schwer wird man aus dem rhythmuslosen Gezwitzher, welches solche Leute in der Regel hervorbringen, zu erkennen im Stande sein, was er damit eigentlich meine. Ein zweiter, bedeutender Nachtheil, welchen der Clavierunterricht hervorbringt, ist der, daß der Schüler, besonders wenn er längere Zeit ohne Aufsicht des Lehrers spielt, die nach und nach bei jedem Claviere eintretende Verstimmung der Töne nicht merkt und dadurch sein ohnehin nicht gebildetes Gehör abgestumpft wird. In unglaublich kurzer Zeit vermag auf diese Weise das feinste Ohr derart zu verderben, daß der beste Meister nicht mehr im Stande ist, es wieder zurecht zu richten. Wie sehr der Mißbrauch, auf verstimmtten Clavieren zu spielen, getrieben wird, davon kann man sich durch einen Gang durch eine wenig frequentirte Straße zur Sommerzeit am besten überzeugen. Aus allen Ecken und Enden werden einem aus den offenen Fenstern wahre Höllensymphonien von verstimmtten Clavieren entgegentönen, denn die Leute begnügen sich nicht, ihr eigenes Gehör, ihren eigenen Geschmack auf diese Weise zu Grunde zu richten, es müssen auch noch die Nebenmenschen auf eine wahrhaft gräßliche Art belästigt werden. Diesem Unfuge sollte einmal gründlich gesteuert werden. Spielt in geschlossenen Räumen, wenn ihr schon durchaus das Bedürfniß fühlt, auf euren elenden Hackkästen zu spielen, aber verschont doch eure Mitmenschen!

Doch die alleinige Negation einer als unpraktisch zu erkennenden Methode kann eine Besserung solcher Zustände nicht herbeiführen, und es möge daher die Art und Weise, wie ein zu schöneren Zielen führender musikalischer Unterricht etwa zu denken sei, in allgemeinen Umrissen angedeutet sein. Das Clavier hat als Erziehungsinstrument im Allgemeinen zu entsallen und an Stelle desselben möge Gesangs- oder Violinunterricht treten. Dem ersteren gebührt aus dem Grunde der Vorzug, weil die Stimme das natürlichste musikalische Ausdrucksmittel ist, über welches der Mensch verfügt und schon deshalb, weil die Ausbildung derselben nicht nur vom musikalischen, sondern auch — gerade bei schwächlichen Kindern — von unleugbar gesundheitlichem Werthe ist. Daß an schwächliche Kinder keine zu großen Anforderungen gestellt werden dürfen, ist selbstverständlich, bis zu einem gewissen Grade kann aber jede, selbst die schwächste Lunge angestrengt werden, und der Vortheil ist auch in dem Falle, als der Unterricht nicht bis zur vollkommenen Ausbildung fortgesetzt wird, der, daß eine musikalische Grundlage geschaffen ist, daß die Thätigkeit der Lungen in wohlthätiger Weise angeregt und ihre Leistungsfähigkeit erhöht wird, der menschlichen Stimme aber mehr oder minder ein gewisser Wohlklang eigen wird, der allein schon dem Wesen manches Menschen einen eigenthümlichen Zauber zu verleihen vermag. Als Hilfsinstrument wird beim Gesangsunterrichte entweder das Clavier oder die Violine in Anwendung gebracht. Auch hier wäre es von Vortheil, wenn das Clavier in den Hintergrund gedrängt und der Violine der Vorzug gelassen würde, denn es ist eine Thatsache, daß Sänger, welche ihre Erziehung bei der Violine genossen, viel reiner intoniren, als solche, bei deren Unterricht das Clavier als Grundlage diente. Der Ton einer Violine ist viel schärfer und eindringlicher als der des Claviers, und dem Lehrer muß daher jede auch noch so geringfügige Distonirung des Schülers sofort auffallen, während bei einem auch rein gestimmten Clavier eine Differenz von einigen Schwebungen unmerklich bleibt. Vom Nachtheile verstimmtter Claviere in diesem Falle zu sprechen, wäre von Ueberfluß.

Beim Violinunterricht entsallen natürlich die Vortheile, welche der Gesangsunterricht in Bezug auf die Ausbildung des Stimmorganes bietet, in Bezug auf Schärfung

des Gehöres ist er aber dem Gesangsunterrichte beinahe vorzuziehen. Am besten empfiehlt sich bei Kindern, deren natürliche Anlagen die Verwendung größerer Kosten und Mühen gerechtfertigt erscheinen lassen, diese sowohl Gesangs- als Violinstudien gleichzeitig treiben zu lassen.

Wenn nach längerer Zeit die Früchte einer guten Lehrmethode vortheilhaft zu Tage treten, wenn Gehör und rhythmisches Gefühl bis zur Vollkommenheit ausgebildet sind, dann kann man getrost zum Clavier übergehen. Mit welcher Leichtigkeit ein derart vorbereiteter Schüler sodann alle die einem Anfänger sonst unüberwindlich dünkenden Hindernisse überwältigt, ist geradezu staunenerregend. Der Violin- und Gesangsunterricht kann später sogar in den Hintergrund treten oder ganz aufhören, die Vortheile, die dadurch schon erwachsen sind, werden trotzdem auch weiterhin sich bemerkbar machen.

Eine ganz und gar gedankenlose Erziehung, wie sie heutzutage leider noch allorten gehandhabt wird, ist durchaus verdammenswerth. Sie nimmt den jüngeren Menschen ein Quantum von Zeit, welches zu den erzielten Resultaten in gar keinem Verhältnisse steht, und mit aufrichtigem Bedauern blicken in späteren Jahren Viele auf die nutz- und zwecklos beim Clavier verbrachten Stunden. Künstler nach Art eines Liszt oder Thalberg zu werden, war ihr Traum, nun sind sie trotz aller Mühe Stümper geblieben.

Ludwig v. Herbeck.

# Menschen- und Völkerkunde.

Neue Beiträge zur somatischen Anthropologie. — Physische Anthropologie der Bayern. — Zur Statistik der Körpergröße der schleswig'schen Wehrpflichtigen. — Die Portraitscharaktere der alt-ägyptischen Denkmäler. — Australier. — Die Chippeways. — Künstliche Deformirung der Zähne. — Der Schädel Rafael's.

## Neue Beiträge zur somatischen Anthropologie.

Eine besonders beachtenswerthe Arbeit auf dem Gebiete der somatischen Rassenkunde ist die neueste Publikation

J. Kollmann=Basel. Die Autochthonen Amerikas<sup>1)</sup>.

Sie zeigt uns den grellen Gegensatz, zu welchem die exacte wissenschaftliche Forschung naturnothwendig getrieben wird gegen unwissenschaftlichen Schematismus, der mit der unverständenen Formel der Darwin'schen Entwicklungslehre Alles erklären zu können meint. Die Resultate Kollmann's erscheinen um so werthvoller, weil Kollmann, von dem unbedingt Darwin'schen Standpunkte ausgehend und fest an demselben haltend, nur durch die Macht der wissenschaftlich festgestellten Thatsachen gezwungen zur Formulirung seiner Sätze gelangt. Kollmann hat den strengen Beweis geführt, daß der Mensch seit dem Dilubium, mit anderen Worten: von seinem ersten wissenschaftlich festgestellten Auftreten an, sich in Beziehung auf seine Species- und Rassenmerkmale nicht verändert hat, daß sich also bisher an dem Menschen im Darwin'schen Sinne keine Variation, keine Entwicklung aus einer niederen zu einer höheren somatischen Form hat nachweisen lassen. In einer Reihe vorausgehender Publikationen, mit vollster Entschiedenheit aber in seiner Rede bei der XIII. allgemeinen Versammlung der deutschen Anthropologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. (cfr. Corr.=Blatt der deutsch. Anthr. Ges., 1882) hat Kollmann als das Resultat seiner Forschungen ausgesprochen: daß der Mensch bei seinem ersten Auftreten in Europa während der Diluvialepoche genau die gleichen Species- und Rassenmerkmale am Skelet, namentlich am Schädel gezeigt habe, wie der heutige europäische Mensch. Dieser Satz wird nun erweitert und in der neuen Publikation, zunächst für Amerika, bewiesen, daß der Mensch, abgesehen von geringen localen Differenzen, auch in den übrigen Continenten der Erde überall keine anderen als die gleichen Hauptschädelformen zeige, die Kollmann für Europa aufgestellt hat. Lassen wir unseren Autor selbst sprechen:

„Eine ausgedehnte Vergleichung diluvialer und moderner Schädel, sagt Kollmann, hat herausgestellt, daß sich die am Schädel und am Skelet vorhandenen Rassenmerkmale seit der diluvialen Periode nicht geändert haben. Seit jener Zeit hat also in dem Sinne des Darwin'schen Wortes „Variation“ der Mensch nicht

<sup>1)</sup> „Zeitschrift für Ethnologie“ (= Z. E.), XV, 1883, S. 1 ff.

variirt unter dem Einflusse der natürlichen Zuchtwahl. Seine Rassenzeichen haben mit großer Zähigkeit den äußeren Einflüssen widerstanden und haben trotz derselben ausgedauert“. In diesem Sinne ist der Mensch mit dem von Huxley in die zoologische Betrachtung eingebürgerten Namen eines Dauertypus zu bezeichnen. Diese Eigenschaft des Dauertypus theilt der Mensch, worauf besonders neuerdings auch Rüttimeyer aufmerksam gemacht hat, mit der weit überwiegenden Mehrzahl aller lebenden und ausgestorbenen Thier- und Pflanzenformen. Rüttimeyer hat in seiner ausgezeichneten Untersuchung: „Studien zur Geschichte der Hirschfamilie“, eine vortreffliche Darstellung von der langen Dauer spezifischer Lebensformen gegeben. Schon Cuvier versuchte bekanntlich die als Vorläuferin der Darwin'schen anzusprechende Lamarck'sche Hypothese, daß die Thiere allmählig fortschreitende Umbildungen erfahren, durch Vergleichung der ägyptischen Thiermumien mit den jetzt in Aegypten lebenden Vertretern der gleichen Thierarten zu prüfen. Das Resultat ist bekannt: er kam dabei zu der Ueberzeugung, daß bei diesen Thieren im Laufe dieses beträchtlichen Zeitraumes von etwa 3- bis 4000 Jahren keine merkliche Veränderung stattgefunden habe. Die Berechtigung zu dieser Schlußfolgerung ist unbestreitbar. Ganz dasselbe gilt für die Bewohner des Nilthales. Diese, wie die mumificirten Ibis, Krokodile, Ragen u. Aegyptens, sie liefern alle Beweise von der langen Dauer spezifischer Lebensformen. Der Fortschritt der Forschung hat aber noch viel auffallendere Beispiele aufgedeckt. Ein bemerkenswerther Fall findet sich in Amerika in der Nähe der Niagarafälle. In den oberflächlichen Ablagerungen, welche den felsigen Untergrund in jenen Gegenden bedecken, kommen Ueberreste von Thieren in vollkommener Erhaltung vor, und darunter Molluskenschalen, welche zu genau denselben Arten gehören, die gegenwärtig die ruhigen Wasser des Eriesees bewohnen. Aus der Beschaffenheit des Landes geht hervor, daß diese Thierreste dort zu einer Zeit abgelagert worden sind, wo der See sich noch über die ganze Gegend erstreckte. Daraus ergibt sich aber, daß sie gelebt haben und gestorben sind, ehe die Fälle sich ihren Weg durch die Niagaraschlucht gebrochen hatten, und man hat berechnet, daß damals, als diese Thiere lebten, die Niagarafälle wenigstens 10 km weiter stromabwärts gelegen haben müssen als jetzt. Ueber die Geschwindigkeit, mit der sich die Fälle rückwärts verschieben, glaubt Huxley innerhalb der Grenzen der Vorsicht zu sprechen, wenn er annimmt, daß sie dazu einige 30 000 Jahre gebraucht haben. So lange Zeit wird also vergangen sein, seitdem diese Species, deren Reste wir in den erwähnten Ablagerungen finden, nicht variirt haben. Allein wir haben noch stärkere Belege für die lange Dauer gewisser Typen. In der langen Reihe der tertiären Formationen giebt es viele mit den jetzt lebenden identischen Thierarten. Die Gesteine der Kreidezeit zeigen Ueberreste von einigen Thieren, welche sich selbst bei der genauesten Untersuchung in allen wesentlichen Beziehungen als nicht verschieden von den jetzt lebenden erweisen. Die Globigerinen, deren angehäuften Skelette einen größeren Theil der englischen Kreide ausmachen, lassen sich bis auf die Globigerinen hinab verfolgen, welche an der Oberfläche der jetzigen großen Oeane leben, und deren zu Boden sinkende Ueberreste einen kreideartigen Meereschlamm bilden. Darnach muß man zugeben, daß es gewisse Thierarten giebt, welche keine deutliche Spur einer Veränderung oder Umgestaltung im Laufe der ganzen Zeit, die, mag ihr absolutes Maß gewesen sein, welches es sein wolle, sicher weit über 30 000 Jahre gedauert hat. In der mesocöischen Periode giebt es Gruppen von Reptilien, wie die

Ichthyosaurier und Plesiosaurier, welche kurz nach dem Beginne dieser Periode auftreten und in ungeheurer Menge vorhanden sind. Sie verschwinden mit der Kreide, und während der ganzen Reihe der mesozoischen Gesteine sind keine Veränderungen an ihnen nachzuweisen, welche sich mit Sicherheit als Belege für eine fortschreitende Umbildung betrachten ließen. Thatsachen dieser Art sind ohne Zweifel verhängnißvoll für die Annahme, daß alle entstandenen Thierformen sich beständig umbilden; und ebenso entschieden widersprechen sie der Ansicht, daß solche Umbildungen mit derselben Geschwindigkeit bei allen verschiedenen Typen der Thier- und Pflanzenwelt stattfinden müßten. Diese Unveränderlichkeit ist nun auch speciell für Formen aus der Gruppe der Säugethiere, für jene animalen Organismen, welche dem Menschen am nächsten stehen, festgestellt worden durch Rüttimeyer's neueste, die Ergebnisse seiner anatomischen, speciell kranilogischen Studien über die Familie der Hirsche. Unter der Hirschfamilie giebt es Arten, welche die äußerste Zähigkeit und Unveränderlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen zeigen. An den Rand der nördlichen Hemisphäre verdrängt, stehen zwei verschiedene Formen neben einander unter demselben Klima, unter ähnlichen Lebensbedingungen, und dennoch haben sie sich unverändert erhalten während der ganzen letzten geologischen Epoche. Es hat sich weder die systematische Kluft zwischen ihnen abgeschwächt, noch haben sie, so viel bekannt, irgend welche Modificationen der Speciescharaktere erfahren. Obwohl so zu sagen Hausgenossen, stehen sich Elenthier und Renthier nach Structur seit alter, alter Zeit gegenüber und keines der differirenden Merkmale hat sich ausgeglichen seit dem Diluvium. Das ist ein deutlicher Beweis, daß es Dauertypen im strengsten Sinne des Wortes selbst unter hoch organisirten Thieren giebt, ja nicht nur Species, sondern ganze Gattungen mit zahlreichen Species in den Zustand der Beharrung ihrer typischen Merkmale eintreten können. Ganz dasselbe ist nun für den Menschen der Fall: er befindet sich seit dem Diluvium — d. h. soweit wir bisher überhaupt seine Spuren in der Geschichte der Erde zurückverfolgen können — was Species- und Varietätenmerkmale betrifft, in dem Zustande der Beharrung, er hat von seinem ersten uns bekannten Auftreten an nicht variiert, sich nicht aus einer niederen somatischen Form in eine höhere umgewandelt. „Der Mensch verhält sich eben hier genau so wie die größte Zahl der noch heute ihn umgebenden Wesen.“

„Was das große Problem von dem Einflusse der umgebenden Natur auf den Menschen betrifft, so fehlen, sagt Kollmann, positive Anhaltspunkte für eine solche Annahme. Wie in Europa alle Zeichen dafür sprechen, daß seit der diluvialen Epoche seine Organisation keinerlei Umwandlung in Bezug auf die typischen Merkmale erfahren habe, so zeigen sich nirgends an den verschiedenen Varietäten Amerikas Eigenschaften, welche durch Klima oder ähnliche Wirkungen erzeugt worden wären. Auch die amerikanischen Varietäten der Species homo sapiens sind wie diejenigen Europas in den Zustand der Dauertypen seit lange übergetreten. Die Zeiten der Elasticität, die Entstehung neuer physisch verschiedener Formen ist längst vorüber. Dagegen ist der Geist entschieden in einer wachsenden Periode, die Kraftentfaltung des Gehirns ist in der Zunahme. Ich spreche ausdrücklich, sagt Kollmann, nur von der Kraftentfaltung des Gehirns und verstehe darunter die Entwicklung der schon in das Diluvium mit hinüber gebrachten Fähigkeit zu geistiger Vervollkommnung. Wo wir Menschen finden in glacialen Schichten Europas, da sind sie sofort hoch organisirt,

ebenso wie heute. Sie standen allerdings auf einer niederen Culturstufe. Die gleichzeitige Annahme von der körperlichen Inferiorität der ältesten Einwanderer beruht auf der falschen Voraussetzung, daß die roh behauenen Steinbeile von Menschen hergestellt worden seien, welche soeben die pitheloide Natur abgestreift hätten. Die Schädelreste liefern den schlagenden Gegenbeweis: sie sind ebenso hoch organisirt, als die der Culturmenschen unserer Tage. In der ersten Ueberraschung ob der unerwarteten Funde von Menschenschädeln in so alter geologischer Zeit gab man etwas übereilte Entscheidungen über ihre physischen Eigenschaften und sprach von unergründlicher Inferiorität z. B. der Mammuthjäger. Bei ruhiger Ueberlegung stellt sich nun aber mit aller nur wünschenswerthen Bestimmtheit heraus, daß man sich darin gründlich geirrt hat. Man darf heute also nicht mehr von primitiven Rassen Europas sprechen in dem Sinne, sie dadurch als „inferior“ zu erklären. Die europäischen Rassen haben (in der Vorzeit) einen primitiven Culturstand aufzuweisen, das liegt in dem Entwicklungsgange der Menschheit, und diesen Nachweis erbracht zu haben, ist das Verdienst der prähistorischen Forschung, aber es ist falsch, von einer niederen Culturstufe auf (somatic und psychisch) „inferiore Rassen“ zu schließen. Die Kranio- logie kann beweisen, daß dieselben Varietäten (oder Rassen) es sind, die zu immer höheren Stufen sich emporarbeiten“. — Kollmann spricht das hier im Allgemeinen aus, was R. Virchow vor Jahren — in seiner berühmten Rede bei der Naturforscherversammlung in München — zuerst an Hand eines reicheren Materiales hervorgehoben, daß die Schädel der schweizerischen Pfahlbauern sogar im Durchschnitt besser entwickelt seien, als die der modernen Bewohner derselben Gegenden. Ich selbst habe im Jahre 1879 für den altberühmten diluvialen Menschenschädel aus der Gailenreuther Höhle, den ersten diluvialen Schädel, der überhaupt gefunden wurde, nachgewiesen, daß er ein Schädel mit maximaler Hirnausbildung war, in seinem Hirnvolumen von 1720 ccm, das mittlere Hirnvolumen der heutigen Bayern zu 1419 und der Mitteldeutschen zu 1374 ccm weit übersteigend. („Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns“, Bd. II, 1879, S. 224.)

Wie Kollmann in den vorausgegangenen Sätzen mit dem einen alten Dogma der naturphilosophischen Anthropologie bricht, so thut er das auch mit dem anderen, welches eine Vielheit menschlicher Species behauptet. Hören wir wieder seine eigenen Worte: „Wichtiger ist die Stellung zu der Frage von der Einheit des Menschengeschlechtes. Die Kranio- logie muß sie mit entscheiden helfen, soll sie festen Boden gewinnen. So lange man nicht klar ist, ob nur eine Species und mehrere Rassen, oder viele Species und wenige Rassen, kommt auch der Streit, wo Rassenmerkmale beginnen und Speciesmerkmale aufhören (für den Menschen) zu keiner Entscheidung, ja man wird nicht einmal im Stande sein, die sexuellen Charaktere (und individuellen Schwankungen) feststellen zu können. Nun möchte ich hier wiederholen, daß ich an der Einheit des Menschengeschlechtes festhalte, und daß ich von diesem Gesichtspunkte aus nur verschiedene Unterarten und in sehr secundärer Reihe dann Varietäten, Subvarietäten u. s. w. sehe. Die Unterschiede zwischen dem Neger, dem Indianer, Kaukasier u. s. w. sind einmal nicht so groß, daß man jeder Form den Werth einer besonderen Species beilegen könnte. Wozu also die Voraussetzung eines großen Saatenwurfs von verschiedenen Species, der sich nicht beweisen läßt? Daraus folgt, daß ich von einer einzigen Stammform aus die Subspecies oder Unterarten ableite und von diesen aus die Varietäten.“ Der Formenkreis der species homo

ist außerordentlich groß. Aber selbst die extremsten Formen werden nach den systematisirenden Grundsätzen von den Naturforschern zu einer einzigen Art gehörig angesehen, wenn sie durch eine zusammenhängende Reihe fein abgestufter Zwischenformen continuirlich verbunden sind, oder sobald sich die Abstammung von der gemeinsamen Stammart empirisch erweisen läßt. Bei dem Menschengeschlecht treffen diese beiden Bedingungen zusammen, und deshalb entsteht die Verpflichtung, alle Formen unter eine Species zu ordnen. Die aus einer Art hervorgegangenen unterscheidbaren Formen, welche bestimmte erworbene und dauernde Eigenschaften regelmäßig auf die Nachkommen übertragen, müssen dann je nach der Summe dieser charakteristischen Eigenschaften entweder in die Kategorie der Subspecies, Unterarten, oder in jene der Spielarten, Varietäten, eingereiht werden. Ihre Unterscheidung ist von der höchsten Bedeutung für das Verständniß der natürlichen Verwandtschaft. „Während ich,“ sagt Kollmann, „nur den Regeln der classificirenden Zoologie folge, und den Nachdruck auf die Unterschiede lege, so bin ich doch weit entfernt, das Gemeinsame in der Erscheinung des Menschengeschlechtes aus dem Auge zu lassen. Die Qualität der unterscheidenden Merkmale ist ja niemals das für eine Art Charakteristische, sondern die Constanz. Constanten Merkmalen kommt auch eine viel höhere Bedeutung zu, als z. B. der räumlichen Trennung. Was man in dieser Beziehung für die Thier- und Pflanzenvarietäten als wichtig hinstellt, hat auch für die des Menschen Geltung. Zwei Varietäten, wenn sie aus zwei entfernten und nicht zusammenhängenden Gegenden stammen, werden oft als zwei gute Species betrachtet, während Jedermann dieselben nur als untergeordnete Varietäten einer und derselben Species betrachten würde, wenn sie in derselben Gegend gemischt vorkämen. Von urtheilsfähigen Beobachtern habe ich wiederholt bei den Schaustellungen der Lappländer oder der Indianer das Urtheil gehört, das seien einfach maskirte Schwaben oder Bayern, obwohl die Echtheit, von den berufensten Ethnologen festgestellt, außer Zweifel war. Das ist ein deutlicher Fingerzeig, wie auffallend gering der Unterschied selbst sehr differenter sog. Rassen ist, und daß es nothwendig ist, im Hinblick auf die vorliegenden Thatsachen von der Gemeinsamkeit der wichtigsten Merkmale, in der Aufstellung der verschiedenen Kategorien den Maßstab nicht zu hoch anzulegen.“

Kollmann bricht nun auch mit der althergebrachten Bezeichnung: Rasse für die Hauptdifferenzen des Menschengeschlechtes. Wie wir oben sahen, setzt er dafür die Bezeichnungen: Unterart, Varietät und Subvarietät. Um in dieser Beziehung Kollmann's Anschauungen vollkommen verstehen zu können, müssen wir etwas weiter ausgreifen. Es ist eine schon ältere wissenschaftliche Besonderheit Kollmann's, gewisse differente in Europa von verschiedenen Forschern und von ihm selbst festgestellte Varietäten der Schädelform, im Anschluß an die alte Rezius'sche Lehre, als verschiedene Rassenformen aufzufassen. Nach Kollmann giebt es eben so viele verschiedene Haupt Schädelformen als verschiedene Menschenrassen oder Unterarten in Europa, denen Kollmann dann, da sie, wie er mit voller Sicherheit erweist, alle in Europa schon während der Diluvialzeit vorhanden waren, Unveränderlichkeit seit dieser grauen Vorzeit zuschreiben zu müssen glaubt. Zum Theil entsprechen diese Kollmann'schen Rassen oder Unterarten, Subspecies, den Rassenformen der Schädel, welche Rezius als charakteristisch für die verschiedenen Völker und Menschenrassen im alten Sinne dieses Wortes aufgestellt hat. In Beziehung auf die knöcherne Gehirnkapsel des Schädels unterscheidet auch Kollmann: lange und

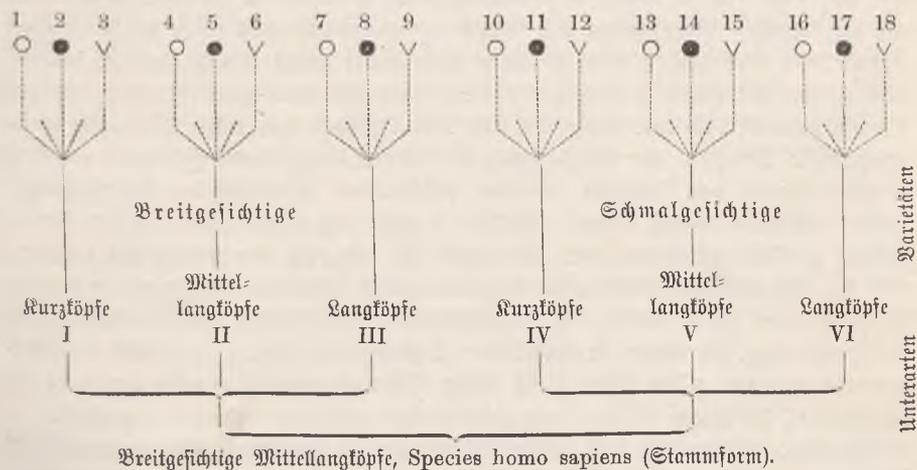
kurze — dolichocephale und brachycephale — Schädelformen und statuiert dann noch weiter jene dritte, zwischen den genannten beiden stehende, mittellange Schädelform — mesocephale —, welche bekanntlich zuerst von H. Welcker und Broca zwischen die beiden Rezius'schen Hauptschädelformen eingeschoben wurde. Im Anschluß an Hölder unterscheidet dann Kollmann weiter, mit jeder dieser drei Hauptformen verbunden, zwei rassenhaft verschiedene Formen der Gesichtsbildung: eine schmalgesichtige, leptoprosope, und eine breitgesichtige, thanäprosope Form. Auf diese Art kommt Kollmann zur Aufstellung von sechs Hauptvarietäten oder Schädelunterarten: breitgesichtige Langköpfe, schmalgesichtige Langköpfe, breitgesichtige Mittellangköpfe, schmalgesichtige Mittellangköpfe, breitgesichtige Kurzköpfe, schmalgesichtige Kurzköpfe. Während und seit dem Diluvium finden sich, nach Kollmann, diese verschiedenen typischen Formen der Schädel in Europa überall. Die europäische Menschheit war schon, nach Kollmann, während des Diluviums an jeder Localität aus diesen verschiedenen Rassen zusammengesetzt, wie sie es noch heute an allen Punkten, die man darauf genauer untersucht hat, ist. Die qualitative Zusammensetzung aus den genannten Typen ist, nach Kollmann, für die ganze europäische Bevölkerung die gleiche, ein Unterschied zwischen verschiedenen Völkern und Stämmen Europas ergibt sich nur in so fern, als quantitativ hier die eine, dort die andere Hauptform mehr hervortritt und relativ über die anderen, aber ebenfalls vorhandenen, überwiegt.

Den Fortschritt, welchen Kollmann in diesen neuesten Publikationen macht, ist nun der, daß er zunächst für Amerika nachweist, daß die autochthonische Bevölkerung, d. h. die amerikanischen Ureinwohnern, sich aus denselben verschiedenen kraniologischen Rassen oder Unterarten zusammengesetzt erweisen als die Bevölkerung Europas, daß neue Rassenformen des Schädels nicht hinzukommen, wenn er auch gewisse, aber relativ geringfügige Besonderheiten der Schädelbildung anerkennt. Dasselbe gilt nun nach Kollmann für die gesammte Menschheit: überall traten die gleichen kraniologischen Rassen nur in verschiedener quantitativer Zusammensetzung auf. Auf das Entschiedenste erkennt sonach Kollmann die typische Zusammengehörigkeit aller menschlichen Schädelformen an.

Um das Ueberall-Vorkommen, die Ubiquität, seiner verschiedenen kraniologischen Rassen auf der Erde in moderner Zeit wie zur Zeit des Diluviums erklärlich zu machen, beruft sich Kollmann auf die Wanderungshypothese. Daß die verschiedenen Rassenformen der Schädel überall vorhanden sind, „das kann nur geschehen unter dem Einfluß eines unaufhörlichen Wanderns der Rassen in der allerfrühesten Zeit“, d. h. vor der Diluvialepoche, also in einer Periode, in welcher wir bisher den Menschen wissenschaftlich noch nicht haben nachweisen können. In der Diluvialepoche war ja die Ubiquität der Kollmann'schen Rassen schon vorhanden, die Zusammensetzung der Völker und Stämme im großen Ganzen schon die gleiche wie heute. „Seit der Mensch auf der Erde lebt, wandert er, sowohl die Individuen wie die Völker. Da mögen manche lange, beharrlich an ihrem Platze bleiben, aber endlich treibt irgend ein äußerer oder innerer Grund selbst die seßhaftesten fort. Seit der glacialen Epoche dauern diese Wanderungen, das ergeben die Schädelkunde in Europa, das zeigt die Ubiquität der amerikanischen Rassen auf dem breiten für eine rasche Verbreitung sehr ungünstig geformten Continent. Für dieses unablässige Durcheinanderlaufen brauchen wir in der Ethnologie und Anthropologie einen besonderen Begriff, sollen nicht beständige Mißverständnisse auftauchen. Ich werde deshalb den Proceß,

der schließlich das Resultat der Allgegenwart aller Rassen eines Continents herbeiführt, durch das lateinische Wort Penetration — das Durchbringen oder Durchsetzen eines Volkes, Landes, Continentes mit verschiedenen Rassenelementen — bezeichnen.“

Indem Kollmann nicht etwa auf die Hautfarbe, wie Blumenbach, oder auf die verschiedenen Proportionen der Gliedmassen, wie Weisbach, sondern im Anschluß an Fr. Müller auf die Haarvarietäten die Unterscheidung von Varietäten seiner Subspecies gründet, stellt er für jede seiner Unterarten drei Varietäten auf: eine schlichthaarige, eine straffhaarige und eine wollhaarige, in dem folgenden Schema Kollmann's durch  $\vee$ ,  $\bullet$  und  $\circ$  an den Spitzen der punktirten Linien bezeichnet. Die Differenzirung der Subspecies aus der Stammform, die Variirung des Menschengeschlechtes soll nach Kollmann, da sie in der Diluvialepoche nicht mehr nachzuweisen sei, in prädiluvialen Epochen geschehen sein, in der Art und Weise, wie sie das Schema versinnlicht: es entstanden drei breitgesichtige und drei schmalgesichtige Unterarten aus der einen Stammform. „Offenbar mußte die Isolirung — deren hohe Bedeutung für die Entstehung neuer organischer Formen Moriz Wagner nachgewiesen hat — der neuen Unterarten anfangs geschehen, damit sich dieselben befestigen konnten. Auf die Periode der isolirten natürlichen Entwicklung der Unterarten mußte eine Periode der Wanderung folgen, in welcher sie gegenseitig penetrierten und allmählig die ganze Oberfläche der bewohnbaren Erde erfüllten. Es entwickelten sich nun erst weitere Formen, so wie dies ungefähr die punktirten Linien andeuten mögen. Diese Formen gehören in die Kategorie der Varietäten, und sind, wie oben erwähnt, nach den Haarformen unterschieden.“



**Johannes Ranke:** Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern<sup>1)</sup>.

Nach dem Vorgang unserer ausgezeichnetsten anthropologischen Forscher: A. Gär, His, Rüttimeyer, und Hölder, durch deren bahnbrechende Untersuchungen wir einen tiefen Einblick in die Geschichte der somatischen Bildung des schwäbischen und alemannischen Stammes in Deutschland und der Schweiz erhalten haben, und direct angeregt durch die classischen Studien über die Kraniologie der Friesen von Rudolf

<sup>1)</sup> Lexikonoctav, 490 S. Mit 16 Tafeln und zwei farbigen Karten. München, Theodor Riedel, 1883.

Virchow, wurde in dem vorliegenden großen Werke das Augenmerk zunächst auf ganz locale Verhältnisse gerichtet. Von dem durch siebenjährige Einzelstudien innerhalb der somatisch nächstverwandten und in hohem Maße homogenen Bevölkerung der altbayerischen Länder genommenen festen Standpunkte aus konnte dann der Hebel angelegt werden, um zuerst die bisher unüberwindbar scheinenden Widersprüche zwischen den Anschauungen und Resultaten der ausgezeichneten oben genannten Forscher, welche sich mit den beiden anderen süddeutschen Stämmen beschäftigten, aus dem Wege zu räumen, und aus den von ihnen schon mit allerlei Arabesken und Schnörkeln zugehauenen Werksteinen einen in sich abgeschlossenen Bau aufzurichten. Die deutschen Stämme der Alemannen, Schwaben und Bayern erscheinen jetzt nicht nur in ihrem modernen Bestande einander nächstverwandt in somatischer, namentlich kranilogischer Beziehung; auch die Geschichte ihrer somatischen Entwicklung vor und seit der Völkerwanderungszeit erscheint nahezu identisch. Es sind wesentlich zwei und zwar die gleichen Hauptformen von Schädeln, welche uns unter den modernen süddeutschen Stämmen entgegentreten, aus deren gegenseitiger Beeinflussung eine Reihe von Zwischenformen hervorgeht, welche bald der einen, bald der andern Hauptform näher stehen und welche die relativ großen Differenzen zwischen den beiden Hauptformen auf das Vollkommenste vermitteln. Die scheinbaren Widersprüche zwischen den bisherigen kranilogischen Resultaten beruhen im Wesentlichen darauf, daß theils eine oder die andere dieser Zwischenformen als weitere Hauptform angesprochen wurde, so daß Hölder zur Aufstellung von drei, J. Kollmann, wie wir oben sahen, sogar zur Aufstellung von fünf oder sechs rassenhaft verschiedenen Hauptschädeln gelangte; theils darin, daß die typischen Eigenschaften der beiden reinen Hauptformen selbst in Folge ihrer gegenseitigen Beeinflussung und Mischung nicht scharf genug erkannt werden konnten. Eine vollkommen scharfe Trennung der beiden Hauptformen gelang für den bayerischen Stamm dadurch, daß hier, wenigstens für Süddeutschland zum ersten Male, eine geographische Methode der Vergleichung mit aller Strenge durchgeführt und auf eine so große Anzahl von Schädeln aus den verschiedenen geographischen Untersuchungscentren gegründet werden konnte, wie dies bisher noch keiner kranilogischen Untersuchung zu Gute gekommen war. Es ergab sich, daß trotz der auffallenden Homogenität der altbayerischen Bevölkerung doch eine höchst auffallende Differenz, in so fern sich zu erkennen giebt, als die eine der erwähnten Schädeln mit Annäherung an das Hochgebirge, die andere in umgekehrter Richtung an relativer Häufigkeit des Vorkommens zunimmt. Die erstere dieser beiden Schädeln ist exquisit kurzköpfig — brachycephal, die zweite in ihren entwickeltsten Vertretern eben so exquisit langköpfig — dolichocephal. Indem sich diese beiden Schädeltypen in den angegebenen geographischen Richtungen mit abnehmender numerischer Intensität gleichsam in einander schieben, und durch die geschlechtliche Kreuzung innerhalb der Bevölkerung je nach dem relativen numerischen Ueberwiegen der einen oder der anderen Hauptform Zwischenformen entstehen, welche dem einen oder dem anderen der reinen Typen mehr oder weniger ähnlich sind, entstehen nicht nur jene viel und von jeher bemerkten Differenzen in der somatischen Erscheinung der Bewohner verschiedener Gegenden, es ergiebt sich auch für den vergleichenden Ethnologen die zwingende Nothwendigkeit, nach den Ausstrahlungscentren dieser beiden Hauptformen zu suchen.

Die rasch sich steigende Zunahme des rundköpfigen Typus mit der Annäherung in das bayerische Hochgebirge machte es von vorne herein wahrscheinlich, daß hier ein

Ausstrahlungszentrum für diese für ganz Süddeutschland vor Allem wichtige, weil weitaus häufigste Schädelform zu suchen und zu finden sei. Da die Hochberge Tyrols zum Theil von dem bayerischen Stamm besiedelt sind, so wurde aus den angegebenen Gründen die Untersuchung über die heutige bayerische Grenze hinüber nach Tyrol ausgedehnt, und, zur vollständigen Bestätigung der schon aus den Untersuchungen im heutigen Bayern abgeleiteten Anschauung, zeigte das vom bayerisch-tyrolischen Stamm besiedelte Hochgebirge eine Bevölkerung, unter welcher, mit beinahe verschwindendem Hereinspielen des langköpfigen Typus, von welchem nur noch wesentlich dem rundköpfigen Typus angenäherte Mischformen auftreten, ausschließlich der rundköpfige Typus, vielfach zu seinen extremsten Formen ausgebildet, die Herrschaft behauptet.

Indem es weiter gelang, nördlich über die Grenzen des altbayerischen Stammes hinaus in das Maintal und seine Nebenthäler die kraniologischen Untersuchungen, auf ein reiches Material gestützt, auch auf den modernen fränkisch-thüringischen Stamm auszudehnen, war es vergönnt, auch ein Ausstrahlungszentrum der zweiten typischen Hauptform der Schädel, der exquisit langköpfigen und zwar in den genannten zu Bayern gehörigen Gauen Mitteldeutschlands aufzufinden. Aus den Untersuchungen R. Virchow's ergibt sich, daß dieselbe Form auch im nördlichen Thüringen eingelesen ist.

Wie gesagt, lehren die bisherigen Untersuchungen, daß dieselben beide Hauptformen unter dem modernen alemannischen Stamme in Südbaden (M. Gæler) und der Schweiz (His und Rütimeyer), sowie unter dem Stamme der Schwaben (Hölder) auftreten; wie in dem eigentlichen Altbayern überwiegt aber unter den drei süddeutschen Stämmen überall die rundköpfige Form auf das Entschiedenste, und wahrhaft reine langköpfige Formen sind entweder außerordentlich selten oder finden sich z. B. in der Schweiz unter der modernen Bevölkerung, wie es scheint, gar nicht. Wie in Tyrol, so scheint, ohne daß wir bis jetzt feste Zahlenangaben darüber besäßen, auch in der inneren Schweiz die Zahl der Rundköpfe und ihre extreme Ausbildung relativ zu steigen. Andererseits macht es den Eindruck, als wäre — leider fehlen auch dafür bis jetzt feste Zahlenangaben — an einigen Stellen der Schweiz die Anzahl der den Langköpfen sich annähernden Formen etwas häufiger als in Südbayern oder Südbaden oder auch in Südwürttemberg. Es erklärt sich das zum Theil dadurch, daß durch das Rheinthal eine directe und nahe Verbindung mit einem anderen stark wirkenden Ausstrahlungszentrum der Langköpfe besteht, als welches Centrum wohl das Rheinthal selbst, wenigstens in seinem mittleren und oberen Laufe, angesprochen werden muß.

Gehen wir nun an die nähere Beschreibung unserer beiden süddeutschen Hauptschädeltypen der modernen Bevölkerung, so haben wir noch zu bemerken, daß unsere Auffassung sich zunächst anschließt an die von His und Rütimeyer für die moderne schweizerische Bevölkerung gewonnene, und daß wir unsere Ergebnisse vorläufig auf die bayerische Bevölkerung beschränkt darstellen, obwohl die Verhältnisse in ganz Süddeutschland die gleichen sind.

Unsere brachycephale, rundköpfige Hauptform: Diese Schädelform ist entschieden brachycephal und relativ hoch (mittlerer Längen-Höhenindex ca. 75 bis 76 = hochköpfig, hypsicephal) mit annähernd senkrecht aufgerichteter Hinterhaupts- und Stirnbeinschuppe, Stirn breit und, wie die Hinterhauptsfläche, in die Scheitelfläche in winkliger Wölbung übergehend. Stirnhöcker und Scheitelbeinhöcker gut entwickelt. Bei beiden Geschlechtern findet sich an Stelle der vollkommen fehlenden oder

nur in ihrem inneren Abschnitte schwach entwickelten knöchernen Augenbrauenbogen eine Stirnmasenvulst als blasige Vorwölbung der Mitte der Unterstirn (glabella) hervortretend und sich auf die Außenfläche des Nasenfortsatzes des Stirnbeins erstreckend. Die Hinterhauptschuppe steht vom äußeren Hinterhauptshöcker (Protoberantia occipitalis externa, Inion Brocas) an, annähernd senkrecht aufgerichtet, der Hinterhauptshöcker bildet meist den hervorragendsten Punkt des Hinterhauptes (für die Längenmessung der Schädelkapsel). Gesicht schmal, Jochbogen wenig hervorgewölbt, flach. Augenhöhlen hoch, weit, gerundet, meist mit stark nach abwärts und außen gesenktem größten Querdurchmesser. Die knöcherne Nase ziemlich lang und schmal, Nasenwurzel im Ganzen, wie auch die Nasenbeine an ihrem Stirnansatz breit, wenig oder nicht unter die Unterstirn eingezogen. Gaumen kurz und breit, Gaumencurve parabolisch geschweift. Stellung des Mittelgesichts wie des Oberkieferzahnsfortsatzes orthognath (= nahezu senkrecht). Unterkiefer hoch mit gutentwickeltem vorstehendem Kinn.

Unsere dolichocephale, langköpfige Hauptform: Diese Schädelform ist entschieden dolichocephal und wesentlich niedriger (Längen-Höhenindex ca. 70 bis 71 = mittelhoch oder orthocephal). Die Hinterhaupts- und Stirnbeinschuppe sind, letztere namentlich bei männlichen Schädeln, stark und annähernd parallel nach hinten geneigt, daher ist die Stirn fliehend, das Hinterhaupt ist zu einer kurzen vierseitigen, an den Ranten und Seiten zwar etwas gerundeten, im Ganzen aber pyramidalen, an der Spitze etwas abgestutzten Verlängerung ausgezogen. Die Unterfläche dieser Hinterhauptspyramide bildet die Hinterhauptschuppe, welche sich nur mit ihrer Endspitze etwas aufrichtet und sich in Folge davon an der Bildung der s. v. v. Endfläche der Hinterhauptspyramide beteiligt oder diese Endfläche allein bildet; die Seiten und obere Fläche der Hinterhauptspyramide werden von den Seitenwandbeinen gebildet. Die Stirn ist relativ schmal, Stirnhöcker wie Scheitelbeinhöcker undeutlich, verstrichen, dagegen läuft bei männlichen Schädeln häufig ein erhöhter Grad über die Mitte der Stirn und über den Scheitel, die Pfeilnaht erhebend, entlang. Der Uebergang von Stirn- und Hinterhauptsfläche in den Scheitel zeigt eine flache und zwar nach beiden Richtungen ziemlich gleiche Wölbung. Der Hinterhauptshöcker (Protoh. occ. ext.) liegt weit unten und einwärts von der „Endfläche“ der Hinterhauptspyramide, welche selbst den hervorragendsten Punkt des Hinterhauptes (für die Messung der Länge des Schädels) bildet. Das Gesicht ist kurz und erscheint wegen der ausgebauchten und mit dem unteren Rand schief nach auswärts gerichteten Jochbeine relativ breit. Die knöchernen Augenbrauenbogen sind bei den männlichen Schädeln stark entwickelt, oft zu mächtigen Augenbrauenwulsten ausgebildet, welche sich über die Nasenwurzel weit hervorschieben, so daß diese tief eingesetzt, d. h. unter die Unterstirn stark eingezogen erscheint. Die männlichen Augenhöhlen sind niedrig, mehr viereckig, ihr größter Querdurchmesser steht annähernd horizontal, weniger als bei der ersten Form nach abwärts und außen geneigt. Die knöcherne Nase (in der Broca'schen Betrachtungsweise) kurz und breit, häufig mit Pränasalgruben, die Nasenbeine zeigen sich in ihren oberen, der Nasenstirnnaht zustrebenden Theilen manchmal stark verschmälert (Annäherung an Virchow's Katarrhinie), der Gaumen ist lang, der Alveolarfortsatz ziemlich kurz, die Zahnwandcurve elliptisch. Sehr auffallend ist eine stark ausgeprägte Neigung zur allgemeinen und namentlich dem Zahnrand angehörigen Schiefzähigkeit (Prognathie). Der Unterkiefer ist mäßig hoch, das Kinn etwas weniger vorstehend. Die weiblichen Schädel dieser zweiten Gruppe nähern sich in

der Bildung des Gesichts, namentlich der Stirn, der Augenhöhlen, aber auch des Zahnrandbogens (der Alveolarfortsätze) und der Jochbogen, unserer ersten Hauptform (der brachycephalen) in gewissem Sinne an.

Alle in ganz Bayern, in seinen fränkisch-thüringischen, thüringisch-slavischen, schwäbischen und altbayerischen Provinzen, von uns beobachteten Schädelformen lassen sich entweder direct unter diese beiden Hauptformen einreihen oder stellen Misch- und Zwischenformen zwischen diesen beiden Hauptformen dar, entstanden durch Austausch und Vermittelung der Differenzen. Was für Bayern gilt, gilt nun aber ebenso für Württemberg, Südbaden und die Schweiz, also für die Gesamtheit der süddeutschen Stämme und, so weit sich das bis jetzt beurtheilen läßt, auch für ganz Mitteldeutschland. In Norddeutschland spielen andere Verhältnisse, zum Theil von Skandinavien und Friesland ausgehend, herein. Es sind zwei weitere, abweichende Formen, welche hier noch auftreten: erstens eine langköpfige mit der gestreckten Gehirntafel unseres langköpfigen, aber dem Gesicht unseres rundköpfigen Typus, welche in Skandinavien (Schweden und Dänemark, vielleicht auch Norwegen) ihr Ausstrahlungscentrum besitzt; und zweitens von der Kurz- zur Langköpfigkeit durch alle Mittelstufen fortschreitende Formen mit dem gleichen schmalen Gesicht, aber von den übrigen bisher beschriebenen Schädelformen durch eine exquisite Niedrigkeit unterschieden: Virchow's friesische Form, niedrige oder chamäcephale Schädel, deren Ausstrahlungscentrum N. Virchow in dem friesischen Tieflande, namentlich auf den Inseln der Zuidersee aufgefunden hat.

Wir finden sonach folgende Hauptvertheilung der Schädelformen in dem germanischen Mitteleuropa: Im Süden der germanischen Länder vorwiegend unsere typische Form der schmalgesichtigen, hohen Rund- oder Kurzköpfe; in Mitteldeutschland neben diesen in großer Anzahl unsere typische Form der breitgesichtigen mittelhohen Langköpfe; im Norden der germanischen Welt neben den beiden anderen die schmalgesichtigen und niedrigen Langköpfe.

So ist die Vertheilung der Hauptformen der Schädel in den genannten von germanischen Stämmen bewohnten Ländern heute, so war sie offenbar schon in alten Zeiten, sicher in der Periode der Völkerwanderung. Was wenigstens unser speciellcs Untersuchungsgebiet Bayern betrifft, so häufen sich die Funde, welche in den heute vorwiegend von Rundköpfen bewohnten Gebieten auch vor der Völkerwanderungszeit dieselben kurzen, unserem brachycephalen Typus zugehörenden Formen nachweisen. Als in der Völkerwanderung die früher in Mittel- und Norddeutschland eingehauften germanischen Stämme bis an und über die Alpen vorrückten, drangen die langköpfigen, dolichocephalen Formen, welche wir noch heute für jene Gegenden charakteristisch finden, und welche sich schon während der Römerperiode, wie die Ausgrabungen Dahlcm's in Regensburgs Necropolen beweisen, langsam vorschoben, in die Masse der Rundköpfe der in und vor dem Hochgebirge wohnenden Völker ein. In den an sonnigen Abhängen angelegten germanischen Grabfeldern, welche man ihrer regelmäßigen an unsere Landkirchhöfe erinnernden Anlage wegen als Reihengräberfelder bezeichnet, liegen zu Hunderten und Tausenden, das Gesicht dem Aufgange der Sonne zugewendet, die Knochenreste der Völkerwanderungsgermanen von dem Typus, welchen wir oben als den langköpfigen (fränkisch-thüringischen) beschrieben haben, gemischt mit der hochnordischen langköpfigen Form, welche die Gesichtsbildung unserer Rundköpfe mit der Schädelbildung unserer Langköpfe verbindet. Weit weniger zahlreich

finden sich in den Reihengräbern unter den Langköpfen Rundköpfe, und zwar glaubte man früher in den letzteren nur die Reste von Frauen sehen zu dürfen, welche die langköpfigen Sieger aus den kurzköpfigen Landeseingeborenen sich gewählt hätten. Lange sind jetzt schon die abweichenden Formen der Langköpfe, welche die Völkerwanderung unter die kurzköpfigen süddeutschen Bevölkerungen in größerer Anzahl hereinbrachte, von diesen gleichsam absorbiert, so daß reine typische langköpfige Formen unter der modernen Bevölkerung nur noch ganz vereinzelt auftreten. Aber immer noch zeigen sich an relativ vielen Kurzköpfen nun unverkennbare Spuren einer Mischung mit den Langköpfen der Völkerwanderungsperiode. Exact können wir freilich von den Langköpfen nur unseren langköpfigen mitteldeutschen Typus nachweisen, da sich die Ueberbleibsel der hochnordischen Form unter den Mischformen unserer beiden Typen nach dem Gesagten verbergen müssen. Was in der Völkerwanderungsperiode in so starkem Maßstabe geschah, das Vorschieben langköpfiger Formen nach den süddeutschen Gebieten, hat zweifellos in noch älterer Zeit ebenfalls und vielfach schon stattgefunden. So wissen wir mit Bestimmtheit, daß die Pfahlbauvölker der Schweiz analog unseren Völkerwanderungsgermanen vielfach dolichocephale Schädelformen zeigten, wir brauchen daraus aber noch nicht etwa auch auf ein Einwandern der Pfahlbauvölker vom Norden her zu schließen, da auch in den italischen Gegenden, wie in den Donautiesländern heutigen Tages noch starkwirkende Ausstrahlungsgebiete für Langköpfigkeit bestehen.

Der oben ausführlich dargelegten Kollmann'schen Angaben über sechs verschiedene über die ganze Welt verbreitete und durch „Penetration“ überall in einander geschobene kraniologische „Rassen oder Unterarten“, Subspecies, des Menschengeschlechtes gegenüber, ist es nun gewiß von Wichtigkeit, wenn wir zeigen können, daß diese sechs „Unterarten“ Kollmann's nichts Anderes sind als durch Austausch einzelner oder mehrerer Hauptcharaktere der Schädelbildung in Folge von geschlechtlicher Kreuzung entstandene „Mischformen“ unserer beiden Hauptschädelformen. Da dasselbe auch für die von anderen Autoren aufgestellten Schädeltypen Geltung besitzt, so soll in dem folgenden Entwicklungsschema der Schädelformen aus der Combination der Schädelcharaktere nicht nur auf Kollmann = K, sondern auch auf N. Ecker = E, His und Rüttimeyer = H und R, Hölder = H und R. Virchow = V Rücksicht genommen werden.

Bei der Combination der Schädeleigenschaften haben wir, wie schon durch das Obengesagte angedeutet, Gehirnschädel und Gesichtschädel, zunächst beide je als ein Ganzes, scharf aus einander zu halten. Beide können sich gesondert vererben. Außerdem nehmen wir mit mehreren unserer ausgezeichneten Vorgänger an, daß bei der Kreuzung und dadurch gleichsam Verschmelzung eines rundköpfigen mit einem langköpfigen Schädel, wenn sie sich in der Mischung das „mechanische“ Gleichgewicht halten, eine mittellangköpfige (mesocephale) Zwischenform entsteht; überwiegt „mechanisch“ die eine Form über die andere, so vererbt sich die stärkere Form relativ unverändert. Dasselbe gilt vom Knochengerüste des Gesichtes.

Lassen wir zunächst die Virchow'sche friesische Chamäcephalie unberücksichtigt, so erhalten wir folgende Reihe der Unterformen (Kollmann's Unterarten oder Subspecies) aus der Combination unserer beiden Hauptformen, welche ich hier der Vergleichbarkeit wegen mit Kollmann als schmalgesichtige Kurzköpfe und als breitgesichtige Langköpfe benennen will, obwohl diese Bezeichnung nicht ganz prägnant die oben angegebenen Hauptdifferenzen wiedergiebt.

## 3. Ranke's Schema der Entwicklung der Hauptschädelformen.

## Die beiden Haupttypen.

## 1. Schmalgesichtige Kurzköpfe.

Schmales Gesicht =  $a$  + kurzer Schädel =  $\alpha$ ;  
Formel  $a + \alpha$  (ältere Namen: Dientistypus H. und R.; moderne Schädelform in Südbaden E.; süddeutsche Brachycephale V.; Sarmaten H.; leptoprosope Brachycephale K.).

## 2. Breitgesichtige Langköpfe.

Breites Gesicht =  $b$  + langer Schädel =  $\beta$ ;  
Formel  $b + \beta$  (= Siontypus H. und R.; Hügelgräbertypus E.; germanisch-turanische Mischform der Reihengräber H.; althüringische Form V.; hamäprosope Dolichocephale K.).

Untertypen, entstanden durch Combination der beiden Haupttypen.

## 3. Schmalgesichtige Langköpfe.

Schmales Gesicht =  $a$  mit langem Schädel =  $\beta$ ; Formel  $a + \beta$  (= Hohenbergtypus R. und H.; Reihengräbertypus E.; Franken V.; Germanen H.; leptoprosope Dolichocephale K.).

## 4. Schmalgesichtige Mittelköpfe.

Schmales Gesicht =  $a$  mit einer annähernd gleichen Mischung eines kurzen =  $\alpha$ , mit einem langen =  $\beta$ , also mittellangem (mesocephalen) Schädel; Formel  $a + \frac{\alpha + \beta}{2}$  (= sarmatisch-germanische Mischformen H.).

## 5. Breitgesichtige Kurzköpfe.

Breites Gesicht =  $b$ , mit kurzem Schädel =  $\alpha$ ; Formel  $b + \alpha$  (= Turanier H.; hamäprosope Brachycephale K.).

## 6. Breitgesichtige Mittelköpfe.

Breites Gesicht =  $b$  mit mittellangem Schädel (wie oben verstanden), Formel  $b + \frac{\alpha + \beta}{2}$  turanisch-germanische Mischformen H.; hamäprosope Mesocephalen H.

Diese schematische Darstellung lehrt, daß man theoretisch zu der gleichen Formenreihe kommen würde, wenn man als die beiden Haupttypen: schmalgesichtige Langköpfe und breitgesichtige Kurzköpfe annehmen wollte, in Pragis dürfen wir das aber für unsere Gegenden nicht, wo unter der modernen Bevölkerung unsere beiden Haupttypen von der Natur so deutlich und in so großer Anzahl scharf local abgegrenzt gegeben sind, während von den beiden vorgenannten Formen die eine, die der schmalgesichtigen Langköpfe, ganz fehlt, und die zweite nur ganz beschränkt local in etwas größerer Anzahl auftritt und hier zweifellos als Mischform und nicht als Hauptform. In anderen Gegenden der Erde mag das anders sein, theoretisch ist nichts gegen die Annahme einzuwenden, daß irgend eine der obigen sechs Typen und Untertypen in Combination mit einer anderen oder sogar mit mehreren derselben den Grundstock irgend einer Bevölkerung bilden könnte. Es wäre aber zum exacten Beweis einer solchen Annahme in analoger Weise, wie wir es für Bayern gethan, der Nachweis der wirklich stattgehabten oder noch immer stattfindenden Mischung der betreffenden Schädelformen zu liefern.

Wir haben in dem obigen Schema der Combinationen Misch- und Mittelformen zwischen breitem =  $b$  und schmalem Gesicht =  $a$ , also zunächst  $\frac{a + b}{2}$  oder im Kollmann'schen Sinne: Mittelbreitgesichter (Meso-prosope) nicht aufgestellt, obwohl diese Mittelformen des Gesichts bei uns wie in der ganzen Welt in größter Anzahl

vorkommen. Reihen wir die „Mittelgesichter“ unter unsere Untertypen ein, so steigt deren Zahl auf 7, die Gesamtzahl mit den beiden Haupttypen auf 9. Wir bekommen durch ihre Einführung in die Combination nach mittelgesichtige Kurzköpfe, Formel  $\frac{a + b}{2} + \alpha$ ; mittelgesichtige Mittelköpfe, Formel  $\frac{a + b}{2} + \frac{\alpha + \beta}{2}$ ; und mittelgesichtige Langköpfe, Formel  $\frac{a + b}{2} + \beta$  als

weitere Untertypen. Daß alle diese Formen in Deutschland existiren und schon mit verschiedenen Namen belegt sind, weiß jeder deutsche Kraniologe.

Alle die bisher genannten Formen können nun aber noch als hohe, mittelhohe und niedrige, letztere Virchow's Chamäcephale oder Friesen, auftreten.

Würden wir annehmen dürfen, daß einer unserer beiden Haupttypen die Hochköpfigkeit, der andern die Niedrigkeit, die Chamäcephalie Virchow's, specifisch eigenthümlich sei (wie es für die Langköpfe der Nordgermanen wirklich zuzutreffen scheint), so würden wir zwar zur Erklärung der chamäcephalen Schädelformen nicht zur Aufstellung eines dritten Haupttypus genöthigt sein, aber die Anzahl der Combinationsformen würde dadurch nicht verringert. Und mit dem bisher Beigebrachten ist die Möglichkeit der Combinationen noch lange nicht erschöpft. Abgesehen, daß bei den Mittellangköpfen und Mittelbreitgesichtern einmal die lange, ein anderes Mal die kurze Hauptform mehr oder weniger vorwiegt, die Formeln der Mischung sonach viel complicirter werden, als wir sie oben schematisch  $\left(\frac{a + b}{2} \text{ und } \frac{\alpha + \beta}{2}\right)$  angenommen

haben, können durch Austausch einzelner Bildungen am Schädel: wie Jochbogen, Stirnform, Augenbrauenbogen, Nase, Augenhöhlen, Kiefer, Zähne zc. zc. eine Anzahl scheinbar individueller Formen hervorgehen, deren Zahl durch die Unterschiede der männlichen und weiblichen Formen, welche bekanntlich keineswegs vollkommen constant an den Geschlechtern haften, noch weiter anwächst.

Schließen wir mit einer allgemeinen Betrachtung diese Uebersicht über die Resultate der Kollmann'schen und unserer Untersuchungen. Wir stimmen Kollmann bei, daß die gleichen Formen der Schädelbildung, welche wir heute in Europa finden, schon seit den ältesten Urzeiten, über welche wir bisher Nachricht haben, auf unserem Continent sich finden. Wir stimmen bei, daß sich demnach eine aufsteigende Entwicklung von niedrigeren zu höheren Schädelformen seit den Urzeiten in Europa bis jetzt nicht nachweisen läßt. Wir stimmen bei, daß die europäischen Schädelformen der Hauptsache ihrer Bildung nach auf den anderen Continenten unter den anderen Rassen sich wiederholen, daß ganz neue, in Europa unerhörte Formen nirgends auftreten, wenigstens nirgends Formen, welche sich nicht durch Combination und nur quantitative Steigerung oder Verringerung auch in Europa normal vorkommender Einzelbildungen am Schädel erklären ließen. Wir erkennen auch Kollmann's sechs Haupt Schädelformen in ihrer hohen ethnischen Bedeutung und in ihrer Allgegenwart, wenigstens in ihren Mischformen auf der Erde an. Indem wir aber vier der Kollmann'schen Formen selbst nur als secundäre oder Mischformen anerkennen, und die oberen für die Chamäcephalie gegebene Vermuthung vorläufig schon als richtig annehmen, behaupten wir, daß alle normalen individuellen Formen der Schädel in Europa, wie in der ganzen Welt, auf die Combination von nur **zwei Haupttypen**, der breitgesichtigen langköpfigen und

der schmalgesichtigen kurzköpfigen, deren Beschreibung wir oben gegeben, zurückgeführt werden können. Diese beiden Typen lassen selbst eine innige, namentlich durch die geschlechtlichen Differenzen vermittelte Verwandtschaft unter einander nicht verkennen, trotzdem aber dürften sie für eine alle Menschenrassen umfassende kraniologische Darstellung wohl noch entschieden greller in ihren Differenzen, welche überdies auch noch zu vermehren sein werden, aufzufassen sein, als sie uns in den relativ doch sehr homogenen Völkern Europas entgegentreten.

Um zu zeigen, daß sich meine Resultate von denen Kollmann's keineswegs principiell unterscheiden, um die allgemeine Uebereinstimmung zwischen Kollmann und mir nachzuweisen, gebe ich hier das Schema des Zusammenhanges der sechs Hauptschädelformen Kollmann's mit den ganz geringfügigen Modificationen in der Stellung der typischen Formen, welche meine Resultate verlangen. Die römischen Ziffern entsprechen denen in Kollmann's Originalschema.

I. Breitgesichtige Kurzköpfe	II. Breitgesichtige Mittellöpfe	V. Schmalgesichtige Mittellöpfe	VI. Schmalgesichtige Langköpfe
III. Breitgesichtige Langköpfe		IV. Schmalgesichtige Kurzköpfe	

(3. Ranke's beide Hauptformen)

**Breitgesichtige Mittellangköpfe, Species homo sapiens (Stammform Kollmann's).**

Nach dieser Darstellung erscheint die Uebereinstimmung zwischen Kollmann und dem Referenten als eine im Princip vollkommene. Dasselbe gilt für die Angaben der älteren Autoren, wie aus dem oben mitgetheilten Ranke'schen Schema der Hauptschädelformen sich ergibt. Die neueren Untersuchungen haben sonach nicht zu einer weiteren Disharmonie, sondern zu einer hochehrwürdigen Concordanz der kraniologischen Grundanschauungen geführt. Doch darf hier nicht verschwiegen werden, daß ich von der Bedeutung der breitgesichtigen Mittellangköpfe als Urform Kollmann's keineswegs schon überzeugt bin, jedenfalls fehlen für diese Annahme bisher noch die historisch-somatischen Beweise durch Funde aus der Diluvial- oder Tertiärepoche, in welcher letzterer wir bisher ja überhaupt den Menschen noch nicht haben verfolgen können.

Auch der Behauptung Kollmann's, daß die Menschheit somatisch oder wenigstens kraniologisch seit dem Diluvium sich nicht mehr verändere, kann ich nicht ohne Weiteres zustimmen. Das erscheint ja gewiß, daß die ältesten Menschenreste uns schon annähernd die gleichen Schädelformen darbieten, wie wir sie heute an den gleichen Orten finden; aber das könnte sich ja auch so deuten lassen, daß damals wie heute aus den gleichen äußeren Einflüssen des Klimas und der Bodengestaltung, mit einem Wort: des Wohnorts, die gleichen kraniologischen Formen sich entwickelt haben. Daß der Wohnort wenigstens auf die allgemeine Entwicklung des Knochengerüsts, wie der Muskulatur und des Gesamtkörpers nicht ohne bestimmenden Einfluß sei, haben neuerdings die Untersuchungen über die Körpergröße unter den deutschen Stämmen, wie es scheint, unanfechtbar ergeben. Und so neigen wir auch bezüglich der Frage nach der Möglichkeit einer noch fortbestehenden Umbildung der Schädelformen dazu, etwas „darwinistischer“ zu sein als Kollmann.

Im Folgenden geben wir die betreffenden Resultate der neuesten Körpergrößen-Untersuchungen.

**Meisner:** Zur Statistik der Körpergröße der Schleswiger Wehrpflichtigen. Archiv für Anthropologie XIV, 1882 bis 1883, S. 233.

Mit Bezugnahme auf die bekannten älteren Untersuchungen von A. Ecker für Baden und im directen Anschluß an die analogen Untersuchungen von J. Ranke für Bayern<sup>1)</sup> giebt Meisner eine Statistik der Körpergrößen der Militärpflichtigen für Schleswig. Diese Untersuchung erscheint darum besonders werthvoll und interessant, weil sie uns gestattet, eine schematische Vergleichung zwischen den nördlichsten und den südlichsten Stämmen Deutschlands, und gleichzeitig zwischen den den Meeresstrand und den das Hochgebirgsvorland bewohnenden Deutschen anzustellen. Das Hauptergebniß ist, daß in Schleswig eine im Vergleich mit Bayern und Baden vorwiegend große Bevölkerung lebt, so groß, daß von Meisner neue Größenrubriken aufgestellt werden mußten, welche für Bayern unnöthig waren. Namentlich auffallend ist das relative Fehlen der „Mindermäßigen und Kleinen“ in Schleswig. Meisner nahm die Größeneintheilung J. Ranke's an in: Mindermäßige (unter 157 cm), Kleine (unter 162 cm), Große (über 169 cm) und Uebergroße (über 174 cm). Vergleicht man die Ranke'schen Tabellen mit den Meisner'schen Ergebnissen, so befinden sich in den 173 Aushebungsbezirken Bayerns im Gegensatz zu den 42 Aushebungsbezirken Schleswigs (diese Zahlen der Aushebungsbezirke auf 100 berechnet):

		Von je 100 Bezirken	
		in Bayern	in Schleswig
Mindermäßige bis	4 Proc.	in 44 Bezirken	in 93 Bezirken
„ über	4	56	7
Kleine . . . bis	19	21	90
„ . . . über	19	79	10
Große . . . bis	19	20	2
„ . . . über	19	80	98
Uebergroße . bis	4	43	5
„ über	4	57	95

Als Durchschnittsgröße der Schleswiger von 20 Jahren berechnet Meisner 1692 mm, eine Größe, welche nach Topinard's Zusammenstellungen nur von den Norwegern (1727), Schotten (1708) und Schweden (1700) übertroffen wird. Als Schlußresultat ergibt sich nach Meisner's Ansicht:

Abgesehen von dem im Allgemeinen — für Schleswig — nicht besonders wesentlichen Einfluß der Bodengestaltung und Fruchtbarkeit des alten meerumschlungenen Landes und von dem verhältnißmäßig kleinen Gebiet der sächsischen Anbauer im südlichen Theil desselben, erscheint die Westhälfte von Schleswig von einem nahezu ausschließlich großen Volksstamme und die Osthälfte von einer aus Großen und Kleinen bunt genug zusammengewürfelten Bevölkerung bewohnt. Der große Stamm im Westen, dessen Ausläufer sich auch wohl nördlich über Londern hinaus bis nach Rügen verfolgen lassen, hat zweifellos seine Wurzeln im alten Friesland an der Mündung der Ems, bis zu welcher durch Dithmarschen und Stormarn, durch ham-

<sup>1)</sup> „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern“, München. Th. Niedel.

burger, hannoversches und oldenburgisches Küstengebiet sich derselbe vorwiegend blonde Volkschlag mit seinen stattlichen Körpergrößen und seinen vielfach an die friesische Sprache anklingenden Ortsbezeichnungen in stets unmittelbarer Nachbarschaft hin verfolgen läßt. Ja, es scheint fast, als ob dieser friesische Stamm einer äußeren Stammesgemeinschaft (Normannen?) angehört, welche sich rings um den Kessel der Nordsee niedergelassen hat, wenn man die gleiche im Allgemeinen für eine Küstenbevölkerung ungewöhnliche Körpergröße bei den blonden Bewohnern des nördlichen Frankreichs, des größten Theiles von Großbritannien und des südlichen Scandinaviens, sowie an der deutschen und dänischen Nordseeküste antrifft und theilweise verwandte Idiome, wie z. B. in Nordengland und in Nordfriesland, in den Ortsnamen wiederfindet.“ Auch „die Großen“ an der Ostküste Schlesiens glaubt Meisner einer alten Bevölkerung (Angeln, Angeldänen) entstammend, die wenigstens somatisch eine gewisse nähere Verwandtschaft mit den „Friesen“ erkennen lassen. „Wunderbar bleibt es, sagt Meisner, daß auch in diesem Theile des alten Nordlandes heutzutage noch auffallend große und auffallend kleine Menschen (letztere einer vorfriesischen Urbevölkerung zuzurechnen?) im bunten Gemisch durch einander wohnen, von dem die ältesten Sagen berichten, wie in ihm „Riesen“ und „Zwerge“ hausten, und daß schon seit Alters (seit Beda) diese sagenhaften Wesen als die Vertreter eines großen und eines kleinen Volksstammes aufgefaßt wurden.“

Während aus den eben geschilderten Beobachtungsergebnissen an den Bewohnern der nördlichen Seeküsten Deutschlands Meisner auf einen ganz besonders starken ethnischen Einfluß auf die Körpergröße schließen zu müssen glaubt, ergaben J. Ranke's Erfahrungen an der Bevölkerung Bayerns ein Uebergewicht physiologischer Momente. Unter den Bewohnern Bayerns treten die ethnischen Beeinflussungen der Körpergrößen auffallend zurück, dagegen ergibt sich, wie gesagt, mit voller Bestimmtheit ein physiologisches, die Körpergröße mächtig beeinflussendes Moment: das Leben im und am Hochgebirge. Im Zusammenhang mit dem allgemein gültigen physiologischen Gesetze, daß Organe, welche innerhalb der Grenzen ihrer physiologischen Leistungsfähigkeit stärker arbeiten, auch stärker ernährt werden und stärker wachsen, sehen wir im Gebirge nicht nur die Muskelentwicklung der Schenkel und Waden bedeutend gesteigert, die Bewohner sind, ganz abgesehen von der Stammeszugehörigkeit, im Gebirge auch häufiger als im Flachlande groß, was sich zweifellos größtentheils aus einem gesteigerten Wachstume der Beine unter den Anstrengungen des Berglebens erklärt. Zweifellos versteckt sich bei den Meisner'schen Resultaten hinter den so stark hervortretenden ethnischen Beeinflussungen der Körpergröße auch ein analoger physiologischer Einfluß, da das Leben an und auf dem Meere ebenfalls wie das Gebirgsleben mit stärkerer physiologischer Inangriffnahme der Beine verbunden ist. Für die Halligbewohner weist Meisner selbst auf dieses Verhältniß hin, aber auch für Matrosen und Seeleute gilt das Gleiche, haben doch die berühmten Gould'schen auf das größte Material sich stützenden statistischen Untersuchungen während des großen Krieges zwischen den amerikanischen Nord- und Südstaaten ergeben, daß die Seeleute keine anderen Rubriken weißer Soldaten beträchtlich an relativer Beinlänge übertreffen, obwohl ja für den Seedienst im Allgemeinen kleineren Leuten der Vorzug gegeben wird. Dem Obengesagten ganz entsprechend fand Gould die Arme der nicht mechanisch mit denselben arbeitenden Stände (Studenten) beträchtlich kürzer als die der städtischen und bäuerlichen Arbeiter. —

Die folgenden Untersuchungen häufen weitere Beweise für die Lehre von der nahen Verwandtschaft in somatischer Beziehung zwischen den modernen Einwohnern und den Urbewohnern desselben Landes sowie zwischen relativ sehr weit aus einander stehenden Menschenrassen.

**Fritsch:** Die Portraitcharaktere der altägyptischen Denkmäler<sup>1)</sup>.

Unter mehrfacher Hinweis darauf, daß sich unter der modernen Bevölkerung Aegyptens noch die gleichen verschiedenen Typen der Gesichtsbildung nachweisen lassen, bespricht Fritsch die Gesichtsbildungen an altägyptischen Statuen und Bildern, denen er mehr oder weniger „Portraitähnlichkeit“ zuschreibt. „Wie schlagend zuweilen der Portraitcharakter an den Bildwerken sich dem Beschauer unmittelbar aufdrängt, dafür bietet die bekannte uralte, aber bewunderungswürdig ausgeführte Holzfigur aus Sakkara (V. Dynastie, etwa 4000 v. Chr.) einen guten Beweis; denn als die Arbeiter die merkwürdig gut erhaltene Statue mit dem sprechenden Gesichtsausdruck zu Tage förderten, riefen sie sofort aus: O, das ist ja unser Dorfschulze (Schech-el-beled). In Folge dessen heißt die Figur bis auf den heutigen Tag der Schech-el-beled. Dadurch ist zugleich der Continuität im Aussehen der Bevölkerung durch die stattliche Periode von fast sechs Jahrtausenden Ausdruck gegeben. Fritsch faßt die Figur dieses Dorfschulzen, obwohl sie an eine Person der Jetztzeit erinnert, als Repräsentanten des altägyptischen Typus auf: breite kräftige Gesichtszüge, mäßig entwickelte, nicht auffallend vortretende Nase, regelmäßig gestaltete Augen, welche uns, so zu sagen, recht europäisch ansehen, energischer Mund und gerundete Kopfform. Ein zweiter altägyptischer wie moderner Typus ist der ägyptisch-libysche oder ägyptisch-berberische: er hat nicht mehr das Rohe, Massige, aber zugleich Kräftige des altägyptischen Typus. Eine gewisse Fülle und Rundung des Gesichtes erscheint auch hier neben mehr hageren Formen recht häufig; der typische Ausdruck ist aber weniger energisch, meist indolent, nicht selten schlaff. Die Nase erhält durch die stark nach vorn gerichteten Nasenbeine einen hohen Rücken und prominirt daher in der Seitenansicht ziemlich stark; in der Vorderansicht erkennt man, daß die Nasenwurzel sich nach oben schnell verbreitert und flach in die gewölbten Augenbrauenbögen übergeht. Die Augen selbst tragen den sogenannten mandelförmigen Schnitt, d. h. ihr äußerer Winkel ist viel spitzer ausgezogen als der innere; häufig sind sie dabei etwas schräg gestellt. Die Lippen dicklich, ohne den graziösen Schwung eines edel gebildeten europäischen Mundes. Die Ohren ziemlich groß abstehend. Aus dem ägyptisch-libyschen Typus sondert Fritsch zwei Varietäten ab: die vornehm ägyptisch-libysche Form und die pseudosemitische Form, beide mit mehr gestrecktem Profil als die volksthümliche ägyptisch-libysche Form, die erstere mit gerader, die zweite mit stark gekrümmter, aber an der Spitze etwas verdickter Nase. Unter dem Einflusse griechisch-römischer Cultur und Einwanderung bildete sich erst der ägyptisch-arische Typus aus, der fast nur noch durch die mandelförmigen Augen, den sinnlich gerundeten Mund und die etwas abstehenden großen Ohren an die altägyptischen Typen erinnert. Dagegen findet sich schon unter den ältesten Bildwerken (IV. Dynastie) ein ägyptisch-nigritischer Typus, der durch Auftreten von Regiercharakteren sich bemerklich macht: etwas flache Nase mit breitem Ansatz der Nasenflügel, vortretende Backen-

<sup>1)</sup> Z. E. 1883, S. 183.

knochen, große, etwas glohende, nicht mandelförmige Augen, starke gewulstete Lippen. Schon die Bevölkerung des alten Reiches muß jedenfalls, selbst bis in die vornehmen Stände hinein, auf friedliche Weise Bestandtheile in sich aufgenommen haben, welche der Körperbildung der dunkel pigmentirten Afrikaner nicht ganz fern standen, vielleicht Reste einer Urbevölkerung (Fritsch). Die Hylkos hält Fritsch ihrem Aussehen nach für sehr verschieden von den Semiten: „Die enorm breiten, wie gepolstert aussehenden Backenknochen, der energische Mund mit den geschwungenen Lippen, die kräftige, aber mäßig vorspringende Nase mit breitem Rücken, der regelmäßige Schnitt der Augen und das rundliche Kinn sind Züge, die sich heutigen Tages am meisten an turanischen Nationen ausgeprägt finden.“ Der moderne überwiegende Typus in Aegypten ist nach Fritsch's Meinung ein semitischer. Die ägyptischen Volksstämme setzten den „in spät historischer Zeit“ eindringenden semitischen Elementen Arabiens wenig Widerstand entgegen und gaben unter dem Einfluß derselben sehr bald den charakteristischen Habitus, wie ihn die Denkmäler uns enthüllen, auf. Dies gilt besonders vom Delta bis hinauf nach Cairo und in die Städte Unterägyptens, wo in der That die Fellachenbevölkerung heutigen Tags einen durchaus anderen Schnitt des Gesichtes aufweist, als dem altägyptischen Typus oder einer seiner Modificationen entspricht. Auffallend ist heute, nach Fritsch, die Schmalheit der Nasenwurzel und der markirte, schroffe Ansaß der Augenbrauen. Die antiken Formen der Gesichtsbildung finden sich dagegen noch in Oberägypten.

**H. Hartmann**, einer der besten Kenner der afrikanischen Völker, sagt über einen von Herrn Dr. Otto Finsch mitgebrachten jungen Papua<sup>1)</sup>, den etwa 15 Jahre alten Neubritannier Papino Wäne Torondo Lúan von Matupi:

„Wenn ich nicht irre, so hat unser Freund Finsch in einem Schreiben an den Vorsitzenden die Frage aufgeworfen, warum wir zögern sollten, die Schwarzen der Südsee als Neger anzuerkennen. Ich muß ihm, in der Erinnerung selbst an die wenigen Australier, die ich gesehen, vollkommen Recht geben. Bereits im Jahre 1869 hatte ich Gelegenheit, in Marseille einen Queensländer Australier mit drei Laptots oder vom Senegal stammenden schwarzen Matrosen der damaligen Kaiserlichen Marine zu vergleichen. Später sah ich in Hamburg einen Fidjjaner. Letzterer ließ (wie wohl alle seine Landsleute) die Beimischung polynesischen Blutes erkennen. Wenn ich nun jene Queensländer, welche sich während der verwichenen Augusttage im hiesigen (Berliner) Zoologischen Garten mit dem Bumerang producirten, sowie den Papino in Betracht ziehe, so bin ich von ihrer allgemeinen physischen Aehnlichkeit mit den Nigritiern Nordostafrikas überrascht. Ich will den Australiern eine gewisse Eigenart lassen, unter Anderem die auffallend tiefe Einsenkung zwischen den stark entwickelten Oberaugenhöhlenbogen der Stirn und der Nasenwurzel, welche bei den meisten Angehörigen dieses Volkes wiederzukehren und auch bei den Neukaledoniern ausgeprägt zu sein scheint. Der Neubritannier verführt aber zu frappanten Vergleichen. Wäre ich ihm und selbst den Queensländern zu Handak, Berber, Chartum, Senaar zc. begegnet, ich hätte sie auf den ersten Blick für gewöhnliche nigritische Landeskinde angesehen, obwohl jene besprochene (auch an vielen Australier-

<sup>1)</sup> Z. G. 1882, S. 528.

schädeln bemerkbare) Einsenkung über der Nasenwurzel ein nur seltenes Erbtheil der afrikanischen Schwarzen zu sein pflegt. Das aber sind Eindrücke, die zum Nachdenken auffordern. Es bleibe hier fern von mir, angesichts der thatsächlichen Existenz einander physisch so ähnlicher, schwarzer Rassen in räumlich so ungeheuer weit von einander verschiedenen Gebieten Weiterungen anstellen zu wollen, die vorläufig doch mehr oder minder ins Phantastische hinüberschweifen müßten. Ja der Kopf faust und schwindelt mir, wenn ich nur daran zu denken wage. Dennoch aber lebe ich bereits jetzt der festen Ueberzeugung, daß einst der Tag kommen werde, an welchem Erörterungen über einen etwaigen ehemaligen Zusammenhang der schwarzen Rassen selbst von wissenschaftlicher Seite als zulässig betrachtet werden dürften. Für jetzt beuge ich mich nur vor der Wirkung unmittelbarer persönlicher Wahrnehmungen, die allein schon bis ins Innerste mich ergreifen.“

In der folgenden Beschreibung von den Australiern hebt Virchow, seiner kritischen Betrachtungsweise entsprechend, mehr die Differenzen als die Ähnlichkeiten mit anderen dunkelhäutigen Völkern hervor.

**Virchow:** Australier (in Berlin im Panoptikum gezeigt<sup>1)</sup>).

Zwei junge Männer von 22 und 18 Jahren, ein Mädchen von 15 Jahren aus Frazer's Island, gegenüber von Maryborough in Queensland. Alle drei haben ein verhältnismäßig frisches Aussehen: obwohl eher mager, zeigen sie doch jugendlich gerundete, ziemlich volle Formen. Der Körper ist bei allen dreien kräftig, aber von geringer Höhe. Virchow und andere Kenner erklären sie für ganz vortreffliche Specimina dieser merkwürdigen Rasse. Der Eindruck, den sie machen, ist zwar in hohem Maße fremdartig, aber nicht ungünstig, namentlich das junge Mädchen hat entschieden etwas Freundliches und Angenehmes: sie ist zur Fröhlichkeit geneigt und zeigt großes Interesse an den Dingen, ohne jedoch eine gewisse Zurückhaltung abzulegen. Die beiden Burschen halten sich sehr ernst und still, aber sie sehen nicht stupid oder gar thierisch aus. Sie sind unzweifelhaft Schwarze, aber mit überwiegend brauner Nuance und, obwohl im Allgemeinen sehr gleichmäßig, doch mit nachweisbaren regionären Verschiedenheiten der Färbung der einzelnen Körperteile; die Farbe des Rumpfes und der Gliedmaßen ist etwas dunkler als die des Gesichtes, was Virchow schon wiederholt von Leuten gefärbter Rasse hervorgehoben hat. Die Nägel sind von relativ heller weißröthlicher Farbe, die dicken, stark vortretenden und aufgeworfenen Rippen haben ein livides, fast schwärzliches Aussehen und erscheinen selbst innen mehr bräunlich. „Die Haut hat das weiche, sanfte Gefühl, welches die schwarzen Rassen auszeichnet.“ Die Behaarung ist im Ganzen wenig entwickelt, doch haben beide junge Männer, trotz ihrer Jugend schon etwas Bart: an der Oberlippe und den Wangen vereinzelte kurze Haare, am Kinn eine etwas reichlichere, jedoch gleichfalls etwas dünne Behaarung. Die Augenbrauen sind kräftig entwickelt. Das Kopfhaar ist rein schwarz, etwas hart anzufühlen, nicht sehr dicht, von geringer Länge, in Folge der besseren Kultur erscheint es glänzend; aber bei Allen behält es eine gewisse Neigung zur Auflösung und Verwirrung. In Beziehung auf die Richtung der einzelnen Haare unterscheidet es sich sehr bestimmt sowohl von dem straffen, glatten Haar der Mongolen und Malaien, als von dem Wollhaar der Neger und Negritos: es ist mehr schlicht,

<sup>1)</sup> Z. E. 1883, S. 190.

jedoch mit entschiedener Neigung zu welliger Biegung, die sich aber nicht am Anfange, sondern erst im weiteren Verlaufe bemerkbar macht. Daher ist es nichts weniger als kraus, kaum wellig. Bei dem jungen Mädchen, dessen Haare, obwohl noch niemals geschnitten, nur bis zum Nacken reichen, biegen sich eigentlich nur die Enden um, ohne sich jedoch in eigentliche Locken zusammenzufügen. Der Querschnitt der Haare ist kreisrund. Die Regenbogenhaut der Augen ist braun, das Weiße des Auges bräunlich unrein, bei den Männern liegt der Augapfel tief, die Lider sind etwas gekniffen, bei dem Mädchen tritt es in recht gefälliger Form offen und freundlich hervor. Bei Allen hat das Auge Glanz und Festigkeit. Die Stirn ist bei Allen etwas niedrig, bei dem Mädchen gewölbt, bei den Männern etwas zurückliegend mit starken knöchernen Augenbrauenwülsten. Die Besonderheit der australischen Physiognomie culminirt in der Bildung der Nasengegend. Die Nase ist vor Allem kurz und niedrig, und da zugleich die Flügel sehr breit und die Nasenlöcher weit sind, so folgt daraus jene häßliche Grundform, welche uns am meisten in dem australischen Gesichte abschreckt. Die Wurzel sitzt tief, der Rücken ist stark eingebogen und mehr abgeplattet; die Nasenschleimhaut bleibt unter der dicken Nasenspitze weit zurück. „Dadurch entsteht unverkennbar eine leichte Annäherung an die Affennase.“ Trotz der Dicke der Lippen ist der Prognathismus wenig ausgebildet, d. h. es stehen die Kiefer wenig vor; das Kinn, in einem Falle auch die Nasenspitze, liegt ziemlich weit hinter dem vorderen Lippenrand. Das Ohr ist im Ganzen zierlich gebildet. Die Kopfform ist schmal von mäßiger Höhe (zwei dolichocephal, eine mesocephal — 70,6, 70,7, 77,0). Diese neuen Mittheilungen Virchow's sind von höchstem Werthe, da sie uns in den Australiern, welche man auch somatisch als die thierischsten Wilden zu beschreiben liebte, wie schon früher so jetzt wieder relativ wohlgebildete Vertreter des allgemeinen Menschentypus kennen lehrt.

Zu dem Ausgangspunkte unserer heutigen Betrachtungen, zu der Urbevölkerung Amerikas, führt uns die folgende Untersuchung Virchow's zurück.

**Virchow:** Die Chippeways oder O-djib-be-wa's (durch Herrn Hugo Schött nach Europa geführt <sup>1)</sup>).

„Das physische Verhalten der Leute spricht dafür, sagt Virchow, daß wir wenn auch vielleicht nicht durchweg ganz reine, so doch unzweifelhaft amerikanische Indianer vor uns haben.“ Die Beschaffenheit des Haares und der Haut ist so charakteristisch, daß man nicht wohl daran zweifeln kann, eine im Großen ächte Gruppe zu sehen. Ihrer Angabe nach stehen sie alle im Alter von 23 bis 28 Jahren. „Sie sind gut gebaut, halten sich auch sehr flott, haben kräftige Muskulatur und gesundes Aussehen. Die Haut besitzt bei keinem jene Kupferfarbe, welche uns so viel geschildert worden ist: wir würden kaum auf den Gedanken kommen, sie Rothhäute zu nennen. Trotzdem ist ihre Haut stark pigmentirt, jedoch mehr gelbbraun, mit einer sehr schwachen Beimischung von Roth. Die Iris ist bei allen braun, die Augen eher klein, bei einem etwas schief mit enger kurzer Spalte. Das Kopfhaar ohne Ausnahme glänzend schwarz, ganz straff und dick, gerade herabhängend, meist an Pferdemaßen erinnernd. In der Mitte der Stirn springt es in Form einer Schnebe eine Strecke mit vor. Der übrige Theil des Körpers, auch

<sup>1)</sup> 3. C. 1882, S. 571.

das Gesicht, sind dagegen spärlich behaart, nur die Augenbrauen haben eine kräftige Entwicklung. Der Bart ist sehr spärlich und kurz. Die Nase durchweg stark entwickelt, vortretend, nicht selten adlerartig, mit verhältnismäßig dicker Spitze. Die Lippen voll, das Kinn groß. Die Backenknochen mäßig vortretend, die Stirn mehr gerundet. Die Ohren fast überall klein, namentlich schmal, mit angewachsenem Ohrfläppchen. Ihre Kopfform ist im Allgemeinen die mittelförmige: mesocephale, jedoch an der Grenze der Brachycephalie (Index 79,9, die Brachycephalie beginnt mit 80,0). Die Schädelfläche ist eine mittlere. Von den sechs Männern waren vier mesocephal, einer schwach und einer sehr stark brachycephal, der Index schwankt von 76,4 bis 86,5. Ihre Körperhöhe ist beträchtlich, im Mittel 1736 mm und schwankt von 1657 bis 1795; die beträchtlichste Größe findet sich mit der stärksten Brachycephalie vereinigt, die kleinste mit dem schmalsten Schädel. Die Mastdarmlänge beträgt bei allen ein Beträchtliches mehr als die Körperlänge, im Maximum + 86 mm. Die Hände sind im Ganzen zierlich, aber zugleich kräftig, die Füße lang und am vorderen Theil breit, aber durchaus verhältnismäßig. Die Fußlänge ist im Mittel in der Körperlänge 6,6 mal enthalten. — Hier schließen wir noch zwei neue Untersuchungen zur somatischen Rassenkunde an, welche die aufgeworfenen Fragen von etwas anderen Gesichtspunkten aus betrachten:

#### Dr. Hermann v. Ihering: Die künstliche Deformirung der Zähne<sup>1)</sup>.

Einen besonderen Theil der Chirurgie der Naturvölker: die künstliche Umgestaltung der natürlichen Zahnformen, hat Herr Ihering herausgegriffen und mit sorgfältiger Sammlung der literarischen Angaben und eigenen Beobachtungen monographisch bearbeitet. Wir stimmen ihm vollständig bei, daß das vergleichende Studium der Zahndeformirung einen Beitrag zur vergleichenden ethnologischen Forschung bietet. Denn das ist gewiß, daß wir zwar nicht blindlings aus der zufälligen Uebereinstimmung völlig unabhängig von einander entstandener Sitten und Ideen auf nähere Verwandtschaftsbeziehungen zwischen verschiedenen Stämmen und Völkern schließen dürfen, während sie oft nur auf der unter allen Völkern ähnlichen Kraft und Richtung der Phantasie und den mehr oder weniger übereinstimmenden Bedingungen beruhen, unter denen sich die werdende Kultur roher Naturvölker befindet. Aber andererseits dürfen wir doch auch nicht verkennen, daß, wie die vergleichende Morphologie erst durch die Erkenntniß und Anerkennung eines allgemein gültigen Formbildungsgesetzes der Organismen ihre innere Berechtigung und Durchgeistigung gewann, so auch die vornehmste Aufgabe der Ethnologie darin besteht, die Erforschung der verwandten Culturen, die Erschließung des Zusammenhanges im gesammten Inhalte des materiellen und geistigen Lebens der verschiedenen Rassen und Völker, kurz die Verfolgung der durch Aenderungen, Kriege u. dgl. m. oft so sehr verdeckten Verwandtschaftsbeziehungen. Bei aller Vorsicht und Gewissenhaftigkeit darf der forschende Ethnologe doch das Ziel nie aus den Augen verlieren: die Aufdeckung der verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der gesammten Menschheit. Namentlich innerhalb engerer Beobachtungskreise werden für die Aufhebung verwandtschaftlicher Beziehungen Gleichheit der Sitten und Gebräuche eine hervorragende Bedeutung beanspruchen dürfen, und wohl mag Ihering recht haben, daß aus solchen Beobachtungen sich auch dereinst eine befriedi-

<sup>1)</sup> Z. G. XIV, 1882, S. 213.

gende Lösung des verworrenen Knotens ergeben werde, als welcher uns gegenwärtig noch die Völkermischung Afrikas erscheinen muß. Wegen eines Versuchs dieser Lösung durch Ihering an der Hand einer Verbreitungskarte der verschiedenen Methoden der Zahndeformation in Afrika verweisen wir auf das Original.

Gehen wir zur Darstellung der Hauptergebnisse über, so ergibt sich als ein besonders werthvolles Resultat, daß, so verschieden die Manipulationen sind, welche für die Deformirung des Gebisses in Gebrauch kommen, doch trotz weiter Verbreitung dieser Sitten, eine Zugehörigkeit verschiedener Arten der künstlichen Zahnbearbeitung zu bestimmten Rassen und Stämmen nicht zu verkennen ist. Den einfachsten Fall der Zahndeformirung stellt das Färben der Zähne dar. Schwarzfärben der Zähne ist im malaischen Inselgebiet häufig bald mit Feilung der Zähne verbunden, bald für sich allein. Nachtigall berichtet, daß sich die Frauen in Bornu die Zähne roth färben, nach Bastian färbt die Bevölkerung von Birma die Zähne schwarz. Die übrigen Bearbeitungen des Gebisses bestehen theils in künstlicher Veränderung der Zahngestalt, theils im Ausziehen der Zähne. Die letztere Sitte wird des Zahnwechsels wegen in der Regel erst mit der Mannbarkeitserklärung oder vor der Heirath ausgeübt. Für das Ausziehen von Zähnen giebt es drei verschiedene Centren: Afrika und Australien, wo es sich dabei um nationale Auszeichnung handelt, und die östlichen Polynesier, bei denen der Gebrauch als Trauerverstümmelung auftritt. Es werden je nach den Stämmen oben oder unten, einer oder mehrere Schneidezähne ausgerissen. Das Zuspitzen der Zähne ist vor Allem den ächten Negervölkern eigen, und es wird dabei der Zahn in der Regel nicht gefeilt, sondern mit der Klinge und dem Hammer behauen.

Bei den Bantuvölkern kommen Einkerbungen der Zähne mit Zackenbildung vor. Wo dabei der Modus des Feilens vorkommt, dienen Steine als Instrumente. Bei den Malaien des indischen Archipels ist das Feilen der Zähne in sehr verschiedener Weise üblich. Dabei wird der untere Rand gewöhnlich glatt und gerade gefeilt und die vordere Fläche abgefeilt. Ihering nennt das Flächenfeilung im Gegensatz zur Relieffeilung, bei welcher ein Theil der vorderen mit Schmelz versehenen Fläche des Zahnes in Gestalt eines Dreiecks stehen bleibt, während die seitlichen Theile der vorderen Fläche des Zahnes abgefeilt und geschwärzt werden. Dabei wird der Kaurand des Zahnes entweder gerade gefeilt oder zugespitzt (Papua und Negritos und einige Sundainseln). In Borneo und Celebes, früher auch auf den Philippinen, besteht der Gebrauch, in die oberen Schneidezähne ein Loch an der Bodenfläche zu bohren und dieses mit Metall, womöglich mit Gold auszufüllen. In Sumatra benutzt man als Schmutz Zahnfutterale aus Goldblech. Als Zweck der Zahndeformirung erscheint zumeist die Sucht, den Körper zu schmücken oder durch besondere Entstellung zu kennzeichnen. Die so Ausgezeichneten blicken mit Stolz und Ueberhebung auf Leute mit nicht deformirten Zähnen herab und vergleichen das Gebiß jener mit dem der Esel und Hunde. Von einem im nördlichen China wohnhaften Stamme erfahren wir, daß bei ihnen die Bräute gezwungen werden, sich die Vorderzähne ausziehen zu lassen, „damit sie ihre Männer nicht beißen können“. Bei den Bewohnern der Tonga- und Sandwichinseln ist das Ausbrechen der Zähne Zeichen der Trauer; bei den östlichen Polynesiern ist zu diesem Zwecke der Selbstpeinigung aus Trauer das Abschneiden eines Fingergliedes gebräuchlich, eine Sitte, welche, freilich in theilweise abweichender Deutung, G. Fritsch auch für die Eingeborenen Südafrikas berichtet. Es ist vielleicht nicht bekannt, daß die Sitte des Feilens der Zähne auch in Europa geübt wird. Ich selbst

tenne einen Dr. med., seiner Geburt nach ein Münchener, welcher sich in der Jugend den Zwischenraum zwischen den mittleren Schneidezähnen trotz heftigster Schmerzen nach Sitte seiner Spielgenossen ausfeilte, um durch die Zähne schrill pfeifen zu können. —

Eine moderne Beschreibung der Operation der Zahnbehauung giebt

**Jagor** 1). Er erzählt von den „Kader“ (indische dunkle Urrasse) der Anamalaiberge:

„Nach der Heirath läßt sich der Mann die Zähne behauen. Zu dem Zweck legt er sich nieder, der Zahnkünstler setzt eine Federmesserklinge gegen den Zahn und sprengt, indem er mit einem Hämmerchen dagegen schlägt, kleine Stückchen der Zahnsubstanz von den Vorderzähnen des Oberkiefers, seltener auch des Unterkiefers ab.“ (S. 242.)

Abbildungen der „behauenen“ Zähne der Kader in Holzschnitt.

Eine sehr wichtige Untersuchung zur zoologischen Rassenkunde, welche bedeutsame Lichtblicke wirft auch auf die Rassenbildung bei dem Menschen, wobei die Farbe der Haut und Behaarung eine so einschneidende Bedeutung besitzt, haben wir erhalten von

**Dr. Vinc. Goehlert** in Graz „Ueber die Vererbung der Haarfarbe bei den Pferden. Ein Beitrag zur Vererbungslehre, nebst einem Anhange 2).

Goehlert ist der Meinung, daß wahrscheinlich am meisten der Urform des wilden Pferdes, welches gezähmt zu den ältesten Hausthieren gehört, das wilde tatarische Steppepferd, Tarpan genannt, entspreche. Wie alle unsere Hausthiere infolge der durch Jahrtausende fortgesetzten Züchtung in ihrer äußeren Gestalt mehr oder weniger Abweichungen erlitten und insbesondere in der Färbung der Haut und der dieselbe schützenden Decke, der Haare und Federn, vielfache Wandlungen erfahren haben, so ist auch in der Haarfarbe des Pferdes im Laufe der Zeit eine solche Veränderung eingetreten, daß die ursprüngliche Farbe, die fahl- und mausgraue, sich gänzlich verwischt hat und selbst bei den verwilderten Pferden in Mittel- und Südamerika nicht mehr wiederkehrt. Die heutigen Haarfarben der zahmen und verwilderten Pferde schwanken zwischen Weiß und Schwarz, dann zwischen Gelb, Gelbroth und Braun, bald nach der weißen, bald nach der schwarzen Seite mehr oder weniger übergehend. Es ist gewiß beachtenswerth, daß diese Hauptfarbennuancen der Haut- und Haarfarbe der Pferde mit den Hauptfarbennuancen des Menschengeschlechtes auf das Vollkommenste übereinstimmen. Goehlert greift nur die Haarfarben der Pferde zur Vergleichung heraus: Schimmel, Fuchs, Braun und Rappe, davon sind die beiden mittleren eigentlich Mischfarben und treten bald heller, bald dunkler auf. Als Repräsentanten der angenommenen Pferdeguppen lassen sich der arabische Schimmel, der englische Vollblut-Braun und Fuchs und der berberische (andalusische) Rappe aufstellen. Goehlert's Statistik, aus Gestütsbüchern mit Sorgfalt gesammelt, bezieht sich auf 2295 Fohlen. Es ergiebt sich mit voller Sicherheit als erstes und Hauptresultat: Die verschiedenen Haarfarben der Pferde sind ein Resultat der Züchtung. Von gleichfarbigen Paaren stammen zumeist ( $\frac{4}{5}$ ) Fohlen mit der Haarfarbe der Eltern, hingegen von ungleichfarbigen Paaren Fohlen, von denen beiläufig die Hälfte (zwischen  $\frac{2}{5}$  und  $\frac{3}{5}$ ) die eine oder die andere Haarfarbe der Elternthiere zeigen. Besonders wichtig erscheint es, daß die weiße und braune Haarfarbe sich leichter und

1) J. G. 1882, S. 240. — 2) J. G. XIV, 1882, S. 145.

sicherer vererbt als die anderen Farben; am unsichersten erfolgt die Vererbung der schwarzen Haarfarbe. Die Fohlen schlagen etwas mehr (um  $\frac{1}{5}$ ) der Haarfarbe des Mutterthieres als jener des Vaterthieres nach, was insbesondere von der schwarzen Haarfarbe des Mutterthieres gilt. Die Haarfarben der Elterntiere vererben sich auf die Fohlen je nach dem Geschlechte derselben im Ganzen gleichmäßig; eine Ausnahme hiervon besteht nur darin, daß sich unter den von Rappen stammenden Fohlen verhältnißmäßig mehr Stuten als Hengste finden. Besonders möchten wir die Aufmerksamkeit auf den Schlußsatz Goehlert's lenken: Die weiße Haarfarbe besitzt den Vorzug bezüglich der Vererbung von der braunen und rothen, welche wiederum der schwarzen vorangehen. Das Gleiche gilt nicht nur von der Mehrzahl unserer anderen Hausthiere, sondern, wie es scheint, auch von dem Menschen<sup>1)</sup>. Bei unserem Federvieh: bei Gänsen, Hühnern, Tauben, tritt bekanntlich die weiße Farbe in Folge von Vererbung mit einer größeren Intensität als die anderen Farben auf. Von mancher Seite wird daher auch die weiße Farbe als das höchste Maß der Zucht bezeichnet. So gilt der arabische Schimmel als eines der edelsten Pferde und auch schon im Alterthum hatten die weißen Pferde den Vorzug vor andersgefärbten und wurden für heilig gehalten, wie gegenwärtig noch der weiße Elefant in Hinterindien verehrt wird. Wir fügen hinzu, daß auch namentlich bei den Schweinen, aber auch bei Schafen und Ziegen die weiße Farbe die höchste Zuchtstufe bezeichnet. Es wäre zwar sicherlich, wie Goehlert bemerkt, gewagt, einen directen Schluß aus diesen Beobachtungen an Thieren auf den Menschen schon jetzt machen zu wollen; aber gewiß ist in dieser Hinsicht der Ausspruch des bekannten Naturforschers A. D. d'Orbigny zu beherzigen: „In Südamerika, wo die Kreuzung unter den Menschenrassen im größten Maßstabe vor sich geht, behauptet das europäische Blut das Uebergewicht und es entsteht dort eine neue Bevölkerung, welche sich unaufhörlich dem weißen Typus annähert.“

Wir schließen mit einem Hinblick auf das Verhältniß von Schädel und Gehirn — von Körper und Geist.

### S. Schaaffhausen. Der Schädel Rafaels<sup>2)</sup>.

Eine Schrift voll Begeisterung für den göttlichen Meister — aber in der Beschreibung des Schädels selbst auf dem Standpunkt der Defensibe gegen die noch immer landläufigen, von Schaaffhausen selbst bisher vertretenen Meinungen der kranioskopischen Kraniologie; denn diesen nach sollte man in solch ärmlicher Hülle, wie sie uns hier vorgeführt wird, am wenigstens das von dem schöpferischen Gehirn eines Rafael geformte Gehäuse erwarten dürfen. Der Schädel ist auffallend klein, so daß das einst in ihm eingeschlossene Gehirn sicher nicht von bedeutender Größe gewesen sein kann, und doch soll der Theorie nach immer und ausnahmslos das Gehirn geistig bedeutender Menschen an Gewicht und Größe mächtiger entwickelt sein, als das weniger bedeutender, und neuerdings ist dieser Satz speciell für Italiener im Allgemeinen auf das Schlagendste constatirt worden. Aber Schaaffhausen sagt und

<sup>1)</sup> Wenigstens in Beziehung auf die Hautfärbung, bei der Haarfärbung scheint das schwarze Haar — die Urfarbe des menschlichen Haares (?) — in Beziehung auf Vererbbarkeit den übrigen Haarfarben vorauszugehen. Doch besitzen wir noch keine verwendbare Statistik über die Vererbung der Haarfarbe bei den Menschen.

<sup>2)</sup> Zur 400 jährigen Geburtstagsfeier Rafael Santi's. Bonn 1883.

gewiß mit Recht: „Es giebt, wie wir vermuthen dürfen, geistige Eigenschaften vom höchsten Werth, die nicht mit dem Grammgewicht abgewogen werden können, und zu diesen gehört und spricht der Sinn für das Schöne.“ Die ersten Nachrichten über den „wahren Schädel“ Rafael's, aufgefunden den 14. September 1833, verdanken wir C. G. Carus. Bis dahin galt ein anderer Schädel, lange Zeit in der Academia San Luca aufbewahrt und gezeigt, für den „wahren“ Schädel Rafael's. Goethe bewunderte diesen jetzt als falsch bezeichneten: „Ein wahrhaft wunderbarer Anblick! Eine so schön als nur denkbar zusammengesetzte und abgerundete Schale, ohne eine Spur von jenen Erhöhungen, Beulen und Buckeln, welche, später an anderen Schädeln bemerkt, in der Gall'schen Lehre zu so mannigfacher Bedeutung geworden sind. Ich konnte mich von dem Anblick nicht losreißen.“ An der Echtheit des nun als „wahrer Schädel Rafael's“ bezeichneten, kann kaum gezweifelt werden<sup>1)</sup>. Hatte doch Vasari berichtet, daß die Statue der Madonna selber dem bewunderten Meister zum Grabmal diene; dort unter dem Altartisch selbst fand man das freilich nicht weiter bezeichnete Gewölbe, dem man die nun in einem antiken Sarkophag wieder beigelegten ziemlich wohlerhaltenen Reste entnahm. Schon Carus verwunderte sich über die Kleinheit dieses Schädels. Er sagt in seiner Symbolik, nachdem er von den Frauen gesprochen hatte, die trotz ihres kleineren Schädels häufig in Folge einer vorwiegenden Entwicklung des vorderen Schädelwirbels eine geistige Ueberlegenheit über die Männer besäßen: „Unter ähnlichen Bedingungen darf es uns daher nicht überraschen, wenn wir nicht selten, bei Männern wie bei Frauen, bedeutende Geistesanlagen auch bei verhältnißmäßig kleinem Schädelbau entdecken. Eines der merkwürdigsten Beispiele dieser Art ist vielleicht der echte — Schädel Rafael's.“ Schaaffhausen, der den einzigen existirenden Schädelabguß in Rom untersuchen konnte, sagt: „Schon beim ersten Anblick erscheint der Schädel Rafael's, zumal das Gesicht, sehr fein und edel gebildet, man gewahrt aber sofort am Schädel hinter der Kranznath eine leichte Einschnürung. Die Stirn ist weder hoch noch breit zu nennen, das Schädelvolum erscheint nicht auffallend groß. Das Gesicht ist lang, die Nieser sind hoch, das Kinn spitz, die Stirnhöcker vortretend und ebenso die Scheitelhöcker. — Besonders schön und fein sind die Nasenbeine geformt. Unter der Glabella (Unterstirn), die über die Nasenwurzel kaum vorspringt, sieht man eine Spur der Stirnath. Von jener geht jederseits der ziemlich hochgewölbte, aber zarte Augenbrauenbogen nach außen und aufwärts, über demselben ist die Stirn leicht eingesenkt. Die Fortsätze des Oberkiefers sind mit ihren äußeren Flächen stark nach vorn gewendet. Die Nasenwurzel ist kaum vertieft, der Nasenrücken tritt in gerader Linie vor.“ Die Nasenöffnung ist etwas asymmetrisch, ebenso steht der untere Rand der linken Augenhöhle (und das linke Foramen infra orbitale) etwas höher als auf der rechten Gesichtseite, das Gesicht ist sonach im Ganzen bemerkbar schief und asymmetrisch. „Die größte Breite der Nasenöffnung mißt im Abguß 20 mm. — Der äußere untere Winkel der Orbitalöffnung (= Augenhöhle) erscheint wie herabgezogen. Die Wangengruben sind schwach, die Zigenfortsätze mäsig groß. Die Gegend der noch offenen Sutura spheno-squamosa (= der Nath zwischen dem größeren Keilbeinflügel und der Schläfenbeinschuppe in der Schläfengegend) ist vorspringend. Die Schläfenlinie ist fein gebildet und nur am Stirnbein sichtbar. Die Schläfenschuppen sind nicht

<sup>1)</sup> Ob es nicht vielleicht doch der eines Weibes ist? J. R.

groß, haben aber einen kreisförmigen Umriss. Die Pfeilnath scheint geschlossen, ihr hinterer Theil ist wie gewöhnlich etwas eingesenkt. Die Kronennath scheint in ihrem unteren Theil auf beiden Seiten ebenfalls geschlossen, der Zustand der Näthe des Pterion (d. h. in der Schläfengrube) ist im Abguß nicht deutlich erkennbar. Die Kiefer sind mit dem Gebiß ein wenig vorstehend (= prognath), doch stehen die Zähne selbst gerade über einander. Der Zahnbogen ist klein und von „weiblicher Form“, indem er sich nach vorn etwas verschmälert. Das Kinn ist fein gerundet, der untere Rand des Unterkiefers hat an den Seiten eine Einbiegung. Sein hinterer Winkel ist etwas größer als sein rechter. In dieser Gegend ist der Knochen dünn und etwas nach außen gekrümmt. Der ganze übrige untere Rand des Unterkiefers ist, zumal in seinem vorderen Theile, etwas verdickt. Alle Zähne bis auf zwei sind vorhanden, sie erscheinen alle gesund und kaum abgeschliffen. Rechts fehlt der obere und links der untere letzte Molar (= Weisheitszahn), die noch nicht durchgebrochen waren.“

Die größte Länge schätzt Schaaffhausen auf 17,2, die größte Breite beträgt 13,8, die größte Höhe des Schädels 13,4, der Umfang 50,2 cm.

Also ganz im Gegensatz gegen jenen „angeblichen“ Schädel Rafael's, dessen harmonische Bildung einst Goethe bewunderte, ist dieser „echte“ Schädel nicht nur weiblich und im Ganzen namentlich auch in der Knochendicke schwächlich gebildet, sondern voll von Buckeln und Absonderlichkeiten, welche mit Gewißheit auf frühzeitige Störungen im Knochenwachstum des Schädels, die nicht ohne Einfluß auf das Gehirnwachstum bleiben können, hinweisen: Die Nase und das ganze Gesicht sind schief, wichtige Schädelnäthe, gleichsam die Ventile zum Zweck der fortgesetzten Ermöglichung des Gehirnwachstums, wenn nicht schon vor der Geburt, doch weit vorzeitig und zwar sicher noch in der Zeit vor der vollen Entwicklung des knöchernen Kopfes geschlossen, daher die Form des Schädeldaches mit der häßlichen mittleren queren Einschnürung, welche den betreffenden Köpfen bei niederem Grad der Anomalie den Namen der Satteltöpfe (Klinocephalus), bei höchstem Grade den der Geigentöpfe (Cranium panduraeforme) eingetragen hat. Und nun erst die Schädelmaße. Alle diese Maße sind, wenigstens für „deutsche Schädel“, Minimalmaße. Sie stimmen fast absolut überein mit dem, ebenfalls mit gewissen weiblichen und schwächlichen Charakteren ausgestatteten constatirt männlichen Schädel, welcher als kleinster und armseligster meine Hauptreihe der Schädel altbayerischer Männer beschließt. Auch für weibliche Schädel sind die Maße klein.

	Länge	Breite	Höhe	Umfang	Capacität
Echter Schädel Rafael's . . . . .	17,2	13,8	13,4	50,2	?
Kleinster altbayerischer männlicher Schädel	17,2	13,7	13,5	49,5	1260 ccm
Differenz des letzteren vom ersteren . . .	0,0	- 0,1	+ 0,1	- 0,7	

In den Hauptmaßen stimmt sonach der Bau beider Schädel so gut wie absolut überein. Da die Stirn bei dem „echten“ Schädel Rafael's relativ niedrig und schmal ist, und vor Allem nur die größere Stirnwölbung ein bedeutenderes Ausmaß des Schädellinnenraumes bedingt, den wir als Maße für die einstige Größe des Gehirns, dessen Gehäuse er war, benutzen, so können wir uns nicht vor dem Resultate verschließen, daß dieser „echte Schädel Rafael's“ im Leben nur Raum für ein bei einem erwachsenen Mann **minimales Gehirn** darbot.

H. Wagner hatte gesagt: „Wenn nur ein einziges Gehirn eines bedeutenden Menschen ein geringes Gewicht gehabt hat, so ist bewiesen, daß ein großes Gehirn

kein hohes Erforderniß für hohe Intelligenz ist.“ Meiner Ansicht nach macht Rafael's „echter“ Schädel diese Ausnahme und wer dächte nicht an das angeblich nicht weniger geringe Gehirngewicht des größten Mannes und Patrioten, den Frankreich's neueste Geschichte hervorgebracht hat? „Ja, es giebt, wie wir vermuthen dürfen, geistige Eigenschaften vom höchsten Werth, die nicht mit dem Grammgewicht abgewogen werden können.“

Es mag auffallen, daß ich diese Meinung mit Entschiedenheit vertrete, nachdem ich doch selbst erst kürzlich in der Untersuchung:

**J. Ranke:** „Stadt- und Landbevölkerung verglichen in Beziehung auf die Größe ihres Gehirnräumens“<sup>1)</sup>,

den Nachweis geführt habe, daß unter den Bewohnern der Städte mehr besonders groß entwickelte Gehirnschädel und dem entsprechend größere Schädelinnenräume vorkommen als unter der Landbevölkerung des gleichen Volksstammes. Das Gehirn der Städter ist häufiger besonders groß entwickelt als das der Landleute und zwar bei beiden Geschlechtern. Ich habe das auf ein gesteigertes Gehirnwachsthum in Folge der Einwirkung häufigerer und stärkerer Gehirnreize geschoben, welchen der Städter von Jugend auf ausgesetzt ist, während das Landleben davor schützt. Keineswegs bin ich der Meinung, daß unter diesen gesteigerten und oft ermüdenden Hirnreizen die Leistungsfähigkeit des Gehirns in Hinsicht auf seine höchsten geistigen Functionen zunehmen müsse. Ich habe eine Thatsache constatirt, welche vielleicht mit der größeren Anzahl der Gehirnkrankheiten und Selbstmorde unter der städtischen Bevölkerung in Beziehung zu setzen ist, aber gewiß nicht die Meinung ausgesprochen, daß „die Bauern dümmer sind als die Stadtleute“, gingen und gehen doch vielfach unsere größten Männer der Wissenschaft und Kunst direct aus dem Landvolk hervor.

München.

Johannes Ranke.

<sup>1)</sup> Mit drei Tafeln. Stuttgart 1883.

## Augenheilkunde.

Arbeit erzeugt Kurzsichtigkeit. — Ueber die prognostische Bedeutung der Arbeitsmyopie. — Der Typus des Kinderauges ist der kurzsichtige, überhöfliche. — Das kurzsichtige Auge ist ontogenetisch wie phylogenetisch der Grundtypus des Wirbelthierauges. — Das Auge unterliegt dem Gesetz der functionellen Anpassung. — Die Arbeit erzeugt im Auge eine Blutüberfüllung und diese beeinflusst die Elasticität der Bulbuskapsel. — Der mit der Arbeit verknüpfte Druck im Auge erzeugt eine Verlängerung der Augenachse und zwar gewinnt das Auge zuerst eine mittlere Länge der Achse. Diese mittlere Länge der Achse entspricht der Normalhöflichkeit und mithin ist also auch das normalhöfliche Auge ein Product der Arbeit. Unterliegt das Auge dem Einflusse der Nahearbeit noch weiter, so wird aus dem Auge mit mittlerer Achsenlänge das Auge mit langer Achse, d. h. das kurzsichtige Auge. — Die Progressivität der Myopie ist an und für sich noch kein krankhaftes Symptom. — Man muß mehrere Formen der Kurzsichtigkeit annehmen. Tscherning und Landolt stellen drei Formen auf. — Die Hygiene des Auges verlangt die größte Beachtung.

In unserem letzten Referate (Band III, S. 41) hatten wir den Lesern dieser Blätter die Thatsache auseinander gesetzt: daß die Arbeit mit dem Auge nahe gerückten Gegenständen, wie sie Schule und Haus dem kindlichen Sehorgane zumuthen, Kurzsichtigkeit erzeugen könne. Wir wollen uns nun heute damit beschäftigen, die Entwicklungsgeschichte der Arbeitsmyopie in ihren einzelnen Momenten zu betrachten, sowie wir auch zu erörtern haben werden, welche Stellung und welche prognostische Bedeutung die durch Arbeit erworbene Kurzsichtigkeit in der Physiologie und in der Pathologie des Sehorgans wohl einnehmen möge. Natürlich bleibt die Thatsache, daß Kurzsichtigkeit von dem Kinderauge lediglich durch Arbeit erworben werden könne, durch diese unsere Betrachtungen durchaus unberührt. An dieser Erfahrung ist, wie wir dies schon wiederholt betont haben, absolut nichts zu ändern. Für uns entfällt nur die Aufgabe, zu untersuchen: welche Bedeutung die erworbene Kurzsichtigkeit für das functionelle Leben des Auges beanspruchen dürfe. Wenn wir dieses Verhältniß ganz besonders betonen, so geschieht dies lediglich nur, um von Haus aus Mißverständnissen vorzubeugen. Denn da wir mit der Auffassung der erworbenen Kurzsichtigkeit, wie sie im Augenblicke von vielen Autoren gelehrt wird, nicht vollständig überein zu stimmen vermögen, wir vielmehr in der prognostischen Würdigung der erworbenen Arbeitsmyopie gewissen Punkten eine andere Deutung beigelegt zu sehen wünschten, als dies bisher geschehen ist, so schien es uns nicht unwichtig, darauf hinzuweisen: daß wir an der elementaren Basis der ganzen Kurzsichtigkeitsfrage, d. h. an der Möglichkeit, durch Arbeit Kurzsichtigkeit zu erwerben, in keiner Weise zu rütteln gedenken.

Durch zahlreiche Untersuchungen von Kinderaugen ist die Thatsache sicher gestellt worden, daß das kindliche Sehorgan im Allgemeinen eine kurze Achse besitzt, also überhöflich ist. Zuerst hat ein russischer Arzt, Dr. Grismann, diese Beobachtung gemacht, und später ist dieselbe auch von deutschen Ärzten voll bestätigt worden. Uebrigens hat man die gleichlautende Erfahrung auch an den Augen der Naturvölker und an den Augen zahlreicher auf dem Lande lebender Wirbelthiere gemacht. Es scheint hiernach also fast so, als wäre das kurzsichtige Auge nicht bloß der Typus des

kindlichen Menschenauges, sondern des Wirbelthierauges (wenigstens der auf dem Lande lebenden Wirbelthiere) überhaupt. Bringen wir diese Thatsache mit gewissen Anschauungen in Verbindung, welche die neuere Naturwissenschaft bezüglich der Entwicklung der einzelnen Organe des thierischen Körpers lehrt, so dürfen wir vielleicht sagen, daß das kurzachsig überfichtige Auge ontogenetisch wie phylogenetisch der anatomische Grundtypus des Wirbelthierauges überhaupt sei. Wie sich aber alle Organe unter dem Drucke der Verhältnisse, unter dem Einflusse der ihnen zugemutheten Leistungen verändern und den äußeren Lebensbedingungen accommodiren, so ist dies auch mit dem Auge der Fall. Auch das Auge unterliegt den Gesetzen der functionellen Anpassung und verliert seinen ursprünglichen kurzachsigem Typus, um dafür eine andere Beschaffenheit seiner Achsenlänge einzutauschen. Da nun aber gerade dieser Punkt für die gesammte Auffassung und prognostische Beurtheilung der Kurzsichtigkeit von der größten Bedeutung ist, so werden wir zunächst bei ihm etwas länger zu verweilen haben.

Das kurzachsig überfichtige Kinderauge erfährt, sobald es zu einem längeren und ernstern Gebrauche herangezogen wird, erhebliche Beeinflussungen seines gesammten vegetativen Lebens. Und da dieser anhaltende Gebrauch des Sehorgans in unseren civilisirten Verhältnissen mit dem Schulbesuch, d. h. also mit dem sechsten Lebensjahre beginnt, so wird das Auge bereits in einer recht frühen Periode der körperlichen Entwicklung überhaupt den Gesetzen der functionellen Anpassung unterstellt. Es folgt daraus mit Nothwendigkeit, daß das Auge auf die ihm zugemutheten Ansprüche des äußeren Lebens in einer ganz besonders ausgiebigen Weise wird antworten müssen. Denn es ist eine unbestreitbare Thatsache, daß ein jedes Organ des thierischen Körpers sich den Einflüssen der äußeren Lebensbedingungen um so schneller und um so vollkommener accommodirt, je jünger es ist. Wenn es nun also keinem Zweifel unterliegen kann, daß das menschliche Auge den Gesetzen der functionellen Anpassung eben so gehoramt, wie dies die anderen Theile unseres Organismus auch thun, so wird es unsere nächste Aufgabe sein, nunmehr die mechanischen Vorgänge zu erforschen, mittelst deren sich die Anpassung des kindlichen kurzachsigen Auges an die ihm zugemutheten Ansprüche des äußeren Lebens vollzieht. Allerdings sind gerade diese Verhältnisse bisher noch nicht so völlig klargelegt, daß wir ganz genau die anatomisch-physiologische Mechanik der einzelnen Vorgänge beschreiben könnten, mittelst deren das kindliche Auge seine kurze Achse gegen eine anders geartete eintauscht. Soweit wir bis jetzt in diese Proceffe einen Einblick genommen haben, scheint es, daß die Circulationsverhältnisse des Sehorgans durch anstrengende Nahearbeit in erheblicher Weise beeinflusst würden. Durch die anhaltende Convergengstellung der Augen, welche mit jeder Nahearbeit nun einmal unabweislich verknüpft ist, entwickelt sich im Sehorgan eine mehr oder minder hochgradige Blutan Sammlung. Besonders scheint der Abfluß des venösen Blutes in ausgiebiger Weise verzögert zu werden. In Folge einer solchen Blutüberlastung werden nun die einzelnen Theile des Auges mehr oder weniger reichlich mit Blutwasser durchtränkt und dadurch in ihren normalen Elasticitätsverhältnissen erheblich geschädigt; sie werden weicher, nachgiebiger und damit ist die mittelbare Ursache zu einer Umgestaltung der ursprünglichen kurzen Augenachse gegeben. Bei jeder anhaltenden Nahearbeit werden nämlich die Druckbedingungen für die Augenkapsel andere; der Druck, unter welchem das Sehorgan für gewöhnlich steht, wird durch andauerndes Sehen in die Höhe gesteigert. Haben nun die einzelnen Häute des Auges durch die soeben

besprochene Blutüberlastung an Widerstandsfähigkeit verloren, so werden sie natürlich dem gegen sie andrängenden stärkeren Drucke, welcher sich in dem Augeninnern bei jeder anhaltenden Nahearbeit entwickelt, nicht den genügenden Widerstand zu leisten vermögen. Der stärkere Druck wird die in ihrer Widerstandsfähigkeit beeinträchtigten Häute des Augapfels vor sich hertreiben, und da dieser Proceß sich aus gewissen anatomischen resp. entwicklungsgeschichtlichen Gründen in ganz besonders energischer Weise an der hinteren Wand der Augenkapsel bemerkbar macht, so wird in directester Weise durch die aus dem Nahsehen resultirenden Factoren, d. h. also durch die Blutüberlastung und den stärkeren Druck, eine Verlängerung des Längsdurchmessers des Auges, der sogenannten Augenachse, bewerkstelligt. Dies scheinen in großen allgemein gehaltenen Zügen die Vorgänge zu sein, die bei der fortgesetzten Nahearbeit im Auge sich abspielen, wobei wir übrigens nicht verschweigen wollen, daß das von uns Gesagte noch recht hypothetischer Natur sein dürfte. Natürlich wird nun das von Haus aus kurzsichtig gebaute Auge nicht ganz plötzlich ein langachsiges werden, vielmehr vollzieht sich diese Umwandlung der kurzen Achse nur allmähig. Die zahlreichen Untersuchungen von Kinderäugen haben uns gelehrt, daß das ursprünglich kurzsichtig gebaute Auge unter dem Einflusse der Arbeit zuvörderst eine solche Verlängerung seiner Achse erfährt, daß die Netzhaut gerade in den Brennpunkten des dioptrischen Systemes des Auges gerückt wird. Da diese Lage der Netzhaut aber die denkbar günstigste für den Sehsact ist, so hat man ein so beschaffenes Auge ein normalsichtiges oder emmetropisches genannt.

Unsere Darstellung hat uns also gezeigt, daß der ursprünglich kurzsichtige Typus des menschlichen Auges lediglich unter dem Einflusse der Nahearbeit eine Umformung erfährt, daß das kurzsichtige, übersichtige Auge ein Auge mit mittlerer Achsenlänge, ein sogenanntes normalsichtiges wird. Dieser Werdeproceß verdankt aber seine Entstehung lediglich nur den Veränderungen, mit welchen das Sehorgan auf die ihm durch die Nahearbeit zugemutheten Ansprüche antwortet. Dürfen wir uns des Ausdrucks bedienen, mit welchem die moderne Naturwissenschaft derartige Umwandlungen der Organe des thierischen Körpers bezeichnet, so würden wir sagen: die Gesetze der functionellen Anpassung haben das kurzsichtige, übersichtige Auge in ein Auge mit mittlerer Achsenlänge, in das sogenannte normalsichtige oder emmetropische Auge umgewandelt. Eine derartige Auffassung des Einflusses der Nahearbeit auf Form und Function des Sehorganes, wie wir sie in dem Vorangegangenen soeben entwickelt haben, ist für die ganze Frage der erworbenen Kurzsichtigkeit, und zwar vornehmlich für die richtige prognostische Bedeutung derselben, von der allergrößten Wichtigkeit. Leider haben die meisten Forscher, welche sich im Laufe der letzten Jahre mit der Kurzsichtigkeit beschäftigt haben, gerade der soeben geschilderten Auffassung wenig oder gar nicht gehuldigt. Erst in der jüngsten Zeit hat ein dänischer Arzt, Dr. Tscherning, an der Hand eines recht umfangreichen statistischen Materiales gezeigt, daß man zur richtigen Würdigung der erworbenen Kurzsichtigkeit nicht gelangen könne, ohne daß man den Gesetzen der functionellen Anpassung vollste Beachtung schenke.

Wenn also das kurzsichtige Auge lediglich unter dem Einflusse der anhaltenden Nahearbeit ein normalsichtiges wird, wie uns dies unsere Darstellung soeben gelehrt hat, so darf man den Umformungsproceß, den das Auge unter dem Drucke der Arbeit durchzumachen hat, nicht ohne Weiteres als etwas Pathologisches schlechthin

ansprechen, wie dies bisher fast ausnahmslos geschehen ist. Es wäre wenigstens ein wunderliches Beginnen, wenn man den Einfluß der Nahearbeit alsbald als etwas recht Bedenkliches, als einen pathologischen Factor ansehen, dahingegen das Product dieses Einflusses als etwas Normales gelten lassen wollte. In diese Nothwendigkeit wird man aber unbedingt versetzt, wenn man ohne Rücksicht auf die Gesetze der functionellen Anpassung einfach die Veränderungen, welche das Sehorgan bei der Nahearbeit zweifellos erleidet, als krankhafte auffaßt. Denn da nun einmal die Augenheilkunde lehrt, daß das normalsichtige Auge mit mittlerer Achsenlänge sich lediglich unter dem Einflusse der Nahearbeit aus dem kurzsichtigen Auge entwickelt, so müßte man unbedingt, fast man den Umformungsproceß, den das Auge unter dem Drucke der Arbeit erleidet, nur als einen pathologischen auf, auch das normalsichtige Auge als ein pathologisches Product anerkennen. Ich wüßte wenigstens nicht, wie man sich dieser Nothwendigkeit entziehen wollte, ohne mit den elementarsten Gesetzen der Logik in offenkundigsten Widerspruch zu gerathen.

Wenn ich mich gerade bei diesem Punkte etwas länger aufgehalten habe, so geschah dies lediglich nur, um die Vorstellung, welche man sich von dem Einflusse der Nahearbeit auf das Auge machen darf, von Haus aus zu berichtigen und sie auf den Boden der gesetzmäßigen functionellen Anpassung zu verweisen. Nachdem wir dies in dem Vorhergehenden genügendmaßen gethan zu haben glauben, dürfen wir nunmehr in unserer Darstellung fortfahren.

Versteht es das Auge, welches seinen ursprünglichen kurzsichtigen Typus unter dem Drucke der Arbeit in einen solchen von mittlerer Achsenlänge umwandeln mußte, diesen ersten Umformungsproceß festzuhalten, so bleibt es zeitlebens ein sogenanntes normalsichtiges. Der Forscher vergißt ihm gegenüber aber meistens, daß es schließlich auch nur ein Product der Nahearbeit ist und daß das Sehorgan nur Dank seiner Anpassungsfähigkeit an die äußeren Lebensbedingungen sich diese Form erwerben konnte. Niemand macht es der Arbeit zum Vorwurf, daß sie den ursprünglich kurzsichtigen Typus des Auges in den normalen, d. h. den von mittlerer Achsenlänge umgeformt hat; aber Niemandem ist es bisher eingefallen, angesichts dieser Thatsache mit dem Einflusse der Nahearbeit milder ins Gericht zu gehen. Vermag nun aber das Auge die mittlere Achsenlänge anatomisch nicht dauernd zu fixiren, sondern giebt es dem Einflusse der Nahearbeit noch weiter nach, so wird die Achse von mittlerer Länge allmählig an Ausdehnung zunehmen, bis schließlich die Netzhaut über den Brennpunkt des dioptrischen Systemes des Auges hinausgedrängt ist. Dann ist aus dem Auge von mittelgroßer Achse eins mit langer Achse geworden, oder mit anderen Worten gesprochen, das bis dahin normalsichtige Auge ist nun mit einem Male kurzsichtig geworden. Der Leser wird jetzt auch verstehen, was es heißen soll, wenn er aus fachmännischem Munde hört: die Normalsichtigkeit stelle die erste Stufe auf dem Wege zur Kurzsichtigkeit vor. Es soll dies nichts Anderes bedeuten, als daß das Auge erst kurzsichtig war; daß dann mit Beginn der anhaltenden Nahearbeit die kurze Achse allmählig eine mittlere Länge erreicht hat, wie sie eben der Normalsichtigkeit eigen ist und daß schließlich diese mittelgroße Augenachse unter dem fortgesetzten Einflusse der Arbeit eine lange geworden ist. Der Leser wird aber im Hinblick auf das soeben Gesagte vielleicht auch einsehen, warum ich mit solchem Nachdruck darauf hingewiesen habe, daß der Einfluß der Nahearbeit nicht schlechthin als pathologisch angesehen werden dürfe, da sonst ja auch die durch ihn erzeugte Normalsichtigkeit als

ein pathologisches Product angesprochen werden müßte. Wir haben dieses Verhältniß lediglich nur aus dem Grunde so stark betont, weil uns dasselbe lehrt, daß man die erworbene Kurzsichtigkeit nicht ohne Weiteres als etwas Pathologisches schlechthin auffassen dürfe, man sich vielmehr stets erinnern müsse, daß das Gesetz der functionellen Anpassung, also ein physiologischer Vorgang, den Anstoß zu der Entwicklung dieser Art von Kurzsichtigkeit gegeben haben.

Ist nun aus dem kurzsichtigen, übersichtigen Auge unter dem Einflusse der Arbeit allmählig ein langachsiges, kurzsichtiges Auge geworden, so ist mit dieser Thatsache der Werdeproceß, welcher diese Umwandlung hervorgerufen hat, noch keineswegs abgeschlossen. Allerdings kann der Fall eintreten, und er tritt auch sehr häufig ein, daß die Verlängerung der Augenachse eine nur unbedeutende und die auf diese Weise bedingte Kurzsichtigkeit eine geringgradige bleibt. Man spricht dann fachmännisch von einer Kurzsichtigkeit, welche keinen progressiven Charakter zeigt. Es kann aber auch der Fall eintreten, daß der Anpassungsproceß, mit dem sich das Sehorgan den ihm zugemutheten Anforderungen der Nahearbeit anbequemt, nicht zum Stillstand gelangt; die Folge davon wird natürlich die sein, daß die Achse des Auges mehr und mehr an Länge zunimmt, was functionell mit einem Wachsthum der Kurzsichtigkeit gleichbedeutend ist. Untersucht man ein kindliches Auge, welches sich gerade in diesem Werdeproceß befindet, zu wiederholten Malen, so wird man finden, daß der Grad der Kurzsichtigkeit, den man bei einer früheren Prüfung nachweisen konnte, ein geringerer war, als derjenige ist, den eine spätere Untersuchung ergibt. Man ist augenärztlicherseits gerade dieser progressiven Kurzsichtigkeit mit einem ganz besonderen Mißtrauen entgegen gekommen und erst in der letzten Zeit hat Cohn einer seiner Arbeiten als Motto den Ausspruch vorangestellt: daß jedes mit progressiver Myopie behaftete Auge als ein krankes anzusehen sei. Doch ich muß gestehen, daß ich von dieser Ansicht, die früher gleichfalls die meinige gewesen ist, in der jüngsten Zeit doch etwas zurückgekommen bin. Die Gründe für diese unsere mildere Beurtheilung der progressiven Schulmyopie sind eigentlich durch unsere bisherige Darstellung bereits gegeben, doch wollen wir dieselben lieber, um jedem Mißverständniß vorzubeugen, nochmals besonders hervorheben.

Der Umstand allein, daß die Achsenverlängerung eine constant fortschreitende ist, kann nach unserem Dafürhalten noch keine pathologische Dignität beanspruchen. Läge in der Thatsache, daß die Achsenverlängerung eine allmählig fortschreitende ist, bereits ein pathologisches Moment, so müßte sowohl das normal-, wie das geringgradig stationär kurzsichtige Auge bereits als krank bezeichnet werden. Denn wäre die Achsenverlängerung keine fortschreitende, keine allmählig wachsende gewesen, so hätten ja diese beiden Augenformen überhaupt gar nicht entstehen können. Müßte nicht die Achsenverlängerung einen ganz ausgesprochen progressiven Charakter tragen, wenn sie einmal die kurze Achse in die mittellange des normalsichtigen und diese dann wieder in die noch längere des kurzsichtigen überführen konnte? Ohne progressiven Charakter der Achsenverlängerung könnte, genau genommen, überhaupt gar kein kurzsichtiges Auge, selbst auch nicht das mit dem niedrigsten Grad der stationären, erworbenen Kurzsichtigkeit behaftete, entstehen. Ist ja doch die Kurzsichtigkeit, wie die moderne Augenheilkunde lehrt, bereits die zweite Etappe auf dem Entwicklungswege, welchen der ursprüngliche kurzsichtige Augentypus zu durchlaufen hat. Das kurzsichtige Auge wird ja doch zuerst ein solches von mittlerer Länge und erreicht damit, wie wir dies soeben des Längeren

und Breiteren auseinander gesetzt haben, die erste Etappe; indem es diesen Achsenzustand aber auch wieder vertauscht und seine Achse noch weiter verlängert, wird es zum kurzsichtigen. Wir sehen also, daß, wie wir dies behauptet haben, die erworbene Kurzsichtigkeit, ganz gleich, ob sie stationär oder progressiv ist, immer den Charakter der Progressivität in ihrem Entwicklungsgange erkennen läßt, ja ohne denselben überhaupt gar nicht gedacht werden kann. Ich glaube, man muß mir also ohne Weiteres beistimmen, wenn ich behaupte, daß die Thatsache der Progressivität der erworbenen Myopie an und für sich noch kein pathologisches Moment sein kann. Sprechen wir von der Möglichkeit, daß die Kurzsichtigkeit durch Arbeit erworben werden könne, so liegt in dieser Behauptung, wenn auch versteckt, bereits der Hinweis auf einen progressiven Proceß, ohne den die Entstehung der Myopie überhaupt undenkbar wäre. Man verfährt also wenig logisch, wenn man diesen progressiven Proceß als absolut pathologisch anspricht, sobald man gefunden hat, daß aus einer geringgradigen eine etwas höhere Myopie geworden ist, ihn aber als harmlos und nichts weniger als besorgnißerregend hinstellt, wenn er nur dazu geführt hat, die Achse von mittlerer Länge in eine etwas längere, d. h. also, das normal-sichtige in ein stationär kurzsichtiges Auge zu verwandeln. Progressiv ist doch die Achsenverlängerung immer, ganz gleich, ob sie die kurze Achse in eine mittellange, oder die mittellange in eine lange schlechthin, oder die lange in eine noch längere Achse überführt. Erklärt man aber nun diesen letzteren Punkt für pathologisch, die anderen beiden aber nicht, so trägt man in den Charakter der progressiven Achsenumformung des Kinderauges ein Moment hinein, welches physiologisch in derselben nicht liegt.

Man könnte gegen diese unsere Darstellung vielleicht den Einwand erheben und wird ihn gewiß auch machen, daß, so lange die Achsenverlängerung des kindlichen Auges nur eine geringgradige sei, die Gewebe des Auges nicht genügend gezerzt und gedehnt würden, um bereits pathologische Veränderungen zu erleiden; daß dagegen mit fortschreitender Achsenverlängerung die Dehnung und Zerrung der Augenhäute so hochgradig würden, daß sie zu krankhaften Alterationen sehr leicht führen könnten. Diesen Einwand lasse ich gern gelten, allein damit vermag ich die Bedenken, welche ich gegen die Behauptung erhoben habe, daß die Progressivität an sich in der Frage der erworbenen Myopie als etwas Pathologisches zu gelten habe, keineswegs als entkräftet anzusehen. Meine Leser werden bemerken, daß die Progressivität, wie sie in dem genannten Einwurf sich uns zeigt, sich keineswegs mit der gesammten Progressivität deckt, vielmehr nur auf gewisse Phasen der Myopie zugeschnitten ist; sie gilt nur für diejenigen Perioden der Entwicklung der Myopie, welche die höheren Grade der Kurzsichtigkeit umfassen, in keiner Weise aber auch für die anderen Entwicklungsperioden. Man darf deshalb auch nicht die Progressivität schlechthin als etwas Besorgnißerregendes ansprechen, sondern wird diesen Satz erheblich einschränken müssen. So lange sich die erworbene Schulmyopie in niederen Graden bewegt, mag sie dabei auch eine gewisse Progressivität verrathen, vermögen wir in ihr noch keine, das functionelle Leben des Auges ernstlich bedrohende Affection zu erblicken. Und wenn man ihr gegenüber die Gefahren des progressiven Charakters unbedingt geltend macht, so schießt man nach unserer Meinung weit über das Ziel. Wir können deshalb auch Dr. Eschering nur beistimmen, wenn er in seiner neuesten Arbeit behauptet: „die functionelle, durch Nahearbeit hervorgerufene Myopie ist als eine Arbeitsanomalie, nicht als eine eigentliche Krankheit aufzufassen. Daß es nicht angeht, alle dergleichen myopische Augen

als kranke aufzuführen, zeigt schon eine oberflächliche Betrachtung. Nachdem nachgewiesen worden ist, wie häufig die Myopie in den studirenden Volksclassen vorkommt, würden diese wahrscheinlich von einem traurigen Schicksale bedroht sein, wenn die Hälfte oder ein Dritttheil aller hierher gehörenden Individuen kranke Auge hätten, so daß ein bedeutender Theil von ihnen einer vollständigen oder unvollständigen Blindheit in ihrem höheren Alter entgegengingen.“ Soweit Eschering und als Vollständigung seines Ausspruches möge unsererseits noch bemerkt werden, daß die Blindenuntersuchungen, die von Kаз und mir ausgeführt worden sind, in keiner Weise die Gefahren, welche gewisse Autoren aus der erworbenen Arbeitsmyopie für die Augen unserer Nation prophezeit haben, nachweisen konnten.

Der Leser wird also aus unserer Darstellung zweierlei ersehen haben, nämlich einmal:

daß die erworbene Arbeits- oder Schulmyopie durchaus nicht zu solchen prognostischen Bedenken und düsteren Prophezeihungen berechtigt, wie sie von einzelnen Autoren geäußert worden sind,

und zweitens:

daß der Charakter der Progressivität gegeben ist in dem Entwicklungsgange, welchen das kindliche Auge unter dem Einfluß der Arbeit durchläuft, und darum nicht ohne Weiteres als etwas Krankhaftes schlechthin angesehen werden darf.

Es sei mir nunmehr noch gestattet, dem letzten dieser beiden Punkte einige weitere Bemerkungen anzuschließen.

Die Behauptung, daß die progressive Arbeitsmyopie unbedingt als eine bedenkliche Erkrankung des Auges aufzufassen sei, scheint lediglich durch den Umstand hervorgerufen zu sein, daß es in Wirklichkeit schwere progressive Myopieformen giebt. Und indem man nun die Beobachtung, daß gewisse Myopieformen mit einer ausgesprochenen Progressivität das Auge in hohem Grade gefährden und darum als pathologische Erscheinungen aufzufassen seien, ohne Weiteres verallgemeinerte und sie mit der progressiven Arbeitskurzsichtigkeit in ein und dieselbe Kategorie stellte, ist man zu der Ansicht gelangt, daß jede progressive Arbeitsmyopie eine bedenkliche Augenerkrankung darstelle. Man hat also eine richtige Beobachtung durch eine unberechtigte Verallgemeinerung zur Grundlage der irrtümlichen Ansicht von den Gefahren der Arbeitsmyopie gemacht. Man hat bei dieser Schlußfolgerung vollständig übersehen, daß es außer der Arbeitsmyopie auch noch andere Formen der Kurzsichtigkeit geben könne, die mit der Arbeit nichts zu theilen haben und deren urfächliches Moment in ganz anderen Factoren als gerade in der Arbeit zu suchen sei. Diese Unterlassungssünde hat nun aber zu einer Reihe weiterer folgenschwerer Irrthümer Veranlassung gegeben. Die unmittelbare Folge war die, daß man die klinischen Bilder und die prognostische Bedeutung, welche den verschiedenen Myopieformen zukommen, nicht genügend trennte, dieselben vielmehr für all und jede Kurzsichtigkeit gleich verbindlich erachtete. Wenn man beobachtet hatte, daß gewisse Myopieformen schnell wachsen und zu den bedenklichsten Augenerkrankungen Veranlassung geben, so war man sofort mit der Behauptung bei der Hand, daß jede Myopieform, welche Neigung zum Wachsthum zeigte, als ebenso gefährlich wie jene schweren Formen zu gelten hätten. Die Möglichkeit, daß jene schweren Formen aber genetisch mit der Arbeitsmyopie keineswegs identisch seien und darum auch in ihrer klinisch-prognostischen Bedeutung nicht ohne Weiteres mit denselben coordinirt werden dürften, diese Mög-

lichkeit, sage ich, hat man bis auf die jüngste Zeit so gut wie gar nicht ertroegen. Man hat unbekümmert um die Entstehungsweise die Arbeitsmyopie mit dem klinischen Bilde und der prognostischen Bedeutung der schweren, ätiologisch ganz verschiedenen Myopieformen bekleidet und es auf diese Weise fertig gebracht, die Schulmyopie, die im Wesentlichen gutartig und nichts anderes, als eine Anpassung des Auges an seine Arbeit, also im Grunde genommen etwas Physiologisches ist, zu einer Landesepidemie, zu einer Volkskrankheit aufzubauschen. Das Irrthümliche der heutigen Auffassung liegt also keineswegs in der gefundenen Thatsache. Diese ist vielmehr ganz richtig und es ist unbestreitbar, daß das Auge durch die Arbeit kurzsichtig wird, wie es auch unbestreitbar ist, daß das statistische Auftreten dieser Arbeitsmyopie ganz ungewöhnlich bedeutende Dimensionen erreicht. Irrthümlich aber ist es, wenn man diese Myopieform in ihrer pathologischen Dignität den anderen schweren Arten der progressiven Kurzsichtigkeit gleichwerthig erachtet und von einem Ruin spricht, der den Augen unseres Geschlechtes aus der Arbeitsmyopie erwachsen müsse. Das ist ein Irrthum, dessen Bekämpfung mein heutiges Referat in erster Linie in Aussicht genommen hatte.

Es ist aber erst dann Hoffnung vorhanden, diesen Irrthum zu überwinden, wenn man zu der Einsicht gelangt sein wird, daß zu einer genauen und vorurtheilsfreien Würdigung der Myopiefrage in erster Linie eine scharfe klinische Trennung der verschiedenen Kurzsichtigkeitsformen erforderlich ist. Glücklicherweise haben in letzter Zeit einige namhafte Forscher gerade diesen Verhältnissen ihre Aufmerksamkeit geschenkt und den Versuch gemacht, für die einzelnen Myopieformen klinisch wie prognostisch bestimmte Formen zu gewinnen. So hat z. B. Landolt, einer der bedeutendsten jüngeren Augenärzte Frankreichs, eine derartige Arbeit geliefert. Auch Dr. Tscherning hat diesen Weg eingeschlagen, indem er in seiner von uns wiederholt citirten Untersuchung die Kurzsichtigkeit in folgende drei Formen eintheilt:

1) Eine Form der Myopie, die auf einer zufälligen Nichtübereinstimmung zwischen der Brennweite der brechenden Medien und der Länge der Augenachse beruht; ein solches Auge ist sonst völlig gesund.

2) Eine functionelle Myopie, durch Nahearbeit hervorgerufen, aber ebenfalls ohne irgend einen krankhaften Zustand des Auges zu bedingen.

3) Eine Form der Myopie, welche eine wirkliche Krankheit *sui generis* ist und deren Natur vielleicht in einer schleichenden Entzündung gewisser Theile des Auges gesucht werden muß.

Man könnte angesichts dieses unseres Aufsatzes nun vielleicht auf die Vermuthung kommen, als wären bei einer derartigen Lage und Beschaffenheit der Myopiefrage die hygienischen Bestrebungen, mittelst deren man die Augen unserer Schuljugend zu schützen sucht, gar nicht so nothwendig. Gegen eine derartige Deutung meiner Ansichten muß ich mich aber von Haus aus auf das Energischste erklären. Mag auch die Schulmyopie keineswegs das Gespenst sein, für das es übereifrige Forscher ausgegeben haben; so entfällt doch damit durchaus nicht die hygienische Pflege der Augen unserer Jugend. Die Arbeitsmyopie belastet ihren Inhaber immer mit allerhand Unbequemlichkeiten und zwingt ihn, zu künstlichen Hilfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen, wenn er anders seinen Nebenmenschen gegenüber nicht in einer optischen Inferiorität verharren will. Dieser Umstand, sowie die verbürgte Thatsache, daß in Deutschland die Arbeitsmyopie viel verbreiteter ist als in anderen Culturländern, die uns an Wissen und unserer Bildung nichts weniger als untergeordnet sind, nöthigen uns dazu,

die hygienische Pflege des Kindesauges mit ganz besonderer Sorgfalt zu cultiviren. Wenn auch die Schulmyopie nicht eine gefährliche Massenerkrankung des deutschen Volkes ist, so ist sie doch jedenfalls keine wünschenswerthe Erwerbung weder für den Einzelnen, noch für die Nation. Und zeigt uns die Erfahrung, daß in England, Amerika u. s. w. das Auge des Kindes auch erheblich arbeiten muß, ohne der functionellen Anpassung in dem Maße nachzugeben, wie bei uns, so liegt in dieser Thatsache ein Beweis dafür, daß die functionelle Anpassung des Sehorganes, die Arbeitsmyopie, bei uns sich in Dimensionen bewegt, die nicht natürliche sind. Die Gründe, welche ein solches Umsichgreifen der Kurzsichtigkeit gerade bei uns in Deutschland zu Wege gebracht haben, können wir in unserer heutigen Besprechung nicht auch noch ausführlich behandeln; überdies haben wir ihrer auch in dem vorigen Referat bereits gedacht. Nach der Erkenntniß, welche uns aus dem Studium der Arbeitsmyopie bei der deutschen Jugend erwachsen ist, können wir uns der Einsicht nicht verschließen, daß unser Auge im Allgemeinen eine Nachgiebigkeit gegen die Anforderungen der Arbeit besitzt, welche erheblich bedeutender ist als die in anderen Ländern und darum zu einer größeren Verbreitung der Arbeitsmyopie in Deutschland führen muß. Sache der Hygiene ist es, dieser allzu großen Nachgiebigkeit des deutschen Auges nicht allein durch geeignete Vorsichtsmaßregeln Rechnung zu tragen, sondern auch dafür zu sorgen, daß eine rationelle Körperpflege diese gesteigerte Anpassungsfähigkeit des Auges beschränkt, auf einen Grad herabgedrückt werde, wie wir ihn an den Augen anderer Nationen finden.

Unsere Betrachtung befürwortet also die Hygiene des Auges in Schule und Haus genau in demselben Umfange, wie dies bisher von anderen Seiten auch geschehen ist. Dagegen bekämpft sie die prognostische Ueberschätzung, welche die Kurzsichtigkeit bisher erfahren hat, auf das Energischste und verlangt, daß man die klinische Bedeutung der Arbeitsmyopie schätzen solle nur unter genauester Trennung der verschiedenen Formen der Myopie und unter steter Berücksichtigung der Thatsache, daß die Arbeitsmyopie nichts anderes darstelle, als die functionelle Anpassung des Auges an seine Arbeit.

Dr. H. Magnus.

# Elektrotechnik.

Längenentwicklung der hauptsächlichsten Telegraphenneze. — Verschiedene Belastung der Leitungen. — Vervollkommnung der Apparate für den großen Verkehr. — Die elektrische Strömung verglichen mit communicirenden Röhren. — Die differenziellen Gegensprechemethoden unter demselben Gesichtspunkte. — Doppel- und Gegensprechen. — Ursachen der früheren Mißerfolge. — Wheatstone'sche Schleife. — Schwierigkeiten im Betriebe versenkter Leitungen. — Seekabelapparate, Spiegelinstrumente, Siphon Recorder. — Günstigere Verhältnisse bei Landkabeln. — Vorschläge für den Seekabelbetrieb und telegraphische Communication mit Schiffen. — Betriebsrückichten, welche die Verallgemeinerung des Gegensprechens noch hindern.

Nach der vergleichenden Statistik, welche von dem internationalen Bureau der durch den allgemeinen Telegraphenvertrag mit einander verbundenen Telegraphenverwaltungen in Bern Ende vorigen Jahres für 1881 veröffentlicht worden ist, betrug

für	die Länge		im Durchschnitt enthält jede Linie Leitungen
	der Telegraphen- linien	der Telegraphen- leitungen	
Deutschland . . . . .	72 577 km	260 790 km	3,6
Oesterreich-Ungarn . . . . .	50 835 "	147 617 "	2,9
Belgien . . . . .	5 940 "	27 922 "	4,5
Dänemark . . . . .	3 530 "	9 341 "	2,7
Aegypten . . . . .	8 645 "	14 005 "	1,6
Spanien . . . . .	16 667 "	42 314 "	2,5
Frankreich (ohne Colonien) . . . . .	70 277 "	215 136 "	3,0
Großbritannien u. Irland . . . . .	42 961 "	204 042 "	4,7
Griechenland . . . . .	4 417 "	5 652 "	1,3
Italien . . . . .	27 055 "	89 325 "	3,3
Japan . . . . .	7 396 "	19 426 "	2,7
Skandinavien . . . . .	20 571 "	46 031 "	2,3
Niederlande . . . . .	3 943 "	14 373 "	3,7
Schweiz . . . . .	6 626 "	16 174 "	2,4
Ver. Staaten von Nordamerika . . . . .	209 696 "	598 988 "	2,8

Es sind hier nicht alle Staaten aufgeführt, welche in der Berner amtlichen Statistik genannt sind oder genannt sein sollten; einzelne der Vertragsstaaten scheinen in der Mittheilung ihrer Zusammenstellungen nicht sehr pünktlich zu sein und glänzen fast regelmäßig durch ihre Abwesenheit, einzelne der minder wichtigen sind hier übergangen worden, und endlich fehlen die Angaben für alle Nichtvertragsverwaltungen außer denjenigen für die Western Union Company, welche nahezu die alleinige Inhaberin aller dem öffentlichen Telegraphenverkehr in den Vereinigten Staaten von Nordamerika dienenden Telegraphenlinien ist.

Die in der letzten Spalte ermittelten Durchschnittszahlen der auf die Linien entfallenden Leitungen hängen unmittelbar mit der Culturentwicklung der Länder zu-

sammen. Es kann nicht auffallen, daß hierbei das kleine, aber in jeder Beziehung hochentwickelte und dicht bevölkerte Belgien den ersten Platz einnimmt, während Griechenland und Aegypten mit nahezu gleichen Zahlen den Schluß der Reihe bilden. Sehr interessante und die wahren Verhältnisse noch prägnanter zum Ausdruck bringende Vergleichen lassen sich noch anstellen, wenn man die Flächenausdehnung und Bevölkerungsziffern der einzelnen Länder zum Vergleich heranzieht. Auf eine solche intensivere Betrachtung der Statistik ist es jedoch hier nicht abgesehen. Es sollte nur nachgewiesen werden, wie es als richtig und zutreffend angenommen werden kann, daß in den bedeutendsten Kulturstaaen der Erde auf jede Telegraphenlinie im Durchschnitt nur drei Telegraphenleitungen entfallen.

Bei einiger Ueberlegung muß dieses Ergebnis ungemein auffallen; es bedarf überall nur einer Reise auf den Eisenbahnen, um sich zu überzeugen, daß alle Bahnen von nur einiger Bedeutung ihrer ganzen Länge nach von ungleich mehr Telegraphenleitungen begleitet sind. Einfache Stangenreihen haben vielfach nicht mehr genügt zur Befestigung der einzelnen Drähte, sie sind durch doppelte, drei- und vierfache Stangenreihen ersetzt worden, an denen 30 bis 40 und mehr Leitungen parallel ausgespannt sind. Berücksichtigt man nun ferner, daß überdies wenigstens in Deutschland, neuerdings auch in Frankreich, zwar nicht unmittelbar an den Eisenbahnen, aber doch an den die gleichen Endorte verbindenden Kunststraßen Telegraphenkabel mit 7 und 14 Einzelleitungen eingegraben sind, so ergibt sich, daß auch sehr viele und lange Strecken existiren müssen, an welchen die Stangenreihen nur mit weniger als drei Drähten, vielfach nur mit einem Drahte belastet sein können.

Entfernt man sich auf der Reise von den Hauptbahnen über Seitenbahnen auf Chaussees und Landwege, dann verliert sich in der That auch sehr bald die Massigkeit in der Entwicklung der Telegraphenanlagen, und diese schrumpfen schließlich zu dünnen Einzelfäden zusammen. Die Telegraphenneze aller Staaten ähneln in dieser Beziehung und in ihrer Configuration dem Bilde, welches die Wassergebiete großer Ströme darbieten. Aus schwachen Quellen entspringen die Bäche, deren mehrere sich zu Flüsschen, dann wieder zu Flüssen und Strömen vereinigen, wenn nicht einzelne Seitenadern sofort einem größeren Zweige oder dem Hauptstrome einverleibt werden. Das Bild ist jedoch nur in beschränktem Maße zutreffend; das Wasser fließt nur in einer Richtung und der Hauptstrom mündet nur an einem Punkte; die wichtigsten Metalladern des Telegraphenverkehrs streben zwar vielfach, aber doch nicht ausschließlich einem Punkte, dem Centralpunkte des Landes, zu, sondern es bilden sich verschiedene Hauptpunkte, welche als mehr oder minder gleichwertige Mündungspunkte auftreten, und der Telegraphenverkehr fließt überall nicht einseitig nach einer Richtung, sondern nahezu in gleichem Maße nach beiden Richtungen. Allerdings giebt es gewisse Orte, deren ausgehender Telegraphenverkehr den eingehenden übertrifft, Orte, an welchen die Nachrichten über wichtige Vorgänge im In- und Auslande einfach zusammenlaufen und die Vorgänge im Geschäfts- und Börsenverkehr von so maßgebender Bedeutung sind, daß sie von hier aus in zahlreichen Einzeltelegrammen, für welche es einer Erwiderung nicht bedarf, in näheren und weiteren Kreisen verbreitet werden. Nichtsdestoweniger sind derartige Fälle dem Gesamtverkehr gegenüber ohne große Bedeutung, so daß im Allgemeinen für die Mehrzahl der Orte die Zahl der ankommenden und abgeforderten Telegramme als gleich groß angesehen werden kann.

Diese Telegramme aber nehmen die Telegraphenleitungen keineswegs gleichmäßig in Anspruch; der Ausläufer an kleinen Orten giebt es nicht wenige, welche im Durchschnitt täglich noch nicht von einem einzigen Telegramm durchlaufen werden, während andere Leitungen täglich 500 und noch mehr Telegramme zu tragen haben. Für die Bewältigung der Arbeit in den wenig belasteten Leitungen reicht jeder überhaupt brauchbare Apparat aus; wo es sich nur um mäßige Entfernungen handelt, das Telephon so gut wie der einfache Morseapparat oder auch ein Zeigertelegraph. Für die mehr in Anspruch genommenen Strecken wird eine sorgsame Verwaltung zwar durch Errichtung von Parallelleitungen Vorsorge treffen; diese aber würden sich über jedes zulässige Maß vermehren, man würde kaum noch Raum finden, sie in gehöriger Ordnung und Sicherheit auszuspannen, wenn nicht leistungsfähigere Einrichtungen und Apparate hergestellt worden wären, welche eine bessere Ausnutzung des Leitungsmaterials ermöglichen. Für einen gewöhnlichen Morseapparat ist die Verarbeitung von 120 Telegrammen von durchschnittlicher Länge auf einer Leitung während der gebräuchlichen und dem Verkehrsbedürfnis entsprechenden bezüglich der Arbeitszeit schon eine angemessene Leistung; 180 bis 200 Telegramme bilden eine große Leistung, und wenn von einzelnen Verwaltungen und Telegraphisten ein Mehr behauptet wird, so kann ein solches unter besonders günstigen Umständen zwar erreicht werden, es entspricht aber nicht dem allgemeinen Durchschnitt.

Um eine größere Leistungsfähigkeit zu erzielen, war es nöthig, die Arbeit mit der Hand durch maschinelle Einrichtungen zu vereinfachen und theilweise zu ersetzen, oder aber die Möglichkeit zu schaffen, ohne Vermehrung der Leitungen mehrere Hände gleichzeitig in Thätigkeit zu bringen. In beiden Richtungen ist man sehr früh nach der Einrichtung der Telegraphie als öffentliche Verkehrsanstalt thätig und bemüht gewesen, und in beiden Beziehungen ist man auch zu Erfolgen gelangt, denen sich weitere unzweifelhaft noch anschließen werden. Auf der einen Seite handelt es sich um die sogenannten automatischen und Schnellapparate, auf der anderen um das interessante Capitel der Gegen- und Doppelcorrespondenz.

Wenn heute das Gegen- und Doppelsprechen, d. h. die gleichzeitige Beförderung zweier Telegramme in entgegengesetzter oder gleicher Richtung auf demselben Drahte erwähnt wird, so hat dies kaum noch etwas Ueberraschendes; die ersten dahin gehörigen Versuche aber machten in der ganzen telegraphischen und physikalischen Welt ein gerechtes Aufsehen und namentlich bei denjenigen, welche sich von der Vorstellung fließender Ströme selbst durch die Erdleitungen hindurch nicht freimachen konnten. Ein viel zutreffenderes Bild von der Fortpflanzung galvanischer Ströme kann man sich durch den Vergleich mit communicirenden Röhren machen. Sind derartige Röhren an entfernten Orten gleich hoch aufgestellt und durch einen langen Verbindungshenkel mit einander verbunden, dann wird sich die Oberfläche einer eingefüllten Flüssigkeit, wie bei den Wasser- und Mercurialwagen beiderseits horizontal einstellen; wird aber das Gleichgewicht auf der einen Seite etwa durch Einfüllen von weiterer Flüssigkeit gestört, dann theilt sich diese Störung unmittelbar dem anderen Ende mit, ohne daß die neuen Tropfen die Wanderung dorthin vollzogen hätten. Die Schnelligkeit der Verbreitung wird von der Weite, von der Länge der Röhren, von der Reibung u. s. w. abhängen. Ähnlich bei den sogenannten galvanischen Strömen, welche nur die Störung des elektrischen Gleichgewichtes in einem zusammenhängenden Systeme von elektrischen Röhren oder Leitern bedeuten. Würde man in die Röhre an dem einen

Ende durch eine Pumpe aus dem Meere fortwährend Wasser zufüllen, während dasselbe durch eine Abflußöffnung in der anderen Röhre an der entfernten Stelle sich in das Meer wieder ergießt, so würde sich das Niveau des Meeres dadurch nicht merklich verändern, und man gewinnt dadurch einen Anhalt zu der Vorstellung über die Einwirkung der Erde als allgemeines elektrisches Reservoir für die sogenannte Rückleitung des elektrischen Stromes ohne Rückleitungsdraht.

Bei den Telegraphenapparaten wird der galvanische Strom nicht direct zur Arbeit benutzt, sondern nur durch seine Eigenschaft, den magnetischen Zustand des Eisens bezw. Stahls zu modificiren und dadurch beweglich einander gegenüberstehende Eisentheile zu Bewegungen zu veranlassen. Beim Gegensprechen müssen beide Endapparate immer mit der Leitung verbunden und dabei so eingerichtet sein, daß jeder nur auf die Elektricitätseregungen am entfernten Orte, nicht auf die am eigenen Aufstellungsort in Thätigkeit tritt. Das Verdienst, den Gedanken an eine entsprechende Vorrichtung zuerst gefaßt und ausgesprochen zu haben, gebührt dem ehemaligen österreichischen Telegraphendirector Gintl, welcher bereits am 9. Juni 1853 in einer Sitzung der mathematisch-physikalischen Classe der Akademie der Wissenschaften in Wien über die Einrichtung eines Gegensprechapparates Mittheilungen machte und demnächst zwischen Wien und Prag Versuche mit befriedigendem Erfolge anstellte.

Die Gintl'schen Apparate, wie alle Nachfolger in der früheren Zeit, haben an den Elektromagneten der Empfangsapparate doppelte, in ihrer Wirkung auf den Eisentern gleichwerthige, aber für den abgehenden Strom im entgegengesetzten Sinne wirkende Umwindungen. Die eigene Stromquelle steht mit den Anfangspunkten beider Umwindungen in Verbindung, während der Endpunkt der einen an die Leitung, der der andern an die Erde, bezw. an den anderen Pol der Stromquelle herangeführt wird. Da nun die Wirksamkeit des galvanischen Stromes auf die Elektromagneten von der Anzahl der Umwindungen, von der elektromotorischen Kraft und von dem Widerstande in den einzelnen Stromzweigen abhängt, so bieten sich eine Menge von Variationen dar, um den Gleichgewichtszustand im eigenen Apparate zu erhalten. Gintl wählte einen Doppelschlüssel, welcher bei gleichgerichteten Umwindungen zwei verschiedene entgegengesetzt geschaltete Batterien in Thätigkeit setzte, von welchen diejenige für die mit der Leitung verbundene Umwindung des Elektromagneten um so viel stärker war, als der Widerstand der Leitung dies gegenüber dem kurzen Schluß der Ausgleichsumwindung erforderte. Er hätte ebenso gut nur eine Batterie oder zwei gleichgeschaltete Batterien bei entgegengesetzter Wickelung der Umwindungen nehmen können; auch so konnte er, wie es später Edlund in Stockholm vorgeschlagen hat, gleich starke Batterien anwenden, wenn er gleichzeitig die Anzahl der zum Ausgleich dienenden Umwickelungen um den dem Leitungswiderstand entsprechenden Grad verminderte. Alle diese Relationen lassen sich heute, nachdem die entsprechenden Gesetze genau erkannt worden, auch durch verbesserte Methoden und Instrumente die Verhältnisse und Werthe leicht und sicher ermittelt werden können, unschwer im Voraus berechnen. Im Anfange jedoch, wo die mangelhafte Isolirung der Leitungen den eigentlichen Leitungswiderstand noch zu einem stets variablen und unberechenbaren Factor machte, blieben alle Bemühungen, das Princip in die Praxis einzuführen, ein unsicheres Tasten und Probiren, welches einen dauernden Erfolg nicht hatte.

Sehr viel einfacher gestaltete sich die Sache, nachdem durch Siemens und Halske gleichzeitig mit Frischen, dem Telegraphen-Ingenieur der damaligen

hannoverschen Telegraphenverwaltung, im Jahre 1854 der Vorschlag gemacht wurde, den Ausgleich durch einen, dem Leitungswiderstande gleichwerthigen künstlichen Widerstand zwischen der zweiten Umwindung und der Erde zu bewirken. Es wurden zu diesem Zwecke sogenannte Rheostaten angefertigt, bei welchen bloß durch Verstellung der Stöpsel jeder beliebige und dem jedesmaligen Leitungszustande entsprechende Widerstand eingeschaltet werden sollte.

Nichtsdestoweniger wurden auch mit diesem Systeme durchschlagende Erfolge nicht erzielt; die Mangelhaftigkeit des Isolationszustandes der Leitungen und die Construction der Morsechlüssel, bei welchen in jedem Hub eine kleine Unterbrechung entstand, welche den ankommenden Strom störte, standen hindernd entgegen. Die Wänderung der Schlüsselconstruction, welche sich später als ungemein einfach erwies, kam vorerst gar nicht in Frage.

Sehr bald nachher, 1856, legte Bernstein der preussischen Telegraphenverwaltung jedoch schon einen Vorschlag des sogenannten Doppel- und Gegensprechens vor, bei welchem die Möglichkeit geboten wurde, zwei Telegramme gleichzeitig in entgegengesetzter oder in gleicher Richtung zu befördern. Für das Doppelsprechen in gleicher Richtung hatte er sehr sinnreiche im Sinne von Umschaltern wirkende Schlüssel construirt, von welchen der eine allein negative, der andere allein positive, beide zusammen aber verstärkte positive Ströme entsandten. War nun durch Relais und dauernd eingeschaltete Ausgleichsbatterien auf der Empfangsstation die Einrichtung so getroffen, daß der eine Apparat nur auf positive, der andere aber sowohl auf negative, wie auf verstärkte positive Ströme ansprach, so ist es ersichtlich, daß die Aufgabe erfüllt war; das Gegensprechen war ähnlich wie früher ermöglicht. Das ganze System war zwar ungemein complicirt in der Zusammensetzung, aber doch geistreich und fein durchdacht und verhältnißmäßig einfach in der Handhabung. Im Versuchszimmer arbeitete dasselbe auch tadellos, bei der Einschaltung von Leitungen mit ihren bei jeder Bewegung des Hygrometers wechselnden Isolirungen und Widerständen ist es jedoch nie zu einer irgendwie erfolgreichen Arbeit gebracht worden. Dies ist erst später gelungen, nachdem die Polarisirung der Elektromagneten, die Eigenschaft, daß sie nur auf galvanische Ströme von bestimmter Richtung reagiren, durch Einführung constant magnetischer Stahlkerne die Einschaltung der in ihrer Wirksamkeit nicht constanten Ausgleichsbatterien entbehrlich gemacht hatte.

In dieser Weise ist auf deutschen Telegraphenlinien zwischen Berlin und Stettin vor wenigen Jahren längere Zeit mit gutem Erfolge auf einem Drahte doppel- und gegengesprochen worden. Es war hierbei allerdings nicht nur das Differenzialprincip der doppelten Umwindungen, welche für den abgehenden Strom in entgegengesetzter Richtung durchlaufen werden und sich darum passiv verhalten, in Anwendung gebracht, sondern es war diese Einrichtung combinirt mit dem Princip der Wheatstone'schen Schleife, einer sich schematisch in einem Viereck darstellenden Drahtverbindung, dessen eine Diagonale den Empfangsapparat enthält. Der Elektromagnet dieses Apparates bleibt stromlos, wenn die Leitungswiderstände der beiden auf jeder Seite desselben liegenden Viereckseiten in gleichem Verhältniß zu einander stehen. Bezeichnen a, b, c und d die in dieser Reihenfolge liegenden vier Viereckseiten, so daß a und b auf der einen, d und c auf der andern Seite des Empfangsapparates liegen, während die Poldrähte der Batterie zwischen a und b, bezw. c und d münden, dann erhält der Apparat keinen Strom, wenn für die betreffenden Widerstände die Proportion gilt:  $a : b = d : c$ .

Diese Schleifenverbindung ist nicht nur für die Telegraphie, sondern für das ganze Gebiet der Elektrotechnik eine der fruchtbarsten Ideen, da sie zu allen Messungen und Widerstandsbestimmungen die bequemste, fast überall anwendbare und angewendete Unterlage liefert. Dagegen sind die mannigfachen Vorschläge zum Gegensprechen, welche die Neutralität des Apparates für die abgehenden Ströme durch Verwendung der verschiedenen Polarität der Schenkel eines Elektromagneten mit einfachen Umwicklungen und durch die Theilung derselben zwischen den Schenkeln erzielen wollen, nur Verballhornungen des Differenzialprinzips, welche im einzelnen Falle wohl gelingen können, im Allgemeinen aber keinen dauernden Werth haben.

Da die unterirdischen Telegraphenlinien, deren Herstellung in den letzten Jahren im deutschen Reiche unternommen und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht worden ist, ein Leitungsmaterial bieten, welches zwar an Sicherheit und Zuverlässigkeit, sowie an Gleichmäßigkeit hinsichtlich des Isolationszustandes von oberirdischen Leitungen niemals erreicht werden kann, dafür aber auch einen sehr großen Aufwand erfordert und einen bedeutenden Werth repräsentirt, so muß es natürlich im Bestreben liegen, die unterirdischen Leitungen nach Möglichkeit auszunutzen und mit den ergiebigsten Apparaten zu betreiben. Bei allen ihren Vorzügen haften den versenkten Leitungen aber auch Eigenschaften an, welche dem Betriebe sehr erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Ganz in denselben Verhältnissen befinden sich die unterseeischen Telegraphenlinien, welche gegenwärtig alle Continente mit einander in unmittelbare Verbindung setzen. Die elektrischen Vorgänge in den Leitungsdrähten beim Telegraphiren rufen durch Induction ähnliche Wirkungen in dem umgebenden Medium hervor, und letztere äußern sich nach dem Aufhören des Stromes wieder auf den Leitungsdraht, so daß dieser nicht alsbald wieder in den neutralen Zustand übergeht, sondern gewissermaßen geladen bleibt und längere oder kürzere Nachströme nach beiden Endpunkten abfließen läßt, welche die angewendeten Instrumente empfindlich berühren. Die Vorgänge sind bei eingehenden Untersuchungen sorgfältig studirt und mittels des Siemens'schen Rußschreibers graphisch dargestellt worden. Am Ende einer versenkten Leitung erscheint der Strom hiernach nicht sofort in voller Stärke, sondern die Stromcurve wächst anfänglich schnell von Null bis zu dem betreffenden Maximum, um nach der Stromunterbrechung weniger steil nach Null hin wieder zu verlaufen. Am Anfangspunkte tritt das Maximum der Stärke unmittelbar mit der Inthätigkeitssetzung der Batterie ein, während der Rückstrom ähnlich wie am Endpunkte verläuft. Auf längeren Unterseeleitungen haben diese Erscheinungen die Anwendung sonst üblicher Apparate, namentlich auch des Morseapparates ganz unmöglich gemacht. Sie werden deshalb zumeist mit sogenannten Spiegelinstrumenten betrieben, in welchen ein von Drahtumwindungen eingeschlossenes magnetisches oder mit kleinen Magnetstäbchen armirtes Spiegelchen unter der Einwirkung kurzer, positiver und negativer Stromimpulse rechts und links abgelenkt wird und dabei einen auffallenden Lichtstrahl über eine gegenüberstehende Scala gleiten läßt. Aus den verschiedenen bewegten Lichtreflexen hat man ein Alphabet gebildet, welches ähnlich dem Morsealphabet zur Uebermittlung der Nachrichten dient. Selbstverständlich ist dieses Ablesen kurzer und schnellverschwindender Lichterscheinungen schwierig, ermüdend und giebt zu mannigfachen Fehlern Veranlassung. — In dem Thompson'schen Siphon Recorder ist das Spiegelchen deshalb durch ein Solenoid, d. h. durch feine, auf ein leichtes und beweglich aufgehängtes Röhmchen aufgewickelte Drahtumwindungen ersetzt worden, welche unmittelbar in die Leitung eingeschaltet

sind. Durch die ankommenden Ströme erleidet das Nähnchen ebenfalls verschiedene Ablenkungen, und diese werden mechanisch auf ein enges, mit Farbe gefülltes Glasröhrchen übertragen. Unter der Einwirkung local erregter und durch die Farbflüssigkeit geleiteter statischer Elektrizitätsentladungen spritzt die Farbe aus der feinen Spitze in unendlich feinen Tröpfchen auf einen constant vorbeigeleiteten Papierstreifen, auf welchem nunmehr die dem galvanischen Linienstrome entsprechenden Bewegungen in einer fortlaufenden Curve graphisch verzeichnet werden und wie von einem Morsestreifen abgelesen werden können. Der Siphon Recorder ist bei vielen Unterseeleitungen in Gebrauch; er ist aber ebenso complicirt wie ingeniös und bleibt immer nur eine erwünschte Nothhülfe in den schwierigen Verhältnissen der Kabeltelegraphie.

Zu ähnlichen Mitteln braucht man bei der unterirdischen Landtelegraphie nicht zu greifen, weil die Schwierigkeiten des Kabelbetriebes mit der Länge der Kabel wachsen. Bei der Durchscheidung der Oeane kann durch Zwischenstationen eine Theilung der Kabel, wenn sie nicht Inseln berühren, nicht vorgenommen werden; obshon auch in dieser Beziehung bereits phantastische und nicht realisirbare Vorschläge mit verankerten Flößen u. s. w. gemacht worden sind. Neuerdings noch will ein französischer Ingenieur durch Bojen, welche an durchgehende Telegraphenkabel leitend angeschlossen werden, vorbeifahrenden Schiffen die Möglichkeit gewähren, in dringenden Fällen von See aus direct mit dem Lande telegraphisch in Verbindung zu treten; es läßt sich annehmen, daß auch dieser theoretisch zwar nicht absolut undurchführbare, in der Praxis aber doch recht schwierige und namentlich colossal kostspielige Vorschlag seiner Verwirklichung noch lange Zeit entgegenharren wird. Auf dem Lande können die ohne Unterbrechung zu betreibenden Kabellängen durch Anlage von Zwischenstationen beliebig verkürzt und hierdurch die störenden Inductionsercheinungen zwar nicht gänzlich beseitigt, aber doch auf ein erträgliches Maß eingeschränkt werden. Die in Deutschland verwendeten Kabelconstructions — die Dicke der Leitungsdrähte sowie die Stärke der isolirenden Hüllen sind von wesentlichem Einfluß auf die Ladungsercheinungen, aber auch auf den Preis; man wird sich deshalb des Preises wegen auf das thunlich geringste Maß beschränken — lassen derartige Theilungen in etwa 300 bis 400 Kilometern Entfernung zweckmäßig erscheinen, und bei diesen Entfernungen ist es auch für die unterirdischen Leitungen unter zweckmäßiger Einschaltung von Condensatoren, welche die Kabelrückströme in ihrer Wirksamkeit schnell unschädlich machen, gelungen, zwei Telegramme gleichzeitig in zwei verschiedenen Richtungen auf demselben Drahte zu befördern. Die Einrichtung ist seit einigen Jahren in dauerndem Betriebe und zwar nicht nur auf Strecken von 300 bis 400 Kilometern, sondern durch Aufstellung einer zu dem besondern Zwecke construirten Uebertragungsvorrichtung auf einer Zwischenstation auf die doppelten Entfernungen, welche erforderlichenfalls in gleicher Weise auch noch weiter ausgedehnt werden könnten.

Das Doppel- und Gegensprechen für Telegraphenkabel einzuführen, würde für ganz kurze Strecken nicht unausführbar sein, für längere Strecken ist es unmöglich und hat sich auch als unmöglich ergeben, weil hierbei die Leitungen Veränderungen im elektrischen Zustande in so wechselndem Maße und in so großer Schnelligkeit zu erfahren haben, daß sie wegen ihres inductorischen Verhaltens die schnellen Wechsel nicht so rein zur Erscheinung bringen können, wie es nothwendig wäre, um das Zueinandergreifen der verschiedenen Apparate zu sichern. Aus demselben Grunde sind Kabelleitungen auch nicht geeignet für andere sogenannte Schnellapparate, wie sie für

oberirdische Leitungen theilweise im Gebrauche stehen. Bei späterer Besprechung der neuesten Erscheinungen auf diesem Gebiete wird sich Gelegenheit bieten, hierauf noch zurück zu kommen. Es muß hierbei schon als ein schwerwiegender und von manchen Seiten ursprünglich bezweifelter Erfolg angesehen werden, daß es erreicht worden ist, auf den deutschen unterirdischen Telegraphenlinien den schnell arbeitenden Typendruckapparat von Hughes mit gleicher Leichtigkeit zu verwenden, wie auf oberirdischen Leitungen.

Dieser Apparat hat durch seine Leistungsfähigkeit, bei allerdings recht schwieriger Handhabung, die Ausbildung des Gegensprechens vorzüglich gehindert und entbehrlich gemacht. Wenn an den Endpunkten einer Leitung fortlaufend Arbeitsmaterial in genügender Menge vorliegt, dann läßt sich beim Gegensprechen mittels Morseapparat mindestens ebenso viel, in den meisten Fällen mehr leisten, als mittels des einfach wirkenden Hughesapparates; allein dieses Verhältniß tritt selten ein; in der Regel vertheilt sich die Arbeit so, daß die Correspondenz sich zu gewissen Tagesstunden in der einen Richtung, zu anderen Stunden in der andern Richtung häuft; an Börsenplätzen laufen beispielsweise Vormittags die Bestellungen ein, zur Zeit der Mittagsbörse und bald darauf gehen mehr Nachrichten über Course und Realisationen nach außen, während gegen Abend häufig wieder neue Aufträge und Anfragen zurück gelangen; bei politischen Ereignissen von Bedeutung und während der parlamentarischen Sitzungsperioden werden von den betreffenden Orten viele und nach Hunderten, selbst Tausenden von Worten zählende Telegramme an auswärtige Zeitungen versendet, ohne eine ähnliche Arbeit in umgekehrter Richtung hervorzurufen. Für solche Verhältnisse ist ein Apparat vorzuziehen, welcher annähernd dieselbe Arbeitsleistung wie das Gegensprechen liefert und die Schnelligkeit beliebig nach einer oder der andern Richtung, nicht immer nur gleichmäßig in beiden Richtungen auszunutzen läßt.

Uebrigens sind Versuche, das Gegensprechen gleichfalls mit Hughesapparaten ins Werk zu setzen, schon vielfach gemacht worden. Der Erfolg war jedoch noch nicht derart, daß er die dauernde Beibehaltung im Gefolge gehabt hätte. Wenn der telegraphische Verkehr noch an Ausdehnung gewinnen und eine noch bessere Ausnutzung der vorhandenen Mittel erforderlich machen wird, dann ist gar nicht daran zu zweifeln, daß man auch diese Versuche mit der erforderlichen Energie wieder aufnehmen und zu einem erfolgreichen Abschlusse bringen wird.

J. Ludewig.

## Alterthumskunde.

Cyprische Alterthümer. — Die Sammlung Lawrence-Cesnola. — Verschiedene Kunstströmungen auf der Insel Cypern. — Pelasgische Thonwaare. — Phöniciſche Fabrication. — Vermittelung des Aegyptiſchen. — Aſſyriſcher Einfluß. — Vollendung durch die griechiſche Kunst. — Römische Arbeiten. — Epigraphiſches.

Wir haben unlängſt Anlaß gehabt, auf die Bedeutung Cyperns in der Geſchichte der alten Kunst ſowie auf das Verdienſt, welches ſich ein Italiener um die Erforſchung ſeiner Denkmäler erworben hat, hinzuweiſen. In einem für den Verkehr des höheren Alterthums wichtigen Mittelpunkte gelegen, hat das Eiland die Vortheile gar verſchiedener nachbarlicher Einwirkung erfahren, und was jetzt von ſeiner Kunst gerettet vorliegt, iſt uns gewiſſermaßen zu einem Bindegliede geworden, welches die ariſche und die ägyptiſch-ſemitiſche Cultur zuſammenkettet und bei dieſer gegenſeitigen Annäherung zugleich den Abſtand beider zu lehrreicher Anſchauung bringt.

Zum zweiten Male verknüpft ſich die Förderung der cypriſchen Archäologie mit dem Namen Ceſnola. Offenbar durch die Erfolge der von ſeinem Vetter unternommenen Ausgrabungen ermutigt und beſtimmt, vertauſchte auch der Major Alex. Palma di Ceſnola das Schwert mit dem Spaten und leitete in den Jahren 1873 bis 1874 und wieder, auf Wuñſch und Koſten eines engliſchen Kunſtſreundes, 1876 bis 1878 auf der Inſel Cypern Ausgrabungen, welche eine Ausbeute von vielen tauſend Alterthümern ergeben haben. Man wird dem eifrigen Manne, der nichts weiter als ein begeiſterter Antikengräber ſein will, die gebührende Anerkennung um ſo mehr zollen, als er in ſeinem Streben durch ungünſtige Umſtände vielfach gehemmt war und ohne jeden amtlichen Schutz, d. h. ohne den in der Türkei üblichen und nothwendigen Firman in der That Außerordentliches zu Stande gebracht hat. Seine werthvolle Sammlung, die nun dem Gönner des Entdeckers zu Ehren als „Collection Lawrence-Ceſnola“ unterſchieden wird und deren Vorkaufsrecht England zugeſichert iſt, befindet ſich noch, trotz ihres Reichthums wenig beachtet, in London.

Inzwiſchen hat Major Ceſnola einen unterhaltenden Bericht über ſeine Sammlung veröffentlicht, den wir mit lebhaftem Antheil aufgenommen haben, da er uns über die Reichhaltigkeit und den Werth der Alterthümer (nur über die Größenverhältniſſe derſelben und über die Umſtände der Entdeckung läßt er oft im Zweifel) befriedigende Auskunft giebt <sup>1)</sup>. Den recht wohl vorbereiteten Autor, der ſeine Perſon gern der Sache unterordnet, führt der Altmeiſter der Archäologie in England, der verehrte Dr. Birch, mit einem vollgültigen Worte bei uns ein. Das ohne ſonderlichen Anſpruch geſchriebene Buch ſchildert die Menge der geſammelten Objecte nach ihrem Material geordnet und führt die wichtigſten derſelben in leiſtlichen Holzſchnitten

<sup>1)</sup> Salamina (Cyprus), the history, treasures and antiquities of Salamis in the island of Cyprus by Alexander Palma di Cesnola. With an introduction by S. Birch and with upwards of 700 illustrations. London, Trübner and Co. 1882.

vor. Befremden wird es vielleicht manchen, daß der Verfasser auf 300 Seiten nicht selten ausführlicherer Abhandlung nie seines Vorgängers, der ihm doppelt nahe steht, auch nur flüchtig Erwähnung thut — eine Reticenz, welche man für bedeutend zu halten und aus irgend welchen private griefs zu erklären versucht wird.

General di Cesnola hatte vor wenigen Jahren die Insel so gründlich durchforscht, daß der Major erst nach einiger Erfahrung und Ueberlegung das Local erkannte, wo er die Arbeit des Ersteren mit Aussicht fortsetzen könnte. Er wählte endlich die Umgegend des alten Salamis, wo es seinem Vorgänger im Verhältniß wenig geglückt war, so vielversprechend die Nachricht eines Reisenden des 17. Jahrhunderts gerade über diese Verlichkeit auch lautete. Florian Bustron erzählt nämlich in seiner „Istoria di Cipro“: „Bei Salaminia war eine große und stark befestigte Stadt Costanza oder Costanzia, die sehr reich und mit schönen, marmorfäuligen Palästen ausgestattet war. Hier hat man viele goldene, silberne und kupferne Münzen ausgegraben, auch Finger- und Ohrringe, Hals- und Armbänder aus Silber und Gold; auch manche andere Denkmäler in Terracotta und Stein kamen zu Tage. Kürzlich entdeckte man daselbst das Grab des heiligen Epiphanius mit einer griechischen Inschrift. Jetzt aber ist dort Alles in Verfall gerathen, und die Leute nennen diese Ruinen *Alt-Zamagusta*.“ An dieser Stätte sind denn die Bemühungen des Majors di Cesnola am erfolgreichsten gewesen: zwei Drittel seiner vielhaltigen Sammlung verdankt er, wie er uns sagt, dem Boden von Salamis.

Reichhaltig ist diese Sammlung nicht nur durch die Zahl. In ihrer unvor-greifenden Anordnung sondern wir uns die verschiedenen Gattungen der cyprischen Künstübung ohne Weiteres; sie wird uns aber zugleich zur Anregung, uns mit der Betrachtung der Classen nach den geschichtlichen Gesichtspunkten zu unterhalten, mit denen uns die früheren Ausgrabungen auf der Insel und die Darstellung des Generals di Cesnola schon vertraut gemacht hatten. Und so ermöglicht das ansehnlich vermehrte Material, über manche Schwierigkeit der cyprischen Archäologie nun bestimmtere Rechenschaft zu geben und aus den ungeklärten Strömungen, in welchen die Kunstformen hier durch einander wogen, uns immer Erkennbareres anzueignen.

Daß die mannigfaltige cyprische Kunst nicht ganz und gar autochthonisch sei, lassen die verschiedenen Annäherungen derselben bald an die assyrische und ägyptische und bald an die classische von vornherein annehmen. Aber die Verhältnisse im Einzelnen und die Chronologie der Epochen sind noch im Dunkeln. Daß bis ins 4. Jahrhundert v. Chr. eine phöniciſche und griechische Bevölkerung auf der Insel gleich thätig neben einander gewohnt haben, folgt weiter aus epigraphischen Erwägungen. Die Phöniciers bedienten sich ihrer semitischen Schrift, die Cyprogriechen einer eigenen syllabarischen, die der noch unentzifferten der kleinasiatischen Lycier am verwandtesten zu sein scheint. Die phöniciſchen Inschriften reichen, nach dem Urtheile des Prof. Sachau fast bis an unsere Zeitrechnung heran, die cyprogriechischen aber wurden vermuthlich unter Evagoras durch das allgemeine griechische Alphabet, welches seinerseits in Griechenland wieder dem phöniciſchen entsprungen ist, verdrängt. Es steht daher zu vermuthen, daß ein arischer Stamm aus Kleinasien die Insel vor Alters in Besitz genommen oder vielmehr sich neben einer Urbevölkerung niedergelassen habe.

In solcher Hypothese scheint uns die ceramische Kunst, welche uns die früheste schriftlose Cultur der Insel überliefert, weiter zu bestärken. Es sind nämlich jenen

ältesten Bewohnern die auf der Insel so weit verbreiteten Thongefäße mit verzierenden Kreisen, Ringeln, einfachen Bändern und dergleichen sonstigen „geometrischen Mustern“ zuzuschreiben. Die Einzeichnung steifer und ungelentker Vogelgestalten und dürrer Bäume bildet eine dürftige Abwechslung dieses unentwickelten Kunstvermögens. Zu diesen beiden kommen als eine dritte Gattung altcyprischer Vasen solche, deren Form allerlei Thiere, z. B. Stier, Schaf, Ziege, Gans, Fisch u. a. nachahmt. Dergleichen hat man zwar auch hier und dort in Griechenland gefunden; wichtiger aber ist, daß Schliemann solche thierförmigen Gefäße aus beträchtlicher Tiefe in Troja ausgegraben hat<sup>1)</sup>. Es mag daher Geltung haben, wenn wir als das Urvolk, dem diese einfache Töpferwaare zugehört, die „göttlichen“ Pelasger bezeichnen, denen schon Homer Wohnsitz nicht nur in Kleinasien, sondern auch auf Creta und in Griechenland anweist. Eine Anwendung dieses Namens im allgemeineren Sinne scheint daher statthast.

Da jedoch die Meinung der Forscher in Hinsicht dieser Gefäße der einfachsten Art in Zwiespalt gerathen ist, so sei hinzugefügt, daß nichts nöthigt, so weit wir sehen, in ihnen eigenthümlich phöniciſche Arbeit zu erkennen. General di Cesnola scheint in seinem Buche (S. 71 meiner Ausgabe) diese Ansicht zu vertreten, aber, wie ich denke, ohne Grund. Durch Inschriften als phöniciſche gekennzeichnete Vasen oder die den Pharaonen der XVIII. und XIX. Dynastie als Tribut des Landes Keſa dargebrachten Gefäße weichen, in Form und Ornament überlegen, von diesen altcyprischen, die man in tieferen Lagen und mehr im Innern der Insel gefunden hat, nicht unbedeutend ab.

Dagegen offenbart sich in manchen anderen cyprischen Vasen, die eine etwas reichere Verzierung anwenden und selbst bis zur Darstellung der menschlichen Gestalt vorschreiten, und in anderen, die zu gewählteren Formen gebildet sind, fremder Einfluß aufs Deutlichste. Eine Vase mit einem Schachbrettmuster trägt ausdrücklich phöniciſche Buchstaben (General Cesnola's „Cypern“, Tafel V. 2). Entschieden phöniciſcher Herkunft sind auch alle jene Thongefäße, welche mit der Darstellung eines Thierpaares zu beiden Seiten eines unvollkommen gezeichneten Baumes geschmückt sind. Bald findet man Ziegen oder Antilopen, bald Löwen, bald Reiter u. a. in solcher Gruppe, und namentlich gewährt das Werk des Generals Cesnola wichtige Exemplare des Musters (Tafel IV. 1; LXXXI. 2; LXXXIII. 4); auch wiederholt es sich auf rein phöniciſchen Gemmen (wie auf Tafel LXXXI. 23).

Geht es nun schon aus den Formen ihrer Sarcophage, aus den Darstellungen ihrer Stelen, aus den Symbolen ihrer Amulette und vielem anderen hervor, so, wenn ich nicht irre, auch aus den vorstehenden Andeutungen, daß die Phöniciſcher, eine wie mannigfaltige Kunst sie auch besaßen haben, in den Formen derselben wenig erfinderisch waren. In allen Hauptsachen erscheinen sie von den Aegyptern und später auch von den Assyriern abhängig. Unternehmen wir es aber, diese Spuren verfolgend dem Ursprunge der einzelnen Form nachzuspüren, so werden wir sogleich in weit entlegene Jahrhunderte zurückgeführt. Jenen Ziegen am Baume begegnen wir nicht nur auf einem Korbe im Grabe des prachtliebenden Königs Rhampſinit, der um 1200 v. Chr. herrschte, sondern auch auf einem hölzernen Damenbrett, das, in einem Grabe der XVII. Dynastie gefunden, ohne Zweifel um ein halbes Jahrtausend

<sup>1)</sup> Vergl. Schliemann, „Ilios“ S. 332, auch „Mycenä“ S. 296.

älter zu schätzen ist<sup>1)</sup>. Und damit sei noch keine Grenze gezogen, denn das gleiche Motiv, vom Baume fressende Ziegen ist bereits als Basrelief im Grabe des Ptahhotep bei Saqqarah ganz ähnlich ausgeführt, und dieses gehört der V. manethonischen Dynastie an<sup>2)</sup>. Von hier aus fällt aber ein helles Licht auf einen Theil der von Schliemann in Mycenä aufgedeckten Welt. In seinem dritten Grabe daselbst, welches auch die goldene Figur des fliegenden Greifen enthielt, wurde eine ganze Reihe von paarweise geordneten Thiergruppen gefunden; es sind Hirsche, junge Löwen, Adler und Gänse<sup>3)</sup>. Ich lasse die Frage zur Zeit unerörtert, welchem Lande die Ehre der Erfindung solcher Muster gebühre, und lege einige ganz merkwürdige Beobachtungen über den Gegenstand für das Künftige zurück. Der gegenwärtigen Aufgabe genügt es, den culturhistorischen Zusammenhang zwischen Cypern, Phönicien und Aegypten für das höhere Alterthum durch Unbestreitbares erwiesen zu haben.

Wir mußten auf die mannigfaltige Thonwaare der früher veranstalteten cyprischen Sammlungen zurückgreifen, damit uns dieser Weg erkennbar würde. Aber die Collection Lawrence-Gesnola bestätigt, wie wichtig derselbe für die cyprische Kunstrichtung geworden ist, sogleich durch andere neue Beispiele. Sie bietet uns nicht nur rein ägyptische Objecte, wie z. B. Smaltfiguren der Götter Osiris, Harpocrates, Anubis, Thoth, Ptaha-Patak, des mythischen Auges u. a., sondern auch solche, die von nicht ägyptischer Hand geschaffen die ägyptische Weise nachahmen. Von solchen Arbeiten erwähne ich die Adoration des Stieres und die des Ibis auf einem Eisenbeinfäßchen, welches in der phöniciischen Stadt Citium auf Cypern zu Tage gekommen ist (S. 74), und unter den tausend minderwerthigen Bronzegegenständen, als Vasen, Spiegeln, Dolchen, Pfeilen, Nadeln u. s. w., eine Schale mit ägyptisirenden Darstellungen, welche die in der alten Welt weit verbreitete Gattung der phöniciischen Metallschalen um ein unverhofft lehrreiches Stück vermehrt. Es sind hier um einen ägyptischen König, der nach der bekannnten Manier in der Ueberwältigung des Feindes dargestellt ist, Scenen der Festlichkeit, der Lustbarkeit und der Liebe alles ganz deutlich halb nach ägyptischen und halb nach griechischen Vorbildern entworfen.

Aus Funden wie den geschilderten einen unmittelbaren Verkehr Cyperns mit Aegypten zu schließen, ist man keineswegs genöthigt. Damit gewinnt aber die Frage nach dem Alter dieser gegenseitigen Beziehung eine andere Bedeutung, als ihr sonst beigelegt wurde. Wie die älteren hieroglyphischen Inschriften die Insel nennen und ob dieselbe den einheimischen ägyptischen Dynastien überhaupt bekannt war, das vermag man nicht zu sagen. Die Annahme, welche schon den Pharao Thutmosis III. als Besieger Cyperns erkennt, ruht, wiewohl ihr namhafte Forscher Raum gegeben haben, auf gar schwacher Unterlage. Nicht vor der XXVI. Dynastie wird der Verkehr wahrscheinlich, aber in der Zeit der Ptolemäer ward er aufs lebendigste angeregt. In der That gehört die erwähnte Bronzeschale einer ganz späteren Epoche an; denn der auf ihr dargestellte Pharao trägt die dreifache Krone des Osiris, deren sich erst die ptolemäischen Könige und die römischen Kaiser auf den ägyptischen Denkmälern anzumassen pfliegen<sup>4)</sup>. Was will es gegen ein solches Argument sagen, wenn die

1) Veröffentlicht in Mariette, „Monuments divers“ 51, j.

2) Einen Gypsabguß des merkwürdigen Reliefs besitzt das Berliner Museum.

3) Vergl. Schliemann, „Mycenä“ S. 207 ff.

4) So trägt Euergetes I. die dreifache Krone in Karnak (Lepsius, Denkmäler IV, 11 a.), die einfache Atafkrone schon Nactanebos etwas früher (III, 286 a.).

Sammlung des Majors Cesnola Scarabäen mit dem Namen Thutmosis III. und sogar des Pyramidenerbauers Menchereš aufweist? Wir haben unsere Ansicht, daß dergleichen werth gehaltene Königsschilder noch Talismanen der aller spätesten Zeiten aufgeschrieben wurden, schon bei früherer Gelegenheit, wenn wir nicht irren, wohl begründet <sup>1)</sup>. So befindet sich denn auch in derselben uns beschäftigenden Sammlung unter den Terracotten eine mit dem Namen Cleopatra, unter den Vasen eine reichere mit dem Namen Arfinoes, der Gemahlin des Philadelphos (circa 277 v. Chr.), und auf einer Gemme ein aller spätestes ägyptisches Symbol, der Sperber mit ausgebreiteten Flügeln. Aus diesen neu gelieferten Zeitbestimmungen folgt nun, namentlich für die salaminischen Alterthümer, daß der unvermittelte Einfluß Aegyptens auf das cyprische Kunstgewerbe sich gerade erst in ihren allerletzten Epochen geltend gemacht hat, so lange auch der mittelbare durch die Phöniciere vordem mag bestanden haben.

An die Darstellung der menschlichen Gestalt hat sich die pelagische Urbevölkerung, der ich die ältesten Vasen zuschrieb, noch kaum gewagt; doch hat man allen Grund, ihr jene unvollkommenen Thonfiguren beizulegen, deren man auf Cypren so viele und auch in Mycenä <sup>2)</sup> manche aufgedrungen hat. Die Collection Lawrence-Cesnola enthält zwei bedeutende Stücke dieser Gattung: ein Biergespann, welches mit dem aus Troja so wohl bekannten Hakenkreuz gezeichnet ist, und einen Pferdmenchen, das kunstloseste Vorbild des Centauren, mit Speer und rundem Schild. Die durch solche, übrigens noch fast räthselhaften und chronologisch unsicheren Figuren mehrfach bezeugte conische Form des Helms oder der Kappe gemahnt wieder an die in Vorderasien so weit verbreitete Kyrbasia, die wir kürzlich als die Tracht der Chittiter würdigten.

In der weiteren Entwicklung des Statuarischen sind offenbar die Phöniciere die Lehrer der Cyprier gewesen, die wiederum bei den Aegyptern und Assyriern gelernt hatten. Dieses Fach ist in der Sammlung des Majors Cesnola nur durch einige steinerne Köpfe und kleine Terracotten ausgefüllt; aber es ist schon durch frühere Forscher reichlich bedacht und seitdem durch J. Overbeck <sup>3)</sup> im Theoretischen vortreflich beleuchtet worden. Die cyprische Bildhauerkunst hat in den älteren Beispielen, die zum großen Theil unter assyrischem Eindrucke stehen, noch etwas Gebundenes, Unfreies, das besonders die Haltung des Körpers bedingt und dem Gesichte, nach dem Geistigen strebend, mitunter eine gewisse Verschmiztheit verleiht. Ein Stück aus der Sammlung des Majors Cesnola verdient bemerkt zu werden: es ist das Bildniß eines Mannes mit spizer Mütze, der ein Schaf auf den Schultern trägt (Tafel X, 5) und so an jenen aus der Geschichte der archaischen Kunst bekannten Kalbträger in Athen erinnert. Indes schreitet gerade die Kunst des Bildhauers und des Formers auf der Insel sichtlich vor, und manche Terracotten der Collection kommen bereits den bewunderten tanagräschen ziemlich nahe, ungeachtet die Inschriften einiger noch in dem alterthümlichen cyprischen Charakter aufgesetzt sind.

Das assyrische Element wird aber noch greifbarer in manchen kleinen Monumenten geboten, unter denen namentlich die roh geglätteten cylinderförmigen Anulette

<sup>1)</sup> Vergl. Band I, S. 173.

<sup>2)</sup> Vergl. Schliemann, „Mycenä“ S. 82.

<sup>3)</sup> „Geschichte der griechischen Plastik“, I, S. 177 f.

aus Steatit mit ihren Darstellungen aus der babylonischen Götterlehre reine Nachahmungen oder Copieen sind. Immerhin könnte auch diese Gattung der Insel durch die Phönicier zugetragen sein; da aber die Herrschaft der Assyrer nach dem berühmten Denksteine des Königs Sargon sich im 7. Jahrhundert bis nach Cypern erstreckte, so wird eine unvermittelte Einwirkung dieser Eroberer auf den Kunstbetrieb der Insel möglich und selbst wahrscheinlich.

Haben wir die erste Bevölkerung Cyperns mit Recht den Pelasgern zugerechnet, so versteht sich leicht, in welcher Weise die späteren phöniciſchen Ankömmlinge die einfache Kunst, welche jene nothwendigerweise beſeſſen haben, werden erweitert, aus-geſchmückt und vervollkommenet haben. Daß aus dem friedlichen Zusammenwirken der beiden Stämme eine gewisse Einheit des Strebens und des Geſchmacks erwachsen ſei, ſcheinen zwei gleichgeformte Vaſen des Majors Ceſnola zu bekunden, von denen die eine eine cypriſche, die andere eine phöniciſche Inſchrift trägt. Indeſſen ſcheinen die meergewohnten Phönicier im Allgemeinen auf die Küſtenſtädte beſchränkt geweſen zu ſein, während die cypriſch-aſiſche Bevölkerung an den inneren Plätzen feſthaft blieb. Unter ſolchen Umſtänden ſcheint das phöniciſche Kunstgewerbe auf der Inſel manche Fertigkeit ſich vorbehalten, auf die Mabaſtervaſen das größere und auf das Glas in der älteren Zeit vielleicht das alleinige Anrecht zu haben.

Die Formen der Glasvaſen, deren die Sammlung des Majors Ceſnola an 4000 zählt, treffen ſelten mit denen der alten cypriſchen Thongefäße zuſammen und gelten wohl mit Grund für phöniciſche. Unter dem Einfluſſe der ſpäteren griechiſchen Kunst ward aber dieſe Fabrikation auf eine hohe Stufe erhoben. Von manchen vortrefflichen Stücken dieſer Art, welche die Collection Lawrence-Ceſnola zieren, nenne ich eine kleine Amphora aus blaßgrünem Glas, die mit einem Pfau und mit Singvögeln im Laube aufs Artigſte bemalt iſt, und einen Glaſteller mit einer anmuthig zwiſchen Blumen auftauchenden Aphrodite, gleichfalls in vorzüglicher Handmalerei. Auch ein gläſerner Eierbecher der allbekannten Form, der noch die Eierschale enthaltend aufgefunden wurde, will erwähnt ſein. Dergleichen gehört freilich zu dem Allerjüngſten, und wirklich iſt der indiſche Pfau, den der cypriſche Künſtler ſo meiſterhaft auszuführen weiß, im Abendlande, wie Herr Birch erinnert, kaum vor dem erſten vor-chriſtlichen Jahrhundert nachweisbar. Und ſelbſt bis ins zweite und dritte Jahrhundert der Aera wird man mit vielen dieſer Glasvaſen herabgehen müſſen, wie denn auch unter den 1800 Lampen die ſpäten römiſchen Muſter anzutreffen ſind.

Es findet offenbar in der Geſchichte von Salamis, in deſſen Boden der Major Ceſnola ſeine Ausgrabungen zumeiſt vorgenommen hat, Erklärung, daß in ſeiner Sammlung die ſpäte und entſchieden griechiſche oder römiſche Kunst vorherrſcht. Doch muß uns jezt überhaupt ſo Manches warnen, das Alter der cypriſchen Kunstproducte, abgeſehen von denen der Pelasger, zu überſchätzen. Schon gedachte ich der Terracotten. Es ſei noch eine aus ihrer Zahl angeführt, welche die Inſchrift *θεὰ ἡ ὄμβριος* (ſic) trägt. Die Regengöttin denkt ſich der Künſtler als ein Weib, welches mit dem linken Beine aufknieend neben einer durch Löwenköpfigen Waſſerſpeiер bezeichneten Quelle hocht und aus einem über der linken Schulter gehaltenen weiten Gefäße den naffen Segen ſpendet. Auch unter den goldenen und ſilbernen Schmuckſachen der Sammlung ſowie unter den geſchnittenen Steinen findet man Arbeiten aus der beſten griechiſchen Zeit. Eine Intaille dieſer Art behandelt ein Lieblings-thema alter und neuer Künſtler: „olorinis Ledam recumbere sub alis“; eine andere zeigt einen Gryllus, in welchem

ein Menschen-, Greif-, Elephanten- und Widderkopf auf Beine gestellt und zu einem wunderbaren Monstrum verbunden erscheinen.

Es wird ersichtlich geworden sein, wie uns die Sammlung des Majors Cesnola allenthalben zu Statten kommt, wie sie unsere Kenntniß der cyprischen Kunst erweitert, unser Verständniß fördert und unsere Ueberzeugung durch so manches bedeutende Beweisstück befestigt. Auch eine Anzahl neuer Inschriften in der lesbar gewordenen, aber unbeholfenen und immer noch schwierigen cyprischen Schrift gewährt die Sammlung. Eine derselben befindet sich auf einem seltenen Schreibmaterial, nämlich einem Bleiblech, das aufgerollt die ihm anvertrauten Buchstaben hart und fest umschlossen hielt. Die dreizeilige Inschrift dieses Röllchens betrifft die Angelegenheit eines gewissen te-a-no-re te-o-ke-le-o-se, d. h. Θεάνωρ Θεοκλέους, der sich einer Vergewaltigung schuldig gemacht hatte — wenn wir der Interpretation des Prof. Sayce trauen dürfen, der gleich Dr. Birch die Publikation des Majors Cesnola durch sachkundige Theilnahme begünstigt hat. Aus den weniger bedeutenden griechischen Inschriften der Sammlung sei eine herausgehoben, welche die Todtenklage um einen einzigen Sohn in die folgenden Disticha faßt:

Phileas ging vor der Zeit in die dunkelen Kammern der Todten,  
 Dem doch das Leben so schön, schön mit den Musen erschien.  
 Drei und zwanzig der Jahre vollbrachte der Sprosse, da ward er  
 Alternden Eltern entrast, eh' er ein Weib sich vermählt.  
 Diese beweinen unendlich die einzige Hoffnung. Den Keinen  
 Sende, Persephone, doch hin an der Seligen Ort!

Ludw. Stern.

## Kriegswissenschaft.

Befestigungen. — Geschichtliche Entwicklung der Befestigungskunst. — Construction der Befestigungen in der Neuzeit. — Veränderte Bedeutung der einzelnen Festung in der neueren Kriegsführung. — Offensive Bedeutung der Festungen. — Heutige Landesbefestigung der europäischen Hauptstaaten: Deutschland, Frankreich, Rußland, Oesterreich, Italien.

Die Anwendung von Befestigungen in ihrer Bedeutung als Schutz des Schwächeren gegen den Stärkeren ist so alt wie das Menschengeschlecht. Wenn unsere Vorfahren ihre Wohnungen auf Pfahlwerken im Wasser anlegten, um menschlichen und thierischen Gegnern die Annäherung zu erschweren; wenn die Indianer Südamerikas und die Neger Afrikas noch jetzt zur Nachtzeit große Feuer unterhalten, um wilde Thiere zu verschrecken, so sind diese Maßregeln, jede in ihrer Art, Schutzvorrichtungen, die wir als die Anfänge dessen betrachten können, was vorgeschrittene Völker als Befestigungen bezeichnen. Und auch in der Thierwelt finden wir zahlreiche Beispiele, in denen schwächere Thiere — sei es aus Instinct, sei es aus Ueberlegung — zu Hilfsmitteln greifen, um sich wenigstens während der Perioden ihrer Ruhe gegen stärkere Feinde zu sichern.

Der Begriff der Befestigung ist hiernach nichts Neues, sondern lediglich der anfangs vielleicht noch unbewusste Ausdruck des Schutzbedürfnisses, und es ist ganz naturgemäß, wenn die praktische Anwendung von Befestigungen mit der fortschreitenden Entwicklung des Menschengeschlechtes vielfache Wandelungen durchgemacht hat. Die Schutzwehren aus Erde oder aus Holzstämmen, die sich in der Kindheit der menschlichen Cultur fanden und deren Spuren wir auch heute noch bei den auf demselben Standpunkte stehenden wilden und halbwildem Völkern finden, wichen bald dem solideren Stein- und weiterhin dem vollkommeneren Mauerbau. Eine angemessen hohe und starke Mauer war in der That die beste Schutzwehr gegen rohe Gewalt, so lange diese in ihrer Urwüchsigkeit allein zu fürchten war. Und wenn die Mauerbefestigungen auch im Laufe der Zeit manche kleine Vervollkommnung, namentlich zur Erleichterung des eigenen Waffengebrauchs (Schießscharten, Flankierungsanlagen und dergleichen) erhielten, so blieben sie doch ein paar Jahrtausende hindurch das fast alleinige Schutzmittel bei den Culturvölkern, bis die Erfindung des Schießpulvers ihrer alleinigen Anwendung einen vernichtenden Stoß versetzte. Den aus Geschützen mit Pulverkraft geschleuderten schweren Stein- und Eisenmassen konnte auf die Dauer auch die stärkste Mauer nicht widerstehen; man mußte daran denken, die empfindlichen Mauern durch vorgelegte, weniger leicht zerstörbare Erdmassen möglichst zu schützen, und so entstand die gemischte Befestigung, wobei die Hauptmasse des deckenden und schützenden Walles aus Erde hergestellt und der Mauerbau nur angewandt wurde, um einem Sturmangriffe statt der natürlichen und fast immer ersteigbaren Erdböschungen des Walles senkrecht, nicht zu ersteigende Mauerwände entgegenzustellen, und auch der Besatzung mit ihren Streitmitteln geschützte Hohlräume gegen Wurfesfeuer zu schaffen.

Diese Art der Befestigung entwickelte sich besonders während des sechszehnten und siebzehnten Jahrhunderts in Oberitalien, welches in damaliger Zeit der Haupt-

kriegsschauplatz in Europa war. Daneben — wenn auch etwas später — entstand während der niederländischen Befreiungskämpfe unter dem Drange der Verhältnisse eine neue Art der Befestigung, wobei man von den kostspieligen und zeitraubenden Mauerbauten möglichst abjah, und den Schutz der deckenden Erdwälle gegen Sturmangriff in einem breiten und hinreichend tiefen Wassergraben suchte. Beide Arten von Befestigung, — nach ihrem Ursprung italienische und niederländische Manier genannt — beherrschten während ein paar Jahrhunderten die Productionen der Festungsbaumeister der einzelnen Staaten in Europa. In der Specialconstruction derselben wurden nach den jedesmaligen Kriegserfahrungen oder nach den speculativen Erwägungen einzelner Baumeister von Ruf zahlreiche Aenderungen gemacht; es entstanden die sogenannten „Manieren“, bei denen Cirkel und Lineal die Hauptrolle spielten, und das Terrain ganz in den Hintergrund trat, und deren stricte Anwendung man als das sicherste Schutzmittel gegen feindliche Ueberwältigung ansehen wollte. Es war das Zeitalter der todten Formen, in deren Anwendung mittelmäßige Geister — wie in der Taktik, so auch in der Befestigungskunst — alles Heil suchten, ohne zu bedenken, daß die Formen durch den Geist belebt werden müssen, um nutzbar zu sein. — Den ersten Stoß erhielt diese Befestigungsrichtung zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts indirect durch Vauban's sogenannten förmlichen Angriff, der den todten Befestigungsformen eine regelmäßige Angriffsform gegenüberstellte, welche bei dem damaligen Vorherrschen einer großen Passivität in der Festungsvertheidigung stets mit ziemlicher Sicherheit in einer bestimmten Zeit zum Ziele, d. h. zur Eroberung der Festung führte. Vauban, der bedeutendste Ingenieur des siebzehnten Jahrhunderts, kam nicht selbst mehr dazu, die Befestigungen in einer seinem Angriff entsprechenden Art zu vervollkommen; er hielt bei seinen Festungsbauten an den hergebrachten starren Formen im Allgemeinen fest, und beschränkte sich bei den von ihm eingeführten vielen Aenderungen meist auf nebensächliche Dinge, die das durch seinen Angriff verloren gegangene Gleichgewicht zwischen Angriff und Vertheidigung nicht herstellen konnten.

Das Formenwesen sowohl beim Festungsbau wie beim Festungskriege blieb im Wesentlichen so unverändert, daß noch Friedrich der Große 1748 in Bezug auf letzteren sagen konnte: „L'art de faire des sièges est devenu un métier comme celui de menuisier et d'horloger. De certaines règles infaillibles sont établies; c'est une routine qui va toujours son train etc.“ Später war der große König anderer Ansicht; er ist auf diesen Gebieten wie auf vielen anderen der geniale Reformator, der neue Bahnen eröffnete. Er befreite sich bei seinen vielfachen meist von ihm persönlich geleiteten Festungsbauten von den todten Formen, und ließ bei Aenderung seiner Festungen die Terraingestaltung zu ihrem Rechte kommen. Aber Friedrich blieb von seinen Ingenieuren ebenso unverstanden wie der geistreiche Montalembert von seinen Landsleuten; die frühere „Routine“ war zu bequem, und es mußte Napoleon's I. Gewalt Herrschaft in Europa kommen, um die Ingenieure aufzurütteln und zu neuen Ideen anzuregen. Erst nach den Befreiungskriegen, als ganz Europa sich beeilte, sich durch Landesbefestigungen vor neuen Katastrophen zu bewahren, kamen — zuerst in Deutschland, demnächst aber auch in fast allen europäischen Großstaaten — neue Befestigungssysteme auf, bei denen Friedrich's des Großen und Montalembert's Ansichten erst fruchtbar gemacht wurden, und mit denen Alles erreicht schien, was die damalige Kriegskunst erforderte. — Die Befriedigung über den erreichten Standpunkt war aber nicht von langer Dauer. Man hatte bei den neuen Befestigungen zwar

sorgfältig darauf Bedacht genommen, alles Mauerwerk gegen directen Artillerieschuß zu decken, und ebenso die Vertheidiger und ihr Material gegen die damalige Feuerwirkung zu sichern; man hatte aber nicht voraussehen können, daß die um die Mitte dieses Jahrhunderts eintretende Einführung sehr vervollkommener gezogener Geschütze bald ganz andere Deckungsanforderungen stellen würde. Die seit einigen Jahrzehnten bei allen Staaten in Gebrauch befindlichen gezogenen Geschütze haben nicht nur eine Schußweite und Trefffähigkeit, die diejenige der alten Geschütze um das Vier- und Fünffache übersteigt, sondern sie haben auch einen außerordentlich zuverlässigen indirecten Schuß, mittelst dessen sie verdeckte Ziele mit fast gleicher Sicherheit treffen können als freiliegende, wenn erstere nur mit einem Einfallwinkel von 15 bis 20 Grad erreichbar sind. Gegen diese Wirksamkeit, die noch durch die von den gezogenen Geschützen geschleuderten Explosionsgeschosse sehr bedeutend erhöht wurde, waren nicht nur die meisten Mauerbauten der vorhandenen Befestigungen, sondern auch die innerhalb der letzteren vorhandenen Vertheidigungsmittel und -Kräfte außerordentlich gefährdet, und es mußten in diesen Beziehungen ganz neue Grundsätze aufgestellt und bei den Festungsbauten zur Geltung gebracht werden. Dies ist in den beiden letzten Jahrzehnten überall geschehen, und zwar nicht nur bei Neubauten, sondern auch durch Umänderung wenigstens der wichtigsten vorhandenen älteren Festungen, wobei die Construction der letzteren durchgreifenden Modificationen unterworfen wurde. Neben der nothwendigen besseren Deckung der die Sturmfreiheit der Festungswerke sichernden Bekleidungsmauern durch vorliegende Erdmassen (Glacis) trat eine sehr erhebliche Beschränkung der früher sehr beliebten Vertheidigungscasematten ein, da dieselben — wenn sie ihren früheren Zweck erfüllen sollten — nicht immer gegen das indirecte Artilleriefeuer des Angriffes zu decken waren. Ganz besonders betraf dies die im Innern der Festungswerke belegenen Reduitcasematten, welche von fast allen Staaten aufgegeben wurden, oder — wo sie, wie z. B. in Frankreich, noch beibehalten wurden — durch vorgelegte Erdmassen in ihrer Wirksamkeit sehr beschränkt werden mußten. Graben-Caponnieren zur Flankirung des Hauptwalles, kleine Reduits im gedeckten Wege und ähnliche Anlagen mußten zwar beibehalten, aber durch Lage in den Befestigungen und durch andere Hilfsmittel gegen den indirecten Artillerieschuß des Angriffes gesichert werden. Außerdem erforderte die nothwendige Deckung der Streitkräfte und Streitmittel im Innern der Werke ausgedehnte Hohlräume zur Sicherung aller Vertheidigungstruppen und des leicht zerstörbaren Materiales, und auf der Vertheidigungsstellung selbst, dem sogenannten Wallgange, ausreichenden Schuß für die dort zur unmittelbaren Vertheidigung aufgestellten Mannschaften und Geschütze. Man erreichte diesen letzteren Zweck vorzugsweise durch Anlage zahlreicher Traversen, welche theilweise im Mauerwerk als Hohltraversen erbaut wurden, und alsdann nicht nur unmittelbare Schußräume, sondern zugleich Gelegenheit boten, gesicherte Communicationen mit den unter dem Wallkörper gelegenen Schußhohlräumen zur Herbeischaffung der erforderlichen bedeutenden Mengen von Munition, namentlich für die Artillerie, herzustellen.

Endlich bedurfte auch die allgemeine Conception wenigstens der größeren Festungen einer Aenderung. Wo es sich darum handelte, eine reiche Stadt mit vielen Vorräthen oder wichtigen militärischen Etablissements gegen Bombardement sicher zu stellen, genügte es in früherer Zeit, einzelne sogenannte detachirte Werke (Forts) 600 bis 1000 Schritt weit vorzuschieben, um die feindlichen Bombardementsbatterien in angemessener Ent-

fernung von dem Festungskern zu halten. Gegenüber den neuen gezogenen Geschützen mit einer Tragweite bis zu einer deutschen Meile war jene Entfernung nicht mehr ausreichend; die detachirten Werke mußten bis auf fünf oder sechs Kilometer von der eigentlichen Festung vorgeschoben und dem ganzen Befestigungscomplex damit oft eine außerordentlich große räumliche Ausdehnung gegeben werden.

Nach diesen Grundsätzen wird nun mit geringfügigen Variationen, die wohl den Soldaten, aber kaum den Laien interessiren, in neuester Zeit in allen europäischen Staaten sowohl bei Neuanlage von Festungen wie bei Umänderung vorhandener wichtiger Festungen verfahren. Es tritt aber bei der Erwägung der der letzteren Maßnahme zu gebenden Ausdehnung in der Neuzeit noch ein anderes wichtiges Moment hinzu, nämlich die Bedeutung der einzelnen Festung an sich, welche in Folge der veränderten Kriegführung im Laufe der Zeit vielfach eine andere geworden ist.

Im Mittelalter — zur Zeit der Kleinstaaterei, der unaufhörlichen Fehden nicht nur zwischen Staaten, sondern auch zwischen Städten und einzelnen Privaten, und der kleinen Heere — war man dahin gekommen, fast jede Stadt und jeden irgend zur Behauptung geeigneten Punkt zu besetzen. Als die Staaten sich allmählig mehr centralisirten und die Staatsgewalten kräftiger wurden, ließen zwar die einzelnen kleinen Kriege nach, die damaligen geworbenen Heere blieben aber noch wenig zahlreich; der Mangel an Communicationen und die Art der Magazinverpflegung der Armeen im Kriege ließen noch jede, auch die kleinste Festung als werthvoll erscheinen, und man benutzte die vorhandenen Plätze überall mit Vorliebe. Die Festung wurde kaum in ihrer Beziehung zum großen Kriege betrachtet, sondern sie war Selbstzweck; um ihren Besitz drehte sich oft ein ganzer Krieg. Auch in dieser Beziehung war es Friedrich dem Großen vorbehalten, als Reformator aufzutreten, indem er die Festungen lediglich nach dem großen Kriegszweck würdigte und sich bei seinen demnächstigen ausgedehnten Neu- und Verstärkungsbauten ausschließlich durch letzteren und durch die politische Situation leiten ließ. Zum vollen Durchbruch aber kam diese neue Richtung erst durch die Kriegführung Napoleon's I., der bei seinen Offensivfeldzügen mit großer Genialität die meisten feindlichen Festungen unbeachtet ließ und nur nach großen Schlägen gegen die feindlichen Feldkräfte strebte. Er wurde in diesem Verfahren unterstützt durch das Anwachsen der Heere in Folge der Einführung der Conscription in Frankreich — wobei die kleinen Festungen mit geringen Hilfsmitteln ziemlich bedeutungslos wurden — und durch das mit den französischen Revolutionskriegen ins Leben tretende Requisitionssystem für die Verpflegung der Heere, dessen rücksichtslose Anwendung den Werth von Depots und Magazinen, welche früher auch in kleinen Festungen Schutz fanden, sehr verringerte.

Schon hiernach begann die oberflächlich urtheilende öffentliche Meinung den Werth der Festungen für die Kriegführung gering zu schätzen, und wenn sich dieser Irrthum 1806 und 1807 in Preußen schwer strafte, so vermochte die damals empfangene Lehre doch nicht, die große Masse — selbst der Militärs — eines Besseren zu überzeugen. Man suchte die Erklärung der damaligen Umstände nicht in den eigenen Fehlern, sondern leitete daraus neue Motive für die angenommene geringe Bedeutung der Festungen her, und diese Ansicht fand eine scheinbare Bestätigung, als 1814 und 1815 der dreifache Festungsgürtel in Frankreichs Nordostgebieten den Vormarsch der Verbündeten gegen Paris nicht aufhalten konnte.

Als indessen nach den Freiheitskriegen alle Staaten zu einer gründlichen Reform ihrer Wehrkraft und der Landesverteidigung schritten, fanden sich glücklicherweise einsichtsvolle Militärs genug, welche der öffentlichen Meinung mit entscheidendem Gewicht gegenübertraten und den Festungen wieder zu ihrem Recht verhalfen; nur wurden die Grundsätze für ihre Erhaltung oder Neuanlage besser der neueren Kriegsführung angepaßt. Die damals vorzugsweise in Preußen aufgestellten, aber in ähnlicher Richtung auch in allen anderen Staaten entwickelten Ansichten über die Durchführung einer zweckmäßigen Landesbefestigung sind seitdem nur durch den außerordentlichen Einfluß, den die Eisenbahnen auf die Kriegsführung genommen haben, einigermaßen modificirt worden, in ihren Hauptgrundzügen aber ziemlich unverändert geblieben. Die frühere Sicherung der Landesgrenzen durch ganze Reihen von befestigten Städten, sogenannte Festungsgürtel, wie sie sich namentlich an der Nordostgrenze Frankreichs fanden, wurde völlig aufgegeben. Man beschränkte sich darauf, große Verkehrs-, Handels- und Industriezentren als Festungen zu conserviren, die mit ihren reichen Hilfsmitteln immer als Kriegsobject von Bedeutung angesehen werden mußten, und die durch die Beherrschung der wichtigsten Communicationen ihren Einfluß auf ganze Provinzen erstreckten. Außerdem sicherte man militärische Etablissements — wie Werkstätten, Pulverfabriken, Gewehrfabriken und dergleichen — deren Inbetriebhaltung für die Bedürfnisse der Armeen nothwendig war, und einzelne besonders wichtige Defileen an großen Strömen, in Gebirgen, an Eisenbahnen.

In Bezug auf letzteren Punkt allein scheint bei den einzelnen Staaten einige Meinungsverschiedenheit obzuwalten, insofern man im letzten Jahrzehnt in Frankreich an der deutschen und italienischen Grenze alle die letztere überschreitenden Eisenbahnen und Gebirgspässe, in Italien alle Alpenpässe durch Befestigungen (Sperrforts) gesperrt hat, während in Deutschland, Rußland und auch in Oesterreich von solchen Anlagen wenig die Rede gewesen ist. Diese Meinungsverschiedenheit ist aber wohl nur eine scheinbare, und das verschiedene Verfahren durch örtliche Verhältnisse bedingt. Wir kommen auf letztere noch weiter unten zurück und wollen hier nur noch einen Punkt berühren, der in der letzten Zeit vielfach die Tagespresse beunruhigt hat, nämlich die Bedeutung der Festungen für einen etwa beabsichtigten Offensivkrieg.

Allerdings sollte man meinen, daß Jemand, der ein großes Offensivunternehmen plant, auch daran denken müßte, daß Rückschläge möglich, er daher in die Lage kommen könnte, in die strategische Defensivbedeutung gedrängt zu werden und demzufolge von seinen heimischen Verteidigungsanstalten (Festungen) Gebrauch zu machen. Die Erfahrungen der Kriegsgeschichte lehren aber, daß solches fast nie geschieht; die Lust zum Angriff eines Gegners ist immer mit einem gewissen Ueberlegenheitsgeföhle verbunden und dies läßt den Gedanken an eigene Verteidigung nicht aufkommen, führt im Gegentheil meistens dahin, selbst die nothwendigsten Vorsichtsmaßregeln für mögliche Rückschläge zu vernachlässigen. Unter diesen Umständen wäre es ebenso thöricht, aus der Anlage starker Grenzbefestigungen in Frankreich oder aus den neuerdings von Rußland unternommenen Befestigungsarbeiten auf Kriegsgelüste an maßgebender Stelle zu schließen, als wenn man die deutschen Befestigungen in Elsaß-Lothringen nach dem Kriege von 1870 bis 1871 als Einleitung für einen neuen Eroberungszug gegen unsern westlichen Nachbar hätte ansehen wollen. Alle diese Befestigungsarbeiten sind eben weiter nichts als Vorsichtsmaßregeln für künftige Oventualitäten, deren Eintritt

und Verlauf man bei der unsicheren Lage der politischen Verhältnisse in einem großen Theile Europas nicht vorhersehen kann, und die — insofern sie die Widerstandskraft jedes einzelnen Staates steigern und unruhigen Geistern die Luft zur Friedensstörung benehmen sollen — für den Augenblick wenigstens eher als Friedens- wie als Kriegs- anzeichen angesehen werden müßten. Diese Ansicht gewinnt an Festigkeit, wenn man bedenkt, daß ein Festungsbau nicht — wie die Mobilmachung einer Armee — in wenigen Wochen durchgeführt ist, sondern mindestens einige Jahre erfordert; da nun eine Festung nicht vor ihrer Vollendung wirklich nutzbar gemacht werden kann, so wäre die Kriegsgefahr mindestens ebenso lange hinausgeschoben; und in einigen Jahren ändern sich die politischen Verhältnisse aber heutzutage oft gewaltig.

Der Grundcharakter einer Festung ist eben ein defensiver; und wenn in einzelnen Fällen ein an die Grenze vorgeschobener großer Waffenplatz geeignet sein kann, durch seine Lage und durch seine reichen Hilfsquellen auch der strategischen Offensive nützlich zu sein, wie z. B. Metz an der deutschen Westgrenze oder Krakau an der österreichischen Nordostgrenze, so haben doch bei seiner Anlage sicherlich Defensivrückichten die Hauptrolle gespielt. Ähnlich verhält es sich mit den in großen Gebirgsdefileen angelegten Sperrbefestigungen, deren im Allgemeinen defensiver Charakter schon darin begründet ist, daß sie meist nur dem Gegner das Eindringen erschweren, ohne den eigenen Truppen das Durchdringen durch das Defilee und das Debouchiren auf der andern Seite wesentlich zu erleichtern.

Nach diesen Erörterungen allgemeiner Natur wollen wir kurz kennen lernen, wie sich die Landesbefestigung der europäischen Hauptstaaten in den letzten Jahrzehnten gestaltet hat. Deutschland war durch seine centrale Lage in Europa und durch seine vielfach offenen Grenzen von jeher darauf angewiesen, sich durch Befestigungen zu sichern, die bei der früheren politischen Zerrissenheit oft den verschiedensten Interessen dienten. Das Einigungswerk 1871 hat die gesammte Reichsvertheidigung in eine Hand gelegt, und dieselbe ist jetzt im großen Ganzen nach den neuesten Grundsätzen durchgeführt. Eine beträchtliche Anzahl namentlich kleinerer Festungen, deren Werke den heutigen Anforderungen nicht gewachsen schienen und deren militärische Bedeutung eine höchst zweifelhafte war, sind als Festungen aufgegeben; dagegen andere, welche als große Waffen- und Depotplätze einen dauernden Werth haben oder wichtige Defileen beherrschen, sind den neuen Anforderungen entsprechend umgeformt und verstärkt worden.

Die Westgrenze Deutschlands ist im Norden durch das neutrale Belgien, im Süden — mit Ausnahme der sogenannten Trouée von Belfort — durch die für größere Operationen nicht geeignete Vogesenkette gedeckt; es verbleibt als offen nur in der Mitte eine kaum 100 km breite Lücke, in der das mächtige Metz mit dem mehr durch diese Nähe wie an sich bedeutenden Diederhofen liegt. Dahinter erstreckt sich längs der ganzen Grenze die durch den Rhein gebildete Barriere, deren alte Bollwerke Wesel, Köln, Coblenz, Mainz sie auf ihrem unteren und mittleren Laufe außerordentlich stark machen; weiter oberhalb wird sie durch Germersheim, Straßburg und Neu-Breisach, sowie indirect durch Rastatt zwar weniger intensiv gedeckt, ist hier aber auch weniger gefährdet, da die Lage des für militärische Operationen wenig geeigneten Schwarzwaldes längs des rechten Rheinuferes größere feindliche Unternehmungen auf dieser Seite nicht wahrscheinlich macht. Dies ganze Befestigungssystem ist so stark, daß es überflüssig scheinen könnte, gegen eine Invasion von Westen her noch weitere

Sicherungsmaßregeln zu treffen. In der That fände eine Invasion in Norddeutschland erst an der Elbe durch Magdeburg und Lorgau, in Süddeutschland durch Ulm einen materiellen Widerstand.

Die deutsche Ostgrenze würde durch ihre Configuration und durch den Mangel natürlicher bedeutender Hindernisse eine feindliche Invasion erleichtern, wenn die Verhältnisse unseres östlichen Nachbarn eine solche Unternehmung begünstigten, was — wie wir weiter unten sehen werden — nicht der Fall ist. Dennoch sind auch dort deutscherseits die nöthigen Vorsichtsmaßregeln getroffen, um allen Eventualitäten gewachsen zu sein. Von den beiden weit vorspringenden und daher einer Invasion zunächst ausgesetzten deutschen Landestheilen ist Ostpreußen durch den großen Waffenplatz Königsberg gedeckt, an den eine feindliche Annäherung noch durch die Kette der masurischen Seen und durch die Paßbefestigung Boyen erschwert wird. Eine Invasion in Oberschlesien fände in dem dortigen Wald- und Sumpfterrain große Schwierigkeiten und stieße bald auf die starke Festung Neiße, die sie nicht ignoriren könnte. Hinter diesen deutschen Vorposten aber findet sich längs der unteren Weichsel, der Neße, Warthe und mittleren Oder eine sehr starke Verteidigungslinie mit den Festungen Danzig, Thorn, Posen und Glogau, die wohl geeignet ist, das Gefühl der Sicherheit einzufloßen. Endlich dient noch das neuerdings sehr erweiterte und verstärkte Cüstrin zur Deckung der Reichshauptstadt gegen Osten, während die Befestigungen von Spandau vorzugsweise den Zweck haben, die dortigen wichtigen Militäretablissemments zu schützen.

Für die Befestigung der deutschen Südgrenze ist direct nichts gethan worden; dieselbe hat einerseits auf ihrer ganzen Ausdehnung einigen Schutz durch mehr oder minder wichtige Gebirge, andererseits haben wir dort keinen Gegner, mit dem ein Krieg zu erwarten. Die Schweiz ist durch ihre Neutralität ungefährlich, und wenn es — wie neuerdings oft behauptet worden — Frankreich versuchen sollte, diese Neutralität zu verletzen und Deutschland durch die nordwestliche Schweiz anzugreifen, so könnte eine solche Unternehmung immer nur eine ganz secundäre Bedeutung haben. Oesterreich aber ist durch so viele gemeinsame Interessen mit Deutschland verbunden, daß ein Krieg zwischen beiden Reichen kaum denkbar.

In Bezug auf die Sicherung der ausgedehnten deutschen Küsten ist in den letzten Jahrzehnten außerordentlich viel geschehen; man ist dabei aber von dem früher bestandenen Grundsatz, Alles decken zu wollen, abgegangen und hat sich darauf beschränkt, lediglich die verwundbarsten Stellen, d. h. diejenigen Strecken zu sichern, auf denen ein unmittelbares Eindringen in das Binnenland möglich ist. Im Uebrigen wird die Sicherung der Küsten mobilen Truppencolonnen mit Hilfe der vorhandenen zweckmäßigen Telegraphen- und Eisenbahnverbindungen überlassen. Die großen Strommündungen, die Zugänge zu den größeren Binnengewässern, die bedeutenderen Seehäfen aber sind fortificatorisch gesichert, und zwar genügen hier den zu erwartenden Panzerschiffen und den von diesen geführten oft sehr schweren Geschützen gegenüber nicht mehr die bei Landbefestigungen üblichen Constructionen, sondern man hat namentlich auf exponirteren Punkten kostspielige Eisenpanzer und sogenannte Kuppeln in Anwendung bringen müssen, welche auch ihrerseits mit schwereren Geschützen armirt sind, als sie im Landkriege vorzukommen pflegen. So sind theils aus früherer Zeit vorhanden, größtentheils aber neuerdings verstärkt oder neu errichtet: Die Befestigungen der Mündung des Kurischen Haffs bei Memel, des Frischen Haffs bei Pillau, der Weichsel- und Mottlaummündung bei Danzig, der Swinemündung, der

Kieler Bucht, der Elbe, der Weser und des Jahdebusens, letzterer durch den großen Kriegshafen Wilhelmshafen. Außerdem finden sich noch einzelne kleinere Befestigungen an der Peenemündung und an den Häfen von Colberg und Stralsund, letztere vorzugsweise zur Sicherung der Verbindung mit der Insel Rügen.

Es mag auffallen, daß hier von sogenannten Sperrbefestigungen, namentlich auf den zahlreichen, die Grenze überschreitenden Eisenbahnen nicht die Rede ist. Es gab eine Zeit, wo man auch bei uns solche Befestigungen für zweckmäßig hielt; indessen ist man neuerdings davon zurückgekommen, nachdem General Moltke den Grundsatz aufgestellt hat, daß der beste Schutz der eigenen Communicationen eine kräftige Offensive sei. Wo dennoch eine Sperrung nöthig wird, ist dieselbe viel gründlicher und einfacher durch eine geringere oder größere Zerstörung des Bahnkörpers — je nach den obwaltenden Bedürfnissen — zu erreichen; und nur um größere zu ihrer Herstellung lange Zeit erforderliche Zerstörungen bis zum äußersten Moment hinausschieben zu können, eventuell eine feindlicherseits beabsichtigte überraschende Zerstörung durch Streifcorps zu hindern, pflegt man bei uns die größeren Bauobjecte in den Eisenbahnen, besonders die großen Strombrücken durch einfache Mauerbefestigungen gegen einen unmittelbaren feindlichen Anlauf fortificatorisch zu sichern.

Was auf diese Weise bei uns principiell nicht für nöthig gehalten wird, scheint man — wie schon früher erwähnt — bei der Landesbefestigung von Frankreich auf die Spitze getrieben zu haben. Alle Vertheidigungseinrichtungen unseres westlichen Nachbarn sind in neuerer Zeit unter dem Einflusse der Ereignisse von 1870 und 1871 entstanden; die überraschende Schnelligkeit, mit der damals das herausgeforderte Preußen mit seinen deutschen Bundesgenossen auf französischem Gebiete erschien, und die Erkenntniß, daß ihre eigene Kriegsbereitschaft diejenige Deutschlands schwerlich erreichen wird, hat die Franzosen veranlaßt, alle militärisch brauchbaren Zugänge von Deutschland nach Frankreich durch Befestigungen zu sperren. So findet sich auf der offenen Strecke zwischen den Ardennen und Vogesen, zwischen Verdun und Epinal eine fortlaufende Kette von fortificatorischen Anlagen, welche — aus einzelnen großen Forts bestehend, welche sich an die neuerdings sehr verstärkten Festungen Verdun, Toul und Epinal anschließen — jene Strecke vollständig sperrt, und nicht nur alle von Deutschland einführenden Eisenbahnen, sondern auch die wichtigen Straßen beherrscht. Ob der Zweck dieser Maßregel — eine deutsche Invasion durch die Nothwendigkeit, sich durch diese Befestigung mit Zeitverlust einen Weg zu bahnen, aufzuhalten und den französischen Streitkräften Zeit zur Mobilisirung und Concentrirung zu lassen — damit erreicht ist, wird vorerst wohl noch nicht praktisch erprobt werden, denn Deutschland hat schwerlich Lust zu Invasionen in Nachbarländern, so lange letztere Ruhe halten.

Nördlich dieses Befestigungsgürtels schützt das französische Territorium nicht nur das neutrale Belgien, sondern auch die Ardennen und weiterhin jene große Anzahl älterer Festungen, von denen die bedeutenderen neuerdings erheblich verstärkt sind. Südlich bilden bis Belfort die Vogesen eine natürliche Schutzwehr, deren Bedeutung durch einzelne Sperrforts auf den wichtigsten Straßen noch erhöht ist. Belfort schließt mit seinen weit vorgreifenden detachirten Forts und mit einigen südlich davon gelegenen selbständigen Befestigungen, sowie mit Besançon die Lücke zwischen den Vogesen und dem Jura, welcher letztere hier wieder den Schutz übernimmt und darin weiterhin an der italienischen Grenze durch die Alpen abgelöst wird. Diese natür-

lichen Wälle haben aber den Franzosen nicht genügt. In Betracht der Möglichkeit einer deutschen Invasion durch die Schweiz, und im Hinblick auf die Annäherung, welche sich zwischen Italien und Deutschland vollzogen hat, haben sie die Zahl der dort schon von früherher befindlichen Passbefestigungen im letzten Jahrzehnt bedeutend vermehrt, so daß auch hier eine ziemlich starke künstliche Schutzwehr entstanden ist. — Hinter diesen sich über die ganze französische Ostgrenze erstreckenden Befestigungen sind nun eine Reihe Hauptwaffenplätze oder besetzte Lager: Rheims, Spornay, Langres, Dijon, Lyon theils im Bau begriffen, theils — namentlich die einem deutschen Operationsgebiete gegenüberliegenden — größtentheils vollendet; das intellectuelle Centrum, Paris, endlich ist in Erinnerung der letzten Einschließung durch Vorschieben weiterer Befestigungen in einer Weise vergrößert worden, daß daraus eine wahre Monstrefestung entstanden ist. Die heutigen Befestigungen von Paris erstrecken sich auf einen Raum von 50 km Länge und 40 km Breite und umschließen 29 deutsche Quadratmeilen, also ein Territorium, welches manches deutsche Fürstenthum an Ausdehnung übertrifft. Damit soll eine neue Einschließung des „Gehirns von Frankreich“ unmöglich gemacht werden.

Die sonstigen Landgrenzen Frankreichs sind durch die fast ganz unzugänglichen Pyrenäen hinlänglich geschützt; für einzelne an den Enden der letzteren gelegene alte Festungen von geringem Werth (Perpignan und Bayonne) hat man seit langer Zeit nichts gethan, in der Annahme, daß Spanien als Offensivmacht wohl nicht zu fürchten. Ähnliche Voraussetzungen mögen entscheidend gewesen sein, wenn für die ausgedehnten französischen Küsten neuerdings wenig oder nichts geschehen. Die französische Kriegsmarine ist nächst der englischen die weitaus stärkste in Europa und mag für den Schutz der eigenen Küsten ausreichen, da England bekanntlich nicht gern mit einem ziemlich ebenbürtigen Gegner zu thun hat. Ihre Macht concentrirt sich in den drei stark besetzten Hauptkriegshäfen Cherbourg, Brest, Toulon und in den kleineren Kriegshäfen Orient und La Rochelle.

Außerdem finden sich an den französischen Küsten eine Anzahl älterer kleinerer Festungen, und eine sehr große Zahl fester Schlösser und Strandbatterien, welchen — einer viel früheren Zeit angehörig — kaum noch ein militärischer Werth beizumessen, und die zum Theil lediglich den Küstenwächtern (Douaniers) als Standquartiere dienen. Nur die Befestigungen von Le Havre möchten noch einige Beachtung verdienen.

Während die französische Militärliteratur im letzten Jahrzehnt sehr freigiebig mit Mittheilungen über die dortige Landesbefestigung gewesen, und das sich dafür interessirende Publikum sich über letztere daher ziemlich genau orientiren konnte, sind die bezüglichen Veröffentlichungen aus Rußland von jeher sehr spärlich gewesen. Die in letzterer Zeit durch panslavistische Agitationen und russische Gelegenheitsreden wiederholt angeregte und in der Tagesliteratur des Auslandes zum Ausdruck gelangte Gespensterfurcht hat sogar das Publikum vielfach irre geführt, indem sie Nachrichten über angebliche Befestigungsarbeiten brachte, welche sich später als ganz unrichtig erwiesen. Man ist daher genöthigt, die bezüglichen Mittheilungen mit Vorsicht aufzunehmen.

Soviel ist mit einiger Sicherheit zu erkennen, daß Rußland lange geögert hat, sein Landesverteidigungssystem den durch die modernen Verhältnisse erforderten neuen Grundsätzen anzupassen. Seine Festungen befanden sich noch vor wenigen

Jahren sämmtlich ziemlich in demselben Zustande, in dem sie ursprünglich erbaut worden waren; nur für die Festungen in der südlichen Hälfte Rußlands, namentlich Kiew und Nikolajew war einiges geschehen. Erst im Jahre 1876 wurde eine Commission von höheren Officieren berufen, um über die Landesvertheidigungseinrichtungen im Allgemeinen zu berathen, und ihrer Anregung dürften die in den letzten Jahren begonnenen Verstärkungs- und Neubauten zuzuschreiben sein.

Rußlands Westgrenze — welche hier allein in Betracht kommen kann — entbehrt im großen Ganzen des natürlichen Schutzes, und die Einrichtungen für ihre fortificatorische Verstärkung sind im Verhältniß zu ihrer Ausdehnung wenig zahlreich. Offenbar hält Rußland den „Raum“ für seine beste Schutzwehr; seine räumlichen Verhältnisse und der Culturzustand des größten Theiles seines Gebietes erschweren allerdings eine feindliche Invasión außerordentlich. Für den nördlichen Theil, also an der deutschen Grenze, bildet die mittlere Weichsel einen bedeutenden Abschnitt, der als Anlehnung für die dortige Landesbefestigung benutzt ist. Hier findet sich das oft genannte Festungsdreieck, dessen Basis sich von Nowo-Georgiewks bis Zwangorod an der Weichsel erstreckt, dessen Spitze sich mit Brest-Litowsky an die ausgedehnten und kaum zugänglichen Rokitnosümpfe anlehnt. Die Nordseite dieses Dreiecks wird durch Bug und Narew gedeckt, die Südseite theilweise durch den sumpfigen Wieprz. Dies Dreieck bildet eine natürlich starke Defensivposition, der aber offensive Eigenschaften so lange gänzlich fehlen, als nicht die Weichsel auf mehreren soliden Brücken überschreitbar ist, und das dortige noch recht mangelhafte Eisenbahnnetz ausgedehnte Vervollständigungen erfahren hat. Die genannten Festungen sind zwar — ebenso wie die Citadelle des an sich nicht besetzten wichtigen Warschau — stets mit Sorgfalt in gutem Stande erhalten, waren aber in ihrer Construction veraltet und den heutigen Geschützen gegenüber wenig widerstandsfähig. Erst in den letzten Jahren hat man begonnen, dieselben — ebenso wie Warschau — mit starken modernen Forts zu umgeben und sie dadurch den heutigen Anforderungen entsprechend einzurichten.

Nördlich dieses Festungsdreiecks soll in neuester Zeit Kowno am Niemen besetzt werden; auch hiermit würde an sich nur eine Defensivposition geschaffen. Südlich scheint Rußland in den letzten Jahren unter dem Einflusse der orientalischen Wirren und der panslawistischen Bestrebungen eifriger gearbeitet zu haben. Die Hauptstützpunkte der dortigen Landesbefestigung Kiew und Nikolajew sind dauernd verstärkt und verbessert worden. Daneben hört man von ausgedehnten Befestigungsprojecten und Ausführungen in der Nähe der ungarischen und galizischen Grenze. Die alte Festung Chotin am Dnjeßtr wird bedeutend erweitert und mit Kaminiac-Podolski zu einem großen verschanzten Lager vereinigt. Außerdem soll neuerdings Dubno besetzt und Luzk verstärkt werden. Von den hinter der nördlichen Grenzhälfte gelegenen Festungen in zweiter Linie ist nur Dünaburg am Uebergange der Petersburger Straße und Eisenbahn über die Dwina und als Hauptingenieurdepot der russischen Armee bemerkenswerth. Bobruisk dürfte seine Bedeutung bei der Entwicklung des russischen Eisenbahnnetzes ziemlich verloren haben.

Nicht viel mehr als Rußland hat Oesterreich für die Entwicklung seiner Landesbefestigung gethan. Wenn die Ursache davon auch besonders in der oft bedrängten finanziellen Lage des Kaiserstaates zu suchen sein mag, so hat es doch auch fast den Anschein, als wenn man in Oesterreich auf eigentliche Festungen einen geringeren Werth legt als anderswo, und als wenn man der Ansicht huldigt, daß sogenannte

provisorische Anlagen — zu deren billigerer Herstellung die natürlichen Schutzwehren, welche als Gebirge das Reich fast überall umgeben, Zeit lassen würde — dem Zwecke genügen.

Von den ziemlich zahlreichen alten österreichischen Festungen, deren Construction ohne einen gründlichen Umbau den heutigen Anforderungen allerdings nicht entsprechen würde, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte die Mehrzahl aufgegeben; man hat nur die bei denselben oft vorhandenen Citadellen conservirt, aber wohl mehr als Casernen, Strafanstalten und dergleichen, wie als Festungswerke. Neubauten sind wenige ausgeführt worden, und dieselben alsdann ebenso wie die Verstärkungsbauten einzelner wichtiger vorhandener Festungen meist im provisorischen Charakter hergestellt.

Die österreichische Grenze gegen Deutschland, die allerdings überall durch Gebirgszüge einigen natürlichen Schutz hat, weist fast nur aufgegebene Festungen auf, deren noch erhaltene Citadellen keinen sonderlichen militärischen Werth beanspruchen können; nur Olmütz in Mähren ist als Plankposition gegen einen etwa von Schlesien her erfolgenden Einmarsch neuerdings durch detachirte Forts verstärkt worden. Es hat aber bekanntlich 1866 den preussischen Einmarsch nicht beeinflussen können.

Gegen Rußland hat Oesterreich sich schon mehr gesichert. Im Norden greift das recht stark, wenn auch theilweise nur im provisorischen Charakter befestigte Krakau an der oberen Weichsel gegen die russische Grenze weit vor; weiter östlich ist Przemysl am Sau im letzten Jahrzehnt stark befestigt und wird dem Vernehmen nach fortwährend verstärkt. Für Ungarn werden gegen Rußland und Rumänien wohl die Karpathen als ausreichender Schutz angesehen; indessen soll man neuerdings damit umgehen, als Stützpunkt für die dortige Landesvertheidigung Karlsburg in Siebenbürgen zu einem starken Waffenplatz umzuformen.

Die eigenthümlichen Verhältnisse von Serbien, Bosnien und Montenegro haben es mit sich gebracht, daß in den darangrenzenden österreichischen Gebietstheilen eine Menge kleiner Festungen erhalten sind, die zwar den modernen Anforderungen in keiner Weise entsprechen, gegenüber den dort zu erwartenden Feinden aber ausreichen mögen. Ähnliche Befestigungen finden sich auch vielfach in dem neu occupirten Bosnien und in der Herzegowina.

Für die Küstenbefestigungen am Adriatischen Meere hat Oesterreich um so mehr Aufmerksamkeit aufwenden müssen, als sein Küstenbesitz durch seinen letzten unglücklichen Krieg bedeutend eingeschränkt ist. Außer einer großen Zahl zum Theil gut erhaltener Küstenforts und Strandbatterien sind hier die befestigten Häfen Castelnovo mit den Befestigungen der Bucht von Cattaro, Ragusa und besonders der stark befestigte mit Forts umgebene Hauptkriegshafen Pola zu erwähnen.

Gegenüber Italien hat Oesterreich durch die Alpen eine sehr starke, natürliche Schutzwehr; die Hauptstraßen in diesen Gebirgen sind schon von früher her meist durch Sperrforts verschlossen, deren Zahl in neuerer Zeit — entsprechend der größeren Beweglichkeit der heutigen Truppen und der angewachsenen Zahl von Communicationen — um 19 bis 20 vermehrt sein soll, so daß dort wohl kaum eine militärische Straße ohne wirksame Vertheidigungsmittel mehr vorhanden ist.

Von den früher ziemlich zahlreichen großen Plätzen im Innern Oesterreichs ist heute nur noch Komorn an der Donau erhalten und wird fortdauernd erweitert und verstärkt, um es zu einer großen Lagerfestung umzugestalten.

Betrachten wir endlich noch kurz die Landesbefestigung von Italien, so finden wir, daß hier ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben wie in Oesterreich. Allem Streben des neuen geeinigten Königreichs zur Steigerung seiner Wehrkraft standen finanzielle Schwierigkeiten, und daneben auch die durch parlamentarische und politische Parteilungen entstandene Wirren entgegen. Erst seit 1879 hat man bei verbesserter ökonomischer Lage begonnen, der Landesbefestigung eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden, und sind seitdem namentlich in den Jahren 1880 und 1881 für Befestigungen sehr bedeutende Summen angewiesen, mit denen es gelang, die Durchführung des Landesbefestigungssystems kräftig zu fördern. Die Lage Italiens erfordert Landesbefestigungen nur an seinen nördlichen und nordöstlichen Grenzen, wo es allein mit dem europäischen Festlande zusammenhängt, und überdies durch hohe Gebirgszüge natürlich geschützt ist. In den Uebergängen über diese Gebirge befanden sich von jeher eine Anzahl von Sperrforts, welche neuerdings den modernen Anforderungen entsprechend verstärkt und sehr vermehrt wurden. An der französischen Grenze scheint diese Arbeit ziemlich vollendet zu sein, an der schweizer Grenze ist sie noch in der Durchführung begriffen. Auch gegenüber Oesterreich ist man mit der Herstellung von Sperrforts in allen wichtigeren Thälern weit vorgeschritten; auf dieser Seite hat Oberitalien außerdem durch das Festungsviereck zwischen Gsch und Mincio (Verona, Legnago, Peschiera und Mantua) einen starken Schutz, dessen Bedeutung durch Anlage mehrerer Forts im oberen Gschthale und durch Verstärkung Veronas noch erhöht ist.

Das Po-Thal ist von jeher mit Vorliebe als Kriegsschauplatz aufgesucht worden, und enthält daher von früher her eine Anzahl Festungen (Guastalla, Pizzighetone, Piacenza, Alessandria und andere), welche als Stützpunkte für dortige Operationen dienen könnten. Man scheint aber bisher nicht daran gedacht zu haben, eine oder die andere derselben nach modernen Grundsätzen umzuformen; sie sollen sich vielmehr sämtlich in einem etwas verwahrlosten Zustande befinden. Dagegen hat man für nöthig gehalten, die Landeshauptstadt Rom durch 15 große detachirte Forts und eine Anzahl Zwischenwerke, welche alle ihrer Vollendung nahen, stark zu befestigen.

Die ausgedehnten Meeresküsten Italiens erforderten besondere Sorgfalt, die ihnen auch insofern zu Theil geworden ist, als alle schon von früher her befestigten bedeutenderen Häfen durch neuere, ihrer Construction nach den heutigen Anforderungen entsprechende Küstenwerke verstärkt wurden, während für ihren Schutz auf der Landseite bisher wenig geschehen ist. So wurden in den letzten Jahren neue Küstenbefestigungen angelegt bei Venedig, Ancona, Messina, Gaeta, Civita-Vecchia, Monte Argentario, auf der Insel Elba und bei Genua; ganz besonders aber wurde der Hauptkriegshafen La Spezia bedacht, für den nicht nur auf der Seeseite ausgedehnte Befestigungen hergestellt werden, sondern der auch auf der Landseite durch starke vorgeschobene Forts geschützt werden soll. Für diesen Platz allein sollen 50 bis 60 Millionen Lire aufgewendet werden.

v. Bonin.

## Erfindungen.

Eine Ursache von Kesselexplosionen. Schwarzkopf's thermisch-elektrischer Sicherheitsapparat. Bei zu hoher Temperatur schmelzen Legirungsringe und geben durch elektrischen Schluß den Alarm. — Reinigung des Eisens von Phosphor und Schwefel durch Glühen in feuchtem Wasserstoff. — Galvanische Zinkgewinnung nach Létrange. Der aus gerösteter Blende entstehende Zinkvitriol giebt durch den galvanischen Strom metallisches Zink und freie Schwefelsäure, die reines Zinkoxyd löst. Kostet weniger Kohle als die Destillation. — Darstellung von Schwefelnatrium nach Helbig aus Sodarückstand, Glaubersalz und roher Soda. — Selengewinnung nach Bornträger aus Gloverthurm-Schwefelsäure. — Spiegelverzierung. — Scharffeuer-Sèvres-Blau auf Porcellan. — Ursache der Erhärtung von Cementen. — Härten von Bausteinen mittelst Fluorsilicaten nach Kessler. — Austrocknen des Leinöls mittelst Bleischwamm. — Galland's pneumatische Malzbereitung. — Verwerthung der Wolken zur Brotbereitung. — Internationaler Congress analytischer Chemiker.

Bei den zahllosen im Betriebe befindlichen Dampffesseln kommen trotz der größten Vorsicht noch immer Explosionen vor, welche Eigenthum und Menschenleben kosten. Es lohnt sich daher, immer wieder die Aufmerksamkeit auf die Ursachen derselben zu lenken.

Eine häufige Ursache von Kesselexplosionen ist das vollkommene Luftleerfuchen des Wassers. Es ist eine Thatsache, daß Wasser selbst in einem offenen Kolben durch längeres Kochen, wodurch alle Luft ausgetrieben wird, eine höhere Temperatur annimmt, als dem vorhandenen Atmosphärendruck entspricht. Man meint sogar, daß überhaupt die Dampfbildung darin besteht, daß in die sich auscheidenden Luftblasen Wasser hineinverdunstet. Wird diesem überhitzten Wasser Luft in irgend einer Form, z. B. durch Einwerfen eines Platindrathes, eines Holzkohlenstückchens, oder durch Einspritzen von lufthaltigem Wasser zugeführt, so stellt sich eine momentane explosionsartige Entwicklung von Dampf ein. Die im Wasser aufgespeicherte Wärme wird auf einmal zur Dampfbildung ausgegeben und wird hierdurch die theoretische Definition explosiver Vorgänge, — daß potentielle Energie in kinetische umgewandelt, daß Wärme oder chemische Affinität in mechanische Kraft übergeführt wird, — entsprochen.

Betrachten wir einmal die Vorgänge, welche bei vielen nur am Tage betriebenen Dampffesseln stattfinden. Beim Schlusse der Arbeit am Abend reinigt der Arbeiter den Kofst und verschließt alle Zugöffnungen möglichst sorgfältig. Der Dampfdruck sinkt dann während der Nacht nur langsam von 5 Atmosphären auf etwa 2 Atmosphären herab. Wenn die Arbeit, sagen wir, um 6 Uhr beginnen soll, muß der Heizer schon um 5 Uhr das Feuer entzünden. Während der Nacht ist aber das Wasser im Kessel vollkommen luftleer gekocht, welche Luft mit dem spurweise austretenden Dampfe entwichen ist. Das Wasser wird daher beim raschen Anheizen sich stark überhizen können. Wenn nun zum Beginn des Betriebes die Speisepumpe in Bewegung gesetzt wird und lufthaltiges Wasser in den Kessel gelangt, kann sich plöz-

lich so viel Dampf entwickeln, daß das Sicherheitsventil nicht zur Abführung genügt, oder der Stoß des durch die plötzliche Dampfbildung aufgehobenen Wassers den Kessel zerreißt.

Es empfiehlt sich daher, vor dem Anheizen die Speisepumpe, wenn auch nur kurze Zeit, in Gang zu setzen, oder durch ein besonderes Röhrchen Luft in den Kessel einzuführen.

Ein sehr rationell construirter Sicherheitsapparat, der besonders diesen Siedeverzug, ferner aber auch Wassermangel, Ueberschreiten der höchsten zulässigen Dampfspannung und endlich noch das durch allerlei Zufälle mögliche Heizen des leeren Kessels anzeigen und verhindern soll, ist der neuerdings von Schwarzkopf eingeführte: derselbe läßt sich als thermometrisch-elektrischer Apparat classificiren. Die Eigenschaft gewisser Blei-, Zinn-, Wismuthlegirungen bei relativ niedriger Temperatur zu schmelzen, ist schon mehrfach bei Dampfessel-Sicherungs-Apparaten benutzt worden. Man hat Pfropfen davon in den Boden der Dampfessel eingesetzt, welche bei zu weit getriebener Erhizung des Wassers schmelzen und dem Wasser den Austritt auf das Feuer gewähren sollten. Da dies aus verschiedenen Gründen unpraktisch und gefährlich erschien, kam Blake auf die glückliche Idee, diesen Pfropfen über den Kessel zu verlegen. Ein beiderseits offenes Rohr geht durch die Wandung des Kessels durch. Sein inneres Ende ragt bis zum Punkte des niedrigsten noch zulässigen Wasserstandes herab, sein oberes Ende ist spiraltig gewunden und durch einen Hahn verschlossen, dessen Bohrung der Sicherheitspfropfen ausfüllt. Oberhalb des Hahns sitzt eine Signalpfeife, wie wir sie alle von den Lokomotiven her kennen. So lange der Wasserstand in Ordnung, bleibt das Rohr bis zum Hahn mit Wasser gefüllt, das sich in der Spirale abkühlt. Sobald aber der Wasserstand unter die niedrigste Marke sinkt, entleert sich das Rohr; es tritt Dampf zum Pfropfen; dieser schmilzt und die Alarmpfeife ertönt.

Bei dem neuen Apparate wird der Alarm durch eine elektrische Klingel gegeben, welche ertönt, sobald durch das Schmelzen der leichtflüssigen Legirung der Schluß des Stromes erfolgt. Zwei Kupferdrähte sind durch Bohrungen von trichterförmig ausgedrehten Serpentinclindern durchgeführt und dadurch von einander isolirt. Sie sind umgeben von geschlitzten Ringen der Legirung. Ein gleicher Serpentinclinder schließt von oben Schmutz zc. ab. Die Anordnung ist am unteren und oberen Ende eines unten geschlossenen Rohres angebracht; die unteren Legirungsringe sind schwerer schmelzbar. Dieses Apparatenrohr ist nun in ein, dem Blake'schen ähnliches, aber gerades Rohr eingesetzt, das unten offen, oben geschlossen und mit den Abkühlungspiralen versehen ist. Sinkt der Wasserstand zuviel, so wird der obere Apparat, im Falle der übermäßigen Dampfspannung, des Siedeverzugs und des Anheizens leerer Kessel der untere überhitzt werden. Die Legirung schmilzt dann, läuft in dem Trichter zusammen und schließt den Strom. Die Klingel kann im Bureau oder an einem anderen stets überwachten Orte aufgestellt werden. Zur Stromerzeugung werden die sehr lange aushaltenden Leclanché-Elemente benutzt. Man kann jeden Augenblick, z. B. durch Anhalten eines Schlüssels an die leitenden Drähte die Betriebsfähigkeit des Apparates prüfen. Sobald die Klingel ertönt, ist vor Allem das Feuer zu dämpfen, und mit der Speisung erst dann zu beginnen, wenn der Kessel wieder genügend abgekühlt ist. Etwa 160 Apparate fungiren mit bestem Erfolge und sind mehrere Explosionen dadurch vermieden worden, bei denen eine Schuld des Heizers absolut ausgeschlossen war.

In der Kesselfabrik von Gebr. Siemens in Woolwich z. B. hatte der Heizer das Abblaseventil eben geprüft und wieder verschlossen, der Kessel entleerte sich trotzdem, weil ein Kesselsteinstückchen sich zwischen Ventil und Sitz eingeklemmt hatte. Ohne den indicirenden Apparat wäre der Kessel glühend geworden und beim Speisen mit Wasser zerrissen.

Auch jede mögliche Verbesserung des Eisenhüttenprocesses fordert bei dem massenhaften Gebrauch des Eisens und den großen Diensten, die es der Menschheit leistet, unsere Aufmerksamkeit heraus.

Die Reinigung des Eisens von den schädlichen Verunreinigungen durch Phosphor und Schwefel wird nach dem Patent von Laurent Gely durch die Einwirkung eines Gemisches von Wasserstoff und Wasserdampf auf glühendes Eisen erzielt. Das Verfahren wird jetzt in einer Untersuchungsfabrik bei Paris probirt, und Thidlier berichtet über die erhaltenen Resultate Nachfolgendes. Hämmerbares Gußeisen, Stahl- und Schmiedeeisen wurden mehrere Stunden lang im feuchten Wasserstoffstrom geglüht. Es trat eine beträchtliche Entwicklung von Schwefel- und Phosphorwasserstoff ein, welche in einer vorgelegten Kupfervitriollösung starke Niederschläge von Schwefel- und Phosphorkupfer bewirkten. Das Product war wesentlich verbessert. Das Gußeisen war leichter zu schmieden, zu schweißen und zu härten, der unregelmäßig cementirte Stahl in feinkörnigen, durchaus homogenen Werkzeugstahl übergegangen, und schlechtes Coaksroheisen ließ sich nach der Behandlung ohne wiederholtes Ausglühen zu Drath No. 11 ausziehen, der fehlerlose Drathstifte ergab.

Ganz analoge Resultate ergaben die in einem beiderseits glasirten Porcellanrohre ausgeführten Laboratoriumsversuche. Trockener Wasserstoff reagirte dabei nur auf den Schwefel und Phosphor. Man kann sich den Proceß wohl so erklären, daß der Wasserstoff den Wasserdampf mit in die Poren des Eisens hineinführt, daß letzterer sich z. B. mit Schwefeleisen in Schwefelwasserstoff und Eisenoxydul umsetzt, das wiederum durch den Wasserstoff zu Eisen reducirt wird. Ist von vorn herein eine Drydschicht vorhanden, so bildet sich daraus auch bei trockenem Wasserstoff das zur Zerlegung des Schwefeleisens nöthige Wasser. Die gleichmäßige Vertheilung des Kohlenstoffs wird wohl dadurch bewirkt, daß der Wasserstoff oder die Bestandtheile des Wassers damit gasförmige Verbindungen liefern, welche an kohlenstoffarme Partien wieder Kohlenstoff abgeben.

Beim Großbetriebe wurden vier Eisenmuffeln angewendet, die zusammen eine Tonne Eisen faßten. Um sie gasdicht zu machen und Drydation zu verhindern, waren sie außen und innen mit Wasserglas überstrichen. Durch die Deckel gingen die Gaszu- und Ableitungsröhren durch. Um Explosionen zu verhindern, wurde die Luft zuerst durch Kohlensäure verdrängt, welche ein Zweigrohr zuführte. In gleicher Art wurde nach Beendigung des Processes das Wasserstoffgas eliminirt, ehe man die Retorten öffnete. Der Niederschlag in der vorgelegten Kupferlösung erscheint schon, während man Kohlensäure zuleitet, verstärkt sich aber beträchtlich, sobald der feuchte Wasserstoff einwirkt. Bei phosphorreichem Schmiedeeisen zeigte sich das entweichende Gas durch einen Gehalt von Phosphorwasserstoff selbstentzündlich. Der Wasserstoff wurde aus Zink und Schwefelsäure dargestellt; billiger hätte man ihn aus Kohle und Wasserdampf erhalten können. Selbst ohne diese Ersparniß betrugen die Kosten nur 2 Francs pro 100 kg, was reichlich durch die bessere Qualität compensirt wird.

Die Gewinnung metallischen Zinks mittelst galvanischer Fällung soll auf dem Werke von Létrange zu St. Denis bei Paris in praktischer Ausführung begriffen sein. Was die Ausführung des Verfahrens anbelangt, so wird Blende (Schwefelzink) durch vorsichtiges Rösten bei niederer Temperatur in Zinkvitriol wenigstens theilweise übergeführt, dieser ausgelaugt und durch einen kräftigen galvanischen Strom zersetzt. Es ist selbstverständlich, daß man dazu keine Batterie anwendet, welche ja Zink verzehrt, sondern die bekannten dynamo-elektrischen Maschinen, bei denen nur mechanische Kraft verbraucht wird. Die Kathoden sind dünne Messingbleche, die Anoden Bleibleche, beide ins Bad eingehängt und mit den Poldräthen verbunden. Das Zink setzt sich ziemlich cohärent ab; die Arbeiter heben es, nachdem die Dicke der Schicht auf 4 bis 5 mm gestiegen, mittelst eines Messers in Platten ab, die nach dem Auswaschen und Trocknen zusammengeschmolzen werden und ein gutes, wenn auch etwas eisenhaltiges Zink ergeben.

Die Schwefelsäure bleibt im Bade zurück und löst neues Zinkoxyd aus den Erzen auf. Zu diesem Ende sind die Auslauge- und Zerlegungskästen oben und unten durch Röhren verbunden. Die gesättigte Vitriollauge läuft in die Zerlegungskästen durch das Bodenrohr hinüber, wird im Aufsteigen entzinkt und geht als verdünnte Schwefelsäure oben in die Laugenkästen zurück. Es ist dadurch möglich, nicht allein das Zinkoxyd, das sich neben dem Zinkvitriol beim Rösten der Blende bildet, mit in Lösung zu bringen; man kann mit der stets wieder freigemachten Schwefelsäure auch Galmei lösen und die demselben beigemengten Carbonate sättigen. Man verwerthet die schweflige Säure beim Rösten, indem man sie auf naß gehaltene Zinkerze einwirken läßt, da das schwefligsaure Zink bald in Zinkvitriol übergeht.

Was endlich die Kosten dieses elektrolytischen Verfahrens — gegenüber der bisherigen Destillationsmethode anbelangt, so wird berichtet, daß man mit einer Pferdekraft per 12 Stunden etwa 8 kg Zink reducirt. Bei vortheilhaft construirten Dampfmaschinen werden für diese Zeit per Pferdekraft etwa 17 kg Steinkohlen consumirt, also etwas über die doppelte Menge des gewonnenen Zinks. Bei der Zinkdestillation in Oberschlesien rechnet man auf 1 kg Zink im großen Durchschnitt 10 kg Destillations- und 2 kg Reductionskohle, also die zwölfwache Menge des gewonnenen Zinks.

Wo billige Wasserkraft zu Gebote steht, kann die galvanische Zinkgewinnung sich noch günstiger gestalten. Wenn man die bedeutenden Kosten der Zinkdestillationsöfen und Muffeln in Betracht zieht, wird die elektrolytische Maschinenanlage dadurch mehr als ausgeglichen werden. Trotz dem nicht allzu ausgedehnten Vorkommen der Zinkerze ist doch die Ausnützung ärmerer Erze und Abfallproducte nach dem Destillationsverfahren bisher noch nicht möglich gewesen. Vielleicht bietet das neue Verfahren dazu die Hand.

Darstellung von Schwefelnatrium nach Helbig. Wie sehr die wechselnden Bedürfnisse der Industrie die Richtung technischer Operationen beeinflussen, zeigt sich recht deutlich darin, daß man früher vielfach bestrebt war, vom Schwefelnatrium direct zur Soda überzugehen, während man jetzt umgekehrt aus Soda Schwefelnatrium herstellt. Seitdem das krystallisirte Schwefelnatrium zum Enthaaren der Häute in der Gerberei mehrfach angewendet wird, auch beim Bleichen der Jutefasern sich sehr zweckmäßig gezeigt hat und endlich bei der Darstellung mancher Theerfarben, z. B. des Methylenblaus, benutzt wird, hat sich eine ziemlich bedeutende Schwefelnatriumindustrie entwickelt. Der sogenannte Sodarückstand, der wesentlich

aus Schwefelcalcium besteht, wird zu diesem Ende in der Lußiger Fabrik mit Wasser unter hohem Dampfdrucke (fünf Atmosphären) behandelt. Es löst sich dann das Schwefelcalcium, indem es in rückständiges Kalkhydrat und lösliches Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium zerfällt. Man könnte dieses Salz durch Glaubersalz zerlegen, würde aber dadurch nur Schwefelwasserstoff-Schwefelnatrium erhalten. Mit Natronhydrat erhält man dagegen das Salz direct. Am einfachsten erreicht man den Zweck, indem man neben dem Glaubersalz ein entsprechendes Quantum roher Sodaschmelze beim Dämpfen zusetzt. Es fällt dann kohlen-saurer Kalk, und Schwefelnatrium geht in Lösung. Man läßt abklären, dampft die abgezogene Lauge zur Abscheidung fremder Salze bis zu einem specifischen Gewicht von 33° B. ein und läßt alsdann langsam erkalten. Es schießen voluminöse Krystalle von gelblicher Farbe an, die sich gut an der Luft halten und direct zur Verwendung kommen.

Selengewinnung. Das Selen, dieser seltene Zwillingbruder des Schwefels, hat in neuerer Zeit, durch die Entdeckung von Siemens, daß es im krystallinischen Zustande durch Bestrahlung eine vorübergehende Steigerung seiner elektrischen Leitfähigkeit erfährt, eine größere Bedeutung gewonnen. Es ist von Berzelius zuerst in dem Bleikammerschlamm der Gripsholmer Schwefelsäurefabrik aufgefunden worden. Da viele Schwefelkiese geringe Mengen Selen enthalten, so kommt es in geringen Spuren in vielen Schwefelsäuren des Handels vor, welche mit solchem Schwefelkies dargestellt wurden. H. Bornträger hat neuerdings einen sehr praktischen Weg angegeben, es daraus in größeren Mengen abzuscheiden. In den besseren Schwefelsäurefabriken benutzt man einen vor dem Kammerstern gelegenen, mit säurefesten Steinen ausgelegten Thurm, den sogenannten Gloverthurm, zur Concentrirung der Kammerensäure und gleichzeitig zum Denitriren der am Ende des Kammersterns im sogenannten Gay-Lussacthurm gewonnenen Nitrose, einer etwas concentrirten Schwefelsäure, welche aus den entweichenden Gasen die salpetersauren Dämpfe aufgenommen hat. Die heißen Röstgase, welche vom Schwefelkiesbrennen kommen, verdampfen im Gloverthurm einen Theil des Wassers aus der Kammerensäure, und dieser Wasserdampf in Verein mit der schwefligen Säure treibt die salpetrige Säure aus der Nitrose aus. Es gelangt so gerade das richtige Gemisch von schwefliger Säure, Luft, Wasserdampf und salpetriger Säure in die Bleikammer, um den Schwefelsäurebildungsproceß sofort zu beginnen. Bornträger läßt bei der Selengewinnung einfach den Zufluß von Nitrose weg und statt dessen die Salpetersäure direct in die Kammer fließen. Die schweflige Säure bleibt im Glover demnach im Ueberschuß und reducirt die Oxydationsstufen des vorhandenen Selen. Es fließt eine durch Selen getrübe und roth gefärbte Schwefelsäure ab, die das Selen beim Stehen in Bleikästen zu Boden fallen läßt. Dieser Schlamm hält bis 25 Proc. Selen, das nach dem Auswaschen und Trocknen daraus abdestillirt werden kann und höchstens von Spuren von Arsen und Schwefel durch Kochen mit Alkalilauge gereinigt werden muß.

Von neueren Producten der ceramischen Künste erwähne ich Gaetschenberger's Spiegelverzierung. Die Rückseite der geschliffenen und polirten Spiegelplatten wird durch Bemalen oder mittelst Patronen mit Glasflüssen verziert, diese vorsichtig eingebrannt und erst dann zur Hervorbringung der spiegelnden Fläche durch Versilbern geschritten, wodurch die Ornamente matt auf glänzendem Grunde hervortreten. Statt farbloser können auch farbige Glasflüsse angewendet werden, was natürlich den

Effect noch brillanter macht, doch leiden manche Farben durch die zum Verfilbern angewendeten Lösungen.

In der Porcellanindustrie ist seit längerer Zeit das tiefe glänzende Blau berühmt, welches die Porcellanfabrik zu Sèvres bei Paris in sogenannter Scharfffeuerfarbe herstellt. Hierbei wird zum Festhalten der Oxyde ein hartes Feldspathglas benutzt, wie es die gewöhnliche Porcellanglasur bildet und im Scharfffeuer eingebrannt.

So leicht sich dies bei manchen sehr feuerbeständigen Farben, wie Chromoxyd, Iridiumssequioxyd, auch wohl Eisenoxyd durchführen läßt, so große Schwierigkeiten boten sich bei dem Blau aus Kobaltoxyd, das nur selten in voller Schönheit aus dem Feuer kam. Um so interessanter ist ein neuerdings erschienener Bericht von Ch. Lauth, dem derzeitigen Director von Sèvres, einem sehr tüchtigen französischen Chemiker, über die in Sèvres befolgte Methode. Es werden 15 Thle. reinsten schwarzen Kobaltoxyds mit 85 Thln. geschlämmten Pegmatits (theilweise zersetzten Feldspaths) aufs Innigste verrieben; das Gemenge gefrittet, die Fritte naß gemahlen, getrocknet und dann mit verdicktem Terpentinöl (Dicköl) zur Farbenconsistenz angerieben. Man malt damit auf schon glasirtes Porcellan, da die Resultate beim Bemalen des unglasirten Scherbens und nachträglichem Glasiren weniger schön ausfallen. Nach dem Bemalen kann man breitere Flächen auch durch eine Art Staubpinsel egalisiren. Man brennt das Del in einer Muffel weg und setzt dann erst zum Scharfffeuer ein. Die auftretenden Fehler, wie Blasigwerden, Zusammenfließen, endlich dunkle metallische Flecken, lassen sich durch rationelles Brennen bekämpfen, wobei die Flamme nirgends stagniren darf und Rußabsätze vermieden werden. Man erhält ein geradezu prachtvolles Blau vom schönsten Glanze und Farbenspiel, das von den Kennern sehr hoch geschätzt wird. Es ist besonders hervor gehoben, daß Lauth die Sicherheit des Erfolges vorzugsweise durch systematische wissenschaftliche Forschung im Laboratorium erungen hat, wobei ihm der Perrot'sche Gasschmelzofen die besten Dienste leistete. Die Ursache des Blasigwerdens erkannte er z. B. durch die Analyse der Ofengase, die bei gutem Gange frei von Kohlenwasserstoffen waren, während sie bei schlechten Resultaten nicht unbedeutende Mengen davon enthielten. Die Zeit der Arkanisten ist also auch für die Porcellanfabriken vorüber.

Die Erhärtung deremente erfolgt nach Chatelier durch die Bildung übersättigter Lösungen, welche schließlich zwischen den pulverförmigen Bestandtheilen herauskrystallisiren und die Verkittung derselben herbeiführen. Er erläutert diese seine Ansicht durch einen Versuch, den er mit dem von Zahnärzten angewendeten Sorel'schen Zinkkitt angestellt hat. Wenn man Zinkoxyd in eine Lösung von Chlorzink einrührt und rasch filtrirt, so krystallisirt aus dem klaren Filtrat nach circa drei Stunden ein basisches Zinkchlorid heraus, das sehr fest an den Gefäßwänden haftet. Beim eigentlichen hydraulischen Cement soll sich im ersten Moment eine Thonerde-Kalkverbindung lösen, welche dann mit Wasser verbunden herauskrystallisirt. Ob in ähnlicher Art auch ein lösliches Kalksilicat entsteht, ist von Chatelier nicht nachgewiesen werden.

Das Härten von Bausteinen, besonders der aus kohlensaurem Kalk zusammengesetzten ist bisher nur mit geringem Erfolge durch das Imprägniren derselben mit Wasserglas versucht worden. Wenn ein solches Alkalisilicat, kiesel-saures

Kali oder Natron, mit kohlenſaurem Kalk in Berührung kommt, ſo bildet ſich zwar unlöslicher kieſelſaurer Kalk, aber gleichzeitig lösliches kohlenſaures Kali oder Natron, von welchem erſteres als Nahrungsmittel die Entwicklung niederer Pflanzen auf dem Steine fördert, letzteres durch ſein eminentes Kryſtalliſationsvermögen die Ausblühungen von ſogenanntem Mauerkalſpeter hervorruft. Jedes ſolcher Kryſtällchen trägt, wie zahlreiche Beobachtungen erweiſen, ein Theilchen Stein oder Mörtel an ſeiner Spitze, worauf die ſo wohl bekannte Zerſtörung des Mauerwerkes durch dieſe Ausblühungen zurückzuführen iſt. Man glaubte durch ein nachträgliches Abwaſchen mit verdünnter Kieſelfluorwaſſerſtoffſäure das freie Alkali in eine unlösliche oder wenigſtens ſchwer lösliche Verbindung überführen zu können, vergaß aber, daß der im Ueberſchuß vorhandene kohlenſaure Kalk wieder auf dieſes Kieſelfluorkalium oder Natrium reagirt. Indem ſich Fluorcalcium und kohlenſaurer Kalk bildet, wird wieder kohlenſaures Kali oder Natron regenerirt. Das Eindringen der Säure iſt erſchwert, außerdem bildet das Waſſerglas bald einen firnißartigen Ueberzug, welcher das Austrocknen des Steines verhindert. Beim Eintreten des Froſtes wird dieſer Firniß in Blättchenform abgeworfen. L. Keßler proponirt daher einen ganz abweichenden Vorgang. Er imprägnirt die weichen Kalkſteine mit Löſungen von Kieſelfluormagnesium, Aluminium, Blei, Zink u. ſ. w. Es entwickelt ſich Kohlenſäure, es bildet ſich Fluorcalcium und kieſelſaurer Kalk, es ſchlagen ſich die ebenfalls unlöslichen Oxyde von Magnesium, Aluminium zc. in den Poren des Steines nieder. Die Verbindung iſt ſo innig, daß man die Oberfläche des Steines ſelbſt dadurch glätten kann, daß man ſie mit einer Art feinen Mörtels verputzt, den man aus dem betreffenden Steinpulver und einer Löſung der Fluorſilicate gemiſcht hat. Wie bei dieſen Imprägnirungen überhaupt nöthig erſcheint, wendet man nur verdünnte Löſungen an, die in mehreren Schichten auf den gut abgetrockneten Stein aufgetragen werden. Wenn man ſolche Fluorſilicate mit gefärbten Baſen, wie Kupfer-, Chrom-, Eiſenoxyd anwendet, ſo kann man den Stein auch färben. Da die Steine ſich meiſt von verſchiedener Dichtigkeit zeigen, ſo treten hierbei oft recht hübsche Marmorirungen hervor. Bei Muſchelkalk ſollen ſich die eingelagerten Verſteinerungen dadurch ſehr gut markiren. Wie bei allen ſolchen Conſervierungsmitteln iſt die Probe aufs Exempel erſt durch langjährige Beobachtungen zu erzielen.

Das Austrocknen des Leinöls und anderer trocknender Oele, ſowie der daraus durch Kochen bereiteten Firniſſe wird bekanntlich erfahrungsgemäß durch Beimengung von Bleiweiß, Bleiglätte oder Mennige ſehr beſchleunigt. Noch ſchneller ſoll es nach A. Livache erfolgen, wenn man durch galvaniſche Fällung erhaltenes, ſehr fein vertheiltes metalliſches Blei ſubſtituirt. Man ſtellt daſſelbe dar, indem man in eine ſchwach angeſäuerte Löſung von Bleizucker blanke Zinkblechſtreifen einſtellt. Indem ſich das Zink löſt, ſchlägt ſich metalliſches Blei als ſogenannter Bleibaum in zarten Blättchen nieder, die man abſtreift, durch Decantation mit reinem Waſſer auswäſcht und bei gelinder Wärme trocknet. Leinöl, hiermit vermiſcht, nahm in zwei Tagen 14 Proc. an Gewicht zu, was von abſorbirtem Sauerſtoff herrührt, und gab einen weinklaren, ſehr raſch austrocknenden Firniß. Man kann Beimengungen von trocknenden Oelen zu nichttrocknenden durch dieſe raſche Gewichtszunahme erkennen.

Galland's pneumatiſche Malzbereitung. Zur Bier- und auch zur Brantweinbereitung iſt Malz, meiſt aus Gerſte, unentbehrlich, um durch das beim Keimen ſich bildende unorganiſirte Ferment, die Diaſtaſe, die vorhandene oder in der

Form rohen Getreides, Kartoffeln, Reis zc. zugeführte Stärke in Maltose oder Traubenzucker umzuwandeln, der alsdann durch die Lebensthätigkeit der Hefe in Alkohol, Kohlensäure, Glycerin und Bernsteinsäure umgesetzt wird. Das Malzen besteht in einer geregelten Keimung. Unter Aufnahme von Sauerstoff, unter Bildung von Kohlensäure und Wasser, unter Erzeugung von Wärme werden die im Keim enthaltenen Proteinstoffe löslich und dissociirt, und eines dieser Producte ist die Diastase, welche bei niederer Temperatur langsam, bei höherer Temperatur rascher die in dem Saamenlappen vorhandene Stärke in lösliche Form überführt, so daß sie zum Aufbau neuer Zellwände und Zellen disponibel wird, welche in der Form von Würzelchen (an der Basis) und Blättchen (an der Spitze des Gerstenkorns) zur Erscheinung kommen. Seit Jahrhunderten verfolgt man hierbei im Wesentlichen folgenden Weg: die gereinigte Gerste wird bis zur völligen Durchtränkung des Korns in reinem Quellwasser eingeweicht; nach dem Abtropfen wird sie auf dem eben abgeplasterten Boden des halb unterirdisch belegenen Malzkellers in flachen Haufen ausgebreitet, die man, nachdem eine Erwärmung durch den Keimproceß eingetreten, noch flacher auseinander zieht und nun bei sorgfältiger Regelung der Temperatur so lange liegen läßt, bis Würzelchen und Blattkeime genügend entwickelt sind und alle Kennzeichen der Malzreife, so das Mürbewerden des Korns, der süßliche Geschmack hervorgetreten sind. Die halb unterirdische Lage der Malztenne sichert vor Temperaturschwankungen, die von außen eindringen, es bleibt nur die durch den Keimproceß selbst entstehende Wärme zu regeln. Je nach der Qualität des Malzes und der damit zu erreichenden Zwecke unterliegt diese Temperatur beträchtlichen Schwankungen. Für den Branntweinproceß läßt man die Temperatur bis circa 25 bis 30° C. steigen und erzielt damit einen rascheren Verlauf des Keimungsprocesses, also eine günstigere Ausnützung des Malzraumes. Für die jetzt so beliebten hellen Biere wird dagegen die Temperatur zwischen 12 bis 18° C. gehalten; der Proceß verläuft dann erst in 10 bis 14 Tagen, ist aber wesentlich leichter zu regeln. Die Blattkeimentwicklung wird dabei weniger als die der Würzelchen verzögert. Da die Würzelchen später nach dem Darren entfernt werden müssen, ist der Antheil Pflanzenstoff, der zu ihrer Bildung verbraucht wird, verloren. Die Aufschließung des Korns reicht erfahrungsmäßig so weit, als der Blattkeim das Korn bestreicht. Es muß daher in dieser, durch niedere Keimtemperatur relativ geförderten Entwicklung des Blattkeims ein wesentlicher Vorzug des schottischen und österreichischen Mälzungsverfahrens erkannt werden, der dadurch noch verstärkt wird, daß solches langsam gewachsene Malz sich beim Darren weniger bräunt und auch die daraus erzielte Bierwürze beim Versieden weniger nachdunkelt und demnach auch hellere weinartige Biere ergiebt. Leider läßt sich dieser Vorzug nur durch steigende Opfer an Zeit und Raum, durch eine unverhältnißmäßige Ausdehnung der Malztennen erkaufen. Die Regelung der Temperatur geschieht nämlich durch Auseinanderziehen der Malzhaufen, um die Keimungswärme rascher abzuführen. Pro Quadratmeter Malztennenbodenfläche und pro Jahr Betriebszeit wird natürlich im Verhältniß des Quadrats weniger Malz producirt, wenn die Haufen nur 10 cm hoch sind und 14 Tage Malzzeit brauchen, als wenn man sie 20 cm hoch macht und mit einer Woche auskommt. Diese Umstände haben nun den Erfindungsgeist vielfältig angeregt. Man hat z. B. proponirt, das Malz auf derselben Grundfläche in mehreren Schichten übereinander zu legen, indem man Plattformen bis zur Decke einbaut. Noch vortheilhafter erscheint aber das Verfahren von Galland, bei welchem

sehr hohe Haufen dadurch kühl erhalten werden, daß man sie ausgiebig mit kalter, wasserreicher Luft ventilirt.

Eine Ventilation durch trockene Luft verbietet sich natürlich von selbst, da hierdurch das Korn austrocknen und der Keim welken würde. Eine alte Praxis, zu heiß gehende Malzhaufen dadurch abzukühlen, daß man die Körner regenartig durch die Luft wirft, hat eben in dem dadurch beförderten Welken der Keime ihre Grenze gefunden.

Beim Galland'schen Verfahren ist die Sättigung der Luft mit Wasserdampf dadurch herbeigeführt, daß dieselbe einen sogenannten Wasserturm passirt, in welchem durch eingebaute, fein durchlöchernte Röhren mehrere Abtheilungen gebildet sind, durch welche die Luft im Zickzackwege hindurchpassirt. Indem reines Wasser in die Röhren gedrückt wird, entsteht ein feiner Sprühregen, der die Luft nicht allein mit Feuchtigkeit sättigt, sondern auch stark abkühlt und endlich, was sehr wichtig ist, von allen Keimen niedriger Organismen befreit, welche sonst am Malz haften und Schimmelbildung, dumpfigen Geruch, Milchsäuregährung hervorrufen könnten. Früher versuchte man dieses Ausschneiden der fremden Keime dadurch zu erzielen, daß man die Luft durch Schichten von Baumwollwatte filtrirte, welche die Keime zurückhält, doch mußte man dies aufgeben, da dadurch zu viel Reibung entstand und der ansaugende Ventilator zu viel Kraft verbrauchte. Es ist leicht, die Luft unter 12° C. abzukühlen, eine Temperatur, die sich natürlich auch auf das Malz überträgt. Das Malz liegt auf einem feinen Drahtnetz in Schichten bis zu einem Meter Höhe und darüber. Unterhalb des Drahtnetzes saugt ein kräftiger Ventilator die Luft ab. Das Drahtnetz hat mehrere Abtheilungen. Jeden Tag kann eine derselben entleert werden. Man läßt dann das Malz durch Umschaukeln auf diese entleerte Abtheilung fortrücken und beschickt die letzte leergewordene Abtheilung mit frisch eingeweichter Gerste. Durch dieses System werden zahlreiche Vortheile erreicht. Einmal macht man auf derselben Grundfläche ungemein viel Malz fertig; dann hat man die Temperatur des Keimens ganz in der Hand; vom Welken kann nicht die Rede sein; fremde nachtheilige Organismen sind bei gut gereinigtem Malz ausgeschlossen; endlich wird durch die Abführung der Keimungsstohlsäure und die Zufuhr frischer Luft der Keimungsproceß sehr befördert. Die Keimperiode der Pflanzen bietet ja sehr viel Aehnlichkeit mit dem physiologischen Verhalten der Thierwelt, welche zum Athmen frischer Luft bedarf. Dieser so rationelle Proceß erfordert freilich viel Wasser und mechanische Kraft, doch kann man den Verbrauch von beiden in mäßigen Grenzen halten, wenn man nicht übermäßig ventilirt. Bis jetzt ist die Galland'sche Malzbereitung in Kopenhagen bei Jacobsen und in Graz in der sehr intelligent geleiteten Brauerei von Schilcher eingeführt. Wir verdanken Letzteren einige Bemerkungen über den praktischen Erfolg während der letzten Campagne. Schilcher hat, nach seiner eigenen Angabe, eigentlich des Guten zu viel gethan, indem er die Ventilation einleitete, sobald die Temperatur über 12° C. stieg. Der Erfolg war eine sehr schwache Würzelschneckenentwicklung bei genügender Blattkeimausbildung. Das Malz blieb hell, es mußte aber vor der Darre an der Luft abgewelkt oder zuerst auf eine nur schwach geheizte Darre gebracht werden. Es maischte gut, doch filtrirte die Würze etwas schwer, so daß die Treber aufgehacht werden mußten, dafür ging aber die Gährung sehr normal und mit verhältnißmäßig wenig Stellhese vor sich. Diese Erscheinungen erklären sich leicht, wenn man bedenkt, daß von den verschiedenen Proteinabbauprodukten durch die kurzen Würzelschnecken nur

wenig eliminirt wurde, was einerseits die Filtrationsverzögerung, andererseits aber die kräftige Hefeernährung zur Folge hatte. Jedenfalls hat die Probe eines Jahres die Brauchbarkeit und die Vorzüge dieses pneumatischen Malzverfahrens genügend nachgewiesen, so daß nur leichte Modificationen in der nächsten Campagne in Aussicht genommen sind.

Eine Verwerthung der bei der Käsebereitung durch Lab entstehenden Molken ist von Alexander Müller vorgeschlagen worden. Wenn man die Molken nicht zum Schweinesfutter verwenden kann, was z. B. bei den städtischen Milchgenossenschaften stattfindet, so läßt man sie meistens fortlaufen, da das Eindampfen auf Milchzucker bei dem geringen Bedarf an letzteren nicht lohnt. Sie enthalten immer noch wesentliche Nährstoffe, und es wird daher proponirt, sie in Vacuumapparaten auf circa  $\frac{1}{7}$  ihres Volumens einzudampfen und mit dem doppelten Gewichte Mehl zu vermengen. Der so erhaltene Teig wird zu Brot verbäcken. Man kann dasselbe durch Zusatz von Voll- oder Magermilch noch verbessern. Bei Anwendung der ersteren wird besonders der Fettgehalt gesteigert, der dem Brote zu einem rationell zusammengesetzten Nahrungsmittel noch fehlt. Im Fache der Volksernährung ist selbst der kleinste Fortschritt von großer Bedeutung.

Zum Schluß erwähne ich noch einen Vorschlag von G. Lunge, dem bekannten ausgezeichneten chemischen Technologen in Zürich, die Berufung eines internationalen Congresses analytischer Chemiker betreffend. Seit etwa 20 Jahren hat sich der Handel in chemischen Artikeln daran gewöhnt, die Waare nur nach der chemischen Analyse zu kaufen und zu verkaufen. In England, Frankreich, Deutschland, weniger in Oesterreich, werden Soda, Pottasche, Aetzkalk, Chloralkali, Säuren, Düngemittel, Nitrate, Kalisalze, Erze u. s. w. nur nach dem Procentgehalte, den die Analyse ergibt, gehandelt. Die Sicherheit des Verkehrs wird dadurch einigermaßen beeinträchtigt, daß die Chemiker des Verkäufers und Käufers nicht immer dieselben Methoden des Probemachens, des Trocknens, der Analyse benutzen und auch in der Art, die Resultate auszudrücken, variiren können. Lunge schlägt nun vor, einen Congress aus Industriellen, Großhändlern und technisch-analytischen Chemikern der verschiedenen Länder zu berufen, der sich mit der Feststellung der analytischen Methoden, der Formulirung der Resultate, der zulässigen Fehlergrenzen u. s. w. beschäftigen und gleichzeitig einen ständigen Ausschuß wählen soll, der nach den Fortschritten der Wissenschaft etwaige Revisionen dieser Bestimmungen veranlassen und für möglichste Publicität derselben sorgen soll. In England klagt man schon lange darüber, daß es Chemiker giebt, welche bei derselben Probe das Resultat in der Regel zu niedrig und andere, die es zu hoch angeben. Man braucht hierbei übrigens keine Gewissenlosigkeit, nur verschiedene Methoden der Analyse anzunehmen. Wenn Lunge's Vorschlag zur Durchführung gelangte, so würden die Chemiker vielleicht etwas mehr, die Gerichte aber sicher viel weniger zu thun bekommen.

H. Schwarz.

# Nautik.

Das Seerecht und dessen historische Entwicklung. — Unterschied zwischen Land und Seekrieg. — Das Kriegstheater zur See. — Das Seerecht (Privatrecht, Handelsrecht, öffentliches Recht, Völkerrecht). — Consolato del Mare, Roolles d'Oléron, Seerecht von Wisby. — Das Seerecht im Zustande des Friedens. — Hoheitsrechte der einzelnen Staaten (Küstenmeere, geschlossene Meere, Häfen und Rheben etc.). — Das Seeceremoniel (Flaggen salut, Streichen der Segel und Flagge). — Die Regeln des heutigen Seeceremoniels. — Flaggen-Gala. — Friedliche und gewaltfame Mittel zur Erledigung der Fragen auf dem Gebiete des Seerechts. — Das Seekriegsrecht. — Preisengericht. — Preisengerichte. — Das Seerecht im Zustande der Neutralität. — Blockade. — Blockaderecht. — Kriegscontrabande. — Durchsuchungsrecht. — Quarantaine.

Quellen: Das internationale öffentliche Seerecht der Gegenwart von F. Perels, Geheimer Admiralsrath und vortragender Rath in der Admiralität. Berlin 1882. — Grundriß des positiven öffentlichen internationalen Seerechts von Hermann Bischof, Dr. der Philosophie etc. Graz 1868.

Krieg ist der gewaltfame Kampf zwischen Völkern und Staaten. Er entsteht, wenn die Anerkennung des gegenseitigen Rechtszustandes gestört und durch Unterhandlungen nicht wieder herzustellen ist. Zweck des Landkrieges ist die Niederwerfung der Kampfmacht des Gegners, so daß das feindliche Land dem Sieger gegenüber wehrlos und offen daliegt. Zweck des Seekrieges dagegen ist nicht allein die Vernichtung der feindlichen Seestreitkräfte, die Zerstörung von Küstenbefestigungen, von maritimen und militärischen Etablissements an den feindlichen Gestaden etc., sondern auch eine mögliche Lahmlegung des feindlichen Seehandels, das Abschneiden von Zufuhren von der See her etc. Das Kriegstheater zur See beschränkt sich daher nicht allein auf die Territorien der kriegführenden Staaten, deren Land- und Wassergebiet, sondern es begreift auch die offene See, beziehungsweise den größten Theil der Erdoberfläche in sich, ja es wird sogar das neutrale Seegebiet in der Regel den Kriegsschiffen der Kriegführenden als temporärer Aufenthaltsort nicht verschlossen.

Das allgemeine Recht der Staaten, in den Grenzen des eigenen Wassergebietes und auf offenem Meere Krieg zu führen, involvirt bestimmte einzelne Rechte der Kriegführenden gegen feindliche Personen und Eigenthum.

Jeder Staat hat das Recht, nicht aber die Verpflichtung, bei einem Kriege zwischen Dritten der Theilnahme an fremden Händeln sich zu enthalten und „neutral“ zu bleiben.

Neutrale Staaten dürfen aber, wenn sie begründete Ansprüche auf die Respectirung ihrer Hoheits- und Eigenthumsrechte durch die Kriegführenden, sowie auf die Fortdauer freundlicher Beziehungen nach beiden Seiten hin haben wollen, keinen der Belligeranten irgend welchen Vorschub für seine kriegerischen Unternehmungen leisten, und ebensowenig außerhalb der neutralen Gewässer eine kriegführende Partei in deren rechtmäßigen Operationen beeinträchtigen.

Die Eigenthümlichkeit des Seeverkehrs, welche Länder und Nationen zusammenführt, erfordert daher nicht allein die vorsichtigste Abfassung der eigenen Landesgesetze,

sondern sie drängt auch unwiderruflich darauf hin, internationale Vereinbarungen zu schaffen.

Eine gesetzgebende Gewalt für die Verhältnisse der Staaten zu einander giebt es nicht, sondern nur Grundsätze des nationalen Rechts. Jede Seemacht sucht daher hierin soweit zu gehen als ihre Macht reicht, die Beschränkung, welche sie Anderen auferlegt, oder die Freiheit der Action, welche sie selbst für sich in Anspruch nimmt, mit Gewalt durchzusetzen. So versuchte Cromwell bekanntlich das „*Britannia rules the waves*“ zur Geltung und Anerkennung zu bringen. Kategorisch erklärte er: England dürfe nicht dulden, daß ohne seine Genehmigung auf dem Ocean eine andere Flagge als die britische wehe. Die Folgen, die Kämpfe welche diese Erklärung nach sich zogen, sind bekannt.

Bei der Kriegführung am Lande hat sich im Laufe der Zeit ein gewisser Kriegsgebrauch gebildet, d. h. eine Uebereinkunft der Völker und Heere über das gegenseitige Verhalten in bestimmten Fällen, z. B. gegen Besiegte und Verwundete, gegen die Einwohner des besetzten Landes u. Der Landkrieg hat sich dementsprechend nach den Regeln des internationalen Rechts auf das Territorialgebiet der Kriegführenden zu beschränken; die Unverletzlichkeit des Privateigenthums bildet in demselben nach dem Kriegrecht der modernen Culturstaaten die Regel, und werden Eingriffe in dasselbe nur unter besonderen Umständen als berechtigt erachtet. Anders verhält es sich dagegen bei der Kriegführung zur See, so daß man mit Recht in früherer Zeit und zum Theil auch noch jetzt den Seekrieg als einen Raubkrieg bezeichnet. Forstcht man nach der Ursache dieses Unterschiedes des Land- und Seekrieges, so liegt dieselbe nicht etwa in einer Verschiedenheit der Rechtsauffassung, sondern lediglich darin, daß der Seehandel eine Lebensfrage jedes großen Culturstaates bildet; ihn also stören, heißt: dem Feinde einen Theil seiner Lebensbedürfnisse rauben. Weiter sind im Seehandel alle Staaten, die überhaupt eine Flotte besitzen, Concurrenten, die Schädigung des Handels des Gegners hebt indirect den eigenen. Der Binnenhandel ist dagegen nur von localer Bedeutung; aber auch dieser wird dadurch sofort lahm gelegt, daß der Sieger sich der Bahnen bemächtigt, wodurch er es in der Hand hat, das Maaß des möglichen Verkehrs nach seinem Willen zu bestimmen.

Unter Seerecht versteht man den Inbegriff der auf den Seehandel und die Seeschiffahrt u. bezüglichen Rechtsregeln. Dieselben gehören, in so weit dabei Privatverhältnisse in Frage kommen, dem Privatrecht, und zwar in so fern sie sich auf den Seehandel beziehen, speciell dem Handelsrecht an, so weit dagegen die staatlichen Verhältnisse und die seerechtlichen Bestimmungen, welche im Interesse der öffentlichen Ordnung erlassen sind, berührt werden, dem öffentlichen Recht, und, in so weit es sich um die Verkehrsverhältnisse der Seestaaten unter einander handelt, dem Völkerrecht an. Diese Wechselbeziehungen nehmen einen eigenthümlichen Charakter an im Zustande des Krieges und es haben sich dementsprechend für dieses Verhältniß eine Reihe besonderer Grundsätze gebildet, welche die rechtlichen Beziehungen der Kriegführenden zu einander einerseits, sowie andererseits diejenigen der Belligeranten zu den Neutralen auf dem maritimen Gebiete regeln.

Eine eigene Literaturgeschichte<sup>1)</sup> über das Seerecht existirt noch nicht. Von den

<sup>1)</sup> Daß *Corpus juris nautici* oder Sammlung aller Seerechte der bekanntesten handelnden Nationen alter und neuerer Zeiten und anderer zu den Seerechten gehörenden Ordnungen, zu-

vielen Werken englischer, französischer, deutscher und anderer Schriftsteller auf diesem Gebiete hat die neueste Bearbeitung desselben, betitelt: „Das internationale öffentliche Seerecht der Gegenwart“ vom Geheimen Admiralitätsrath F. Perels, Berlin 1882, auch bei anderen Nationen Anerkennung gefunden.

Nach dieser sind es besonders drei Gebiete der Seeschifffahrt, in denen die mannigfachen Grundsätze in den verschiedenen Rechtsbüchern entstanden sind und zwar a) das Mittelmeer; b) das Atlantische Meer; c) die Nord- und Ostsee. Das Mittelmeer war bis zur Entdeckung Amerikas vornehmlich der Mittelpunkt des gesammten Seeverkehrs. Die von den beteiligten Mittelmeerstaaten angenommenen Rechtsnormen sind zusammengestellt in dem *Consolato del mare*, vermuthlich im 13. und 14. Jahrhundert; die Sprache ist die catalonische; die erste Druckausgabe datirt aus dem Jahre 1494 (Barcelona).

Die Rechtsregeln des Atlantischen Meeres sind in den *Rooles d'Oléron*, einer wahrscheinlich um das Jahr 1100 in altfranzösischem Dialect herausgegebenen Zusammenstellung enthalten. Dieselben beschränken sich jedoch nicht allein auf das Seerecht der Insel Oléron, sondern umfassen dasjenige der gesammten westfranzösischen Häfen, und bilden die Grundlage des heutigen französischen und englischen Seerechts. Für die Nord- und Ostsee bildet die eigentliche Grundlage der deutschen und skandinavischen Seerechte das Seerecht von Wisby, dessen Bearbeitung in niederländischer Mundart wahrscheinlich von einem Privatmanne in Wisby auf Gotthland in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts erfolgte, als die deutschen Hansestädte im Seehandel das Uebergewicht hatten zc.

Von besonderer Wichtigkeit sind ferner die zwischen einer größeren Zahl von Seemächten zu verschiedenen Perioden getroffenen principiellen Vereinbarungen resp. abgegebenen Collectiverklärungen über maritime Verhältnisse. Hierher gehören: die 1780 und 1800 zwischen den nordischen Mächten vereinbarten und von anderen Staaten acceptirten Declarationen über die Rechte der Neutralen im Seekriege (Declarationen der bewaffneten Neutralität); die Pariser Declaration vom 16. April 1856, betreffend das Seekriegsrecht zwischen England, Frankreich, Italien, Rußland, der Türkei, Preußen und Oesterreich; die Londoner Convention vom 13. Juli 1841 zwischen Preußen, Oesterreich, Rußland, England und der Pforte, betreffend die Schließung der Dardanellen und des Bosporus für Kriegsschiffe aller Nationen, modificirt durch den Pariser Friedensvertrag vom 30. März 1856 und den Londoner Vertrag vom 13. März 1871; der Londoner Vertrag vom 20. December 1841 wegen Unterdrückung des Handels mit afrikanischen Negern; die Additionalartikel zur Genfer Convention vom 20. October 1868, betreffend die Linderung des Looses der im Seekriege verwundeten Marinepersonen zc.

Der Ausgangspunkt des heutigen Seerechts ist in denjenigen Grundsätzen zu suchen, welche sich mit der Blüthezeit des europäischen Seehandels im Mittelalter

---

zusammengetragen und zum Theil ins Deutsche übersezt von J. A. Engelbrecht (Lübeck 1790) enthält: das rhodische Seerecht; die Seerechte der deutschen freien Reichsstädte; das hanseatische Seerecht; die Betordnung des Königs Peter von Aragonien zur Sicherheit der Schifffahrt; das rätigische Seerecht; das dänische Seerecht; das Consulat zur See zc.

Eine sämmtliche Perioden und Völker umfassende Literaturgeschichte des Völkerrechts ist, unseres Wissens, 1868 von Hermann Bischof, Dr. der Philosophie und der Rechte, ausgearbeitet worden.

entwickelt und theils unter allen, theils bei einer größeren Zahl der Schifffahrt treibenden Nationen Anerkennung gefunden haben.

### Seerecht im Zustande des Friedens.

Das moderne Völkerrecht erkennt die Freiheit des Meeres im Princip unumwunden an. Kein Staat kann also von der Theilnahme am internationalen Seeverkehr durch einen andern ausgeschlossen werden.

Wenngleich im Alterthum dann und wann von einzelnen Nationen in der Blüthe ihrer Macht ein Exclusivrecht auf den Schifffahrtsverkehr in gewissen Meeren geltend gemacht wurde, wie z. B. unter Perikles, wo Athen eine Art Territorialherrschaft des Inselmeeres in Anspruch nahm und eine Anzahl Trieren dasselbe fortdauernd bewachten, so rechnete doch später das Römische Recht grundsätzlich das Meer zu denjenigen Objecten, welche, dem Naturrecht gemäß, Allen gemeinsam zugehört. Dessen ungeachtet sind in späterer Zeit wiederum Präntionen zu Tage getreten, welche mit diesem Princip nicht im Einklange stehen. So war z. B. bei Beginn des Zeitalters der großen Entdeckungen auf dem Seewege die Einmischung der Römischen Curie von eingreifender Bedeutung, indem Papst Alexander VI. mittelst zweier im Jahre 1493 erlassener Bullen die Herrschaft über alle entdeckten und zu entdeckenden Länder und Inseln, westlich von einem durch die Capverdischen Inseln gehenden Meridian den vereinigten Kronen von Castilien und Aragonien, und über die östlich von diesem Meridian der Krone Portugals übertrug.

Diese Präntionen Spaniens und Portugals hielten indessen andere Nationen, wie z. B. Holland, England, Frankreich, die skandinavischen Mächte etc., keineswegs ab, gleichfalls Ansprüche auf die Herrschaft über dortige Meeresgebiete zu erheben. Ferner nahm die Türkei die Herrschaft über alle, ihre Ländergebiete begrenzenden Meere, insbesondere das Schwarze Meer, Genua diejenige über das Ligurische, Venedig die über das Adriatische Meer in Anspruch. König Erich von Dänemark und Norwegen hat schon im Jahre 1432 dem König von England erklärt, daß in den norwegischen Meeren von Alters her Niemand die Fischerei oder den Handel betreiben dürfe, außer mit königlicher Specialerlaubnis. Englands Herrscher pflegten seit der Regierung Edgard's (959 bis 975) die Souveränität über alle Meere um England in der weitesten Ausdehnung in Anspruch zu nehmen, und wenn auch gelegentlich Königin Elisabeth erklärte, die Benutzung des Meeres und der Luft sei Allen gemeinsam, keine Nation und keine Privatperson könne ein Recht auf den Ocean haben, weil weder Natur noch Gewohnheit eine Occupation zuließen, so war das nur ein vereinzelter Lichtblick, dessen Ausgangspunkt in den handelspolitischen Verhältnissen der damaligen Zeit lag etc. Die Folgen solcher Ansprüche waren naturgemäß fortgesetzte Reibungen, Fehden und Kriege; nur in einem Punkte herrschte stets die ungetheilteste Uebereinstimmung, nämlich in der gänzlichen Nichtachtung der neuentdeckten Völkerstämme.

Aus dem allgemeinen Recht auf Theilnahme am internationalen Seeverkehr ergeben sich einzelne Rechte und Verpflichtungen, theils im Interesse des internationalen Seeverkehrs überhaupt, theils in demjenigen der einzelnen an diesem Verkehr theilnehmenden Nationen. In ersterer Hinsicht sind namentlich hervorzuheben: die Regeln über die Verpflichtungen der Seeschiffe bezüglich des Nachweises ihrer Nationalität, die Vor-

schriften über das Strafenrecht zur See, über die Anhaltung und Durchsuchung von Schiffen zc. Die Modificationen der zweiten Art sind diejenigen besonderen Rechte, welche auch das moderne Völkerrecht allen Seestaaten resp. einzelnen derselben an gewissen Theilen des Weltmeeres und in einzelnen Meeren einräumt. Da nun über dem darunter begriffenen Wassergebiete dem bestehenden Staate sämtliche Hoheitsbefugnisse zukommen, wie auf einem Landgebiete, so erwachsen aus solchem Rechte des einzelnen Staates entsprechende Beschränkungen für alle übrigen Staaten in Ansehung des internationalen Seeverkehrs.

Neben dem Territorialrechte ist es sodann auch noch das Recht eines jeden Staates auf Achtung seiner sittlichen Würde durch den anderen, woraus sich gleichfalls einzelne Beschränkungen der Staatenrechte ergeben, indem von jedem einzelnen Staate die Beobachtung gewisser internationaler Höflichkeitsregeln (Seeceremoniel) rechtlich gefordert werden kann.

Zu den Meerestheilen, über welche einzelnen Staaten Hoheitsrechte zukommen, gehören: a) die anliegenden Küstenmeere auf gewisse Entfernung, b) die geschlossenen Meere unter gewissen Voraussetzungen, c) Häfen, Rheden, Flußmündungen zc.

a) Für die Ausdehnung des zum anliegenden Staatsgebiete gehörigen Küstenstrichs gilt gewohnheitsrechtlich die Kanonenschußweite vom Uferlande aus. Während jedoch das Römische Recht die Grenze des höchsten Fluthstandes als diejenige der Meeresküste bezeichnet, pflegen neuere Vereinbarungen, insbesondere internationale Fischereiconventionen, im Gegensatz dazu, den niedrigsten Ebbestand als die Grenze zwischen Festland und Küstenmeer festzusetzen. Die Ausdehnung des Küstenmeeres ist hiernach abhängig von der größten Tragweite der Geschütze jeder Zeitperode<sup>1)</sup>. Daß am Strande wirklich Geschütze oder Batterien aufgestellt resp. errichtet sind, ist hierbei rechtlich nicht nothwendig.

b) Diejenigen geschlossenen Meere, welche vom Weltmeere aus nicht mittelst einer natürlichen Wasserstraße für Schiffe zugänglich sind, bezeichnet man als Binnenmeere. Zu diesen gehört z. B. das Kaspische Meer. Liegen solche Binnenmeere ganz innerhalb der Grenzen eines Staates, so ist das Souveränitätsrecht von selbst gegeben. Wenn aber verschiedene Staaten an solche Meere grenzen, so liegt ein Mit-eigenthum einzelner Theile vor; und nur auf die an die Küsten grenzenden Meeresstriche werden die allgemeinen Grundsätze vom Küstenmeer Anwendung finden müssen. Von den durch Meerengen mit den Weltmeeren verbundenen geschlossenen Meeren sind die Verhältnisse des Schwarzen Meeres, des Marmora-Meeres und der Ostsee von besonderer Wichtigkeit. In älteren Zeiten sah man das Schwarze Meer, weil es ganz von türkischem Gebiete eingeschlossen war, als Eigenthum der Türkei, später als gemeinschaftliches Eigenthum der Türkei und Rußlands an. Durch die Festsetzungen des Pariser Friedensvertrages vom 30. März 1856 wurde das Schwarze Meer für neutral erklärt und mit seinen Gewässern und Häfen den Handelsschiffen aller Nationen zum freien Handelsbetrieb geöffnet, für Kriegsschiffe aller Nationen einschließlich der Uferstaaten dagegen dem Verlehr entzogen. Nur ward Rußland und der Türkei freigestellt, für den Küstendienst eine beschränkte Anzahl kleinerer Kriegsfahrzeuge zu unterhalten, Außerdem stand jeder der Vertragsmächte die Stationirung von zwei leichten Kriegs-

<sup>1)</sup> Die Geschosse der großen Schiffs- und Küstengeschütze tragen heute etwa sieben bis acht Seemeilen weit.

fahrzeugen an den Donaumündungen behufs Mitwirkung bei Aufrechterhaltung der Donau-Schiffahrtsreglements frei. Die Anlage militärisch-maritimer Arsenalen an den Küsten des Schwarzen Meeres ward dagegen als unnöthig und gegenstandslos erklärt, und verpflichtete sich Rußland und die Türkei, davon Abstand zu nehmen. In Folge der deutschen Siege 1870 sagte sich Rußland jedoch von dieser letzteren Einschränkung für seine maritime Machtstellung los. Das Resultat der zwischen den Vertragsmächten in London in dieser Angelegenheit stattgehabten Conferenz ist niedergelegt in dem Vertrage vom 13. März 1871. In diesem Vertrage wird das Princip der Neutralität des Schwarzen Meeres fallen gelassen, die früheren beschränkenden Artikel werden aufgehoben; die Freiheit des Seehandelsverkehrs für die Handelsschiffe aller Nationen wird von Neuem ausgesprochen.

Die Türkei hat stets das Recht in Anspruch genommen, den Kriegsschiffen aller Nationen das Einlaufen in den Bosphorus und die Dardanellen zu untersagen, ohne dabei auf nennenswerthen positiven Widerstand gestoßen zu sein. Durch den Pariser Friedensvertrag von 1856 wird ausgesprochen, daß die Signaturmächte sich der „alten Regel“, nach welcher diese Meerengen fremden Kriegsschiffen verschlossen sind, so lange die Türkei sich im Friedenszustande befindet, unterwerfen, jedoch behält sich der Sultan das Recht vor, leichten Kriegsfahrzeugen für den Dienst der Gesandtschaften der befreundeten Mächte einen Passagesfirman zu ertheilen; ingleichen sind ausgenommen die für die Donaumündung bestimmten Fahrzeuge der contrahirenden Theile.

In dem Londoner Vertrage vom 13. März 1871 ist obiges Princip zwar aufrecht erhalten worden, jedoch mit der Maßgabe, daß der Sultan die Machtvollkommenheit haben soll, die Meerengen in Friedenszeiten auch den Kriegsschiffen der befreundeten und alliirten Mächte zu öffnen, falls die hohe Pforte solches für nöthig erachten sollte, um die Ausführung der Stipulationen des Pariser Vertrages von 1856 sicher zu stellen.

Die Souveränität, welche die dänische Krone seit dem 14. Jahrhundert über den Sund und die Belte in Anspruch nahm, und das daraus hergeleitete Recht zur Erhebung von Zöllen von durchfahrenden Schiffen fremder Nationalität ist von jeher Gegenstand von Differenzen mit auswärtigen Mächten gewesen und hat besonders mit den Hansestädten zu mehrfachen Kriegen mit wechselnden Erfolgen geführt. Nachdem bereits zu verschiedenen Zeiten gegen die Erhebung von Schiffahrtsabgaben von den den Sund und die Belte passirenden Schiffen Seitens verschiedener Seestaaten Protest erhoben worden war, führten die Verhandlungen zwischen Dänemark und einem großen Theil der europäischen Seestaaten schließlich zu dem Vertrage vom 14. März 1857. Dänemark erhielt eine Entschädigung von 30 476 327 Rigsdaler, welche unter den Contrahenten nach Verhältniß repartirt wurden. Diese Abfindung ist jedoch keineswegs eine Entschädigung für aufgegebenes Souveränitätsrechte, sondern ein Aequivalent für die künftigen Kosten der Dänemark obliegenden Leistungen bezüglich Erhaltung und Errichtung von Seezeichen zc.

Die Frage wegen Zulässigkeit einer Neutralisirung der Ostsee im Falle eines Krieges, bei welchem externe Mächte theilhaftig sind, ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wiederholt aufs Tapet gebracht, und durch Conventionen zwischen den daran grenzenden Staaten: „die Ostsee für ein allen Feindseligkeiten verschlossenes Meer“ erklärt worden. In diesem Jahrhundert hat man jedoch nicht daran festgehalten.

Die Schließung der Ostsee würde, in so fern es sich nur um die Sperrung des Sundes und der Belte handelt, selbst Seemächten ersten Ranges gegenüber wohl keine erheblichen Schwierigkeiten bieten. Was die Berechtigung der Sperrung obiger Passagen Kriegsschiffen gegenüber für die Dauer des Krieges betrifft, so kann diese, das Einvernehmen der neutralen Adjacenten vorausgesetzt, nach dem Urtheile der hervorragendsten Publicisten nicht im Mindesten in Zweifel gezogen werden. In künftigen Kriegen wird es daher von dem politischen Ermessen der neutralen Ostseemächte abhängen, ob sie von ihrem Recht, die Ostsee den Kriegsoperationen zu verschließen, Gebrauch machen wollen.

Aus dem Rechte der Souveränität über die Küstengewässer ergiebt sich auch das Hoheitsrecht der Buchten, Rheden, Häfen und der sich in das Meer ergießenden Flüsse 2c.

Die einzelnen Hoheitsrechte, welche den solchen Meerestheilen umliegenden Staaten zukommen und somit einzelne Beschränkungen für die Rechte der übrigen Staaten begründen, sind wesentlich folgende:

Jeder Staat bestimmt die Bedingungen, unter denen er den Verkehr Auswärtiger auf den ihm gehörigen Wassergebieten gestattet, dazu gehört der ausschließliche Betrieb der Küstenfrachtfahrt für nationale Schiffe, der ausschließliche Betrieb der Küstenfischerei 2c. für Staatsangehörige, die Ausübung der Jurisdictionsgewalt mit den aus dem Wesen der internationalen Rechtsbeziehungen sich ergebenden Einschränkungen, die Handhabung der Polizeigewalt, namentlich der Sicherheits- und Sanitätspolizei, die Regelung des Lootsenwesens und der Seezeichen, die Zollcontrole, die Regelung der Strandungsangelegenheiten, die Festsetzung des Seeceremoniels 2c. Diesen Rechten entsprechend, liegen den Seeuferstaaten fremden Schiffen gegenüber, welche sich in ihren Hoheitsgewässern befinden, gewisse Pflichten ob, insbesondere die Gewährung von Schutz gegen Rechtsverletzungen im Frieden sowohl wie im Kriege; namentlich hat in Kriegszeiten ein neutraler Staat, neben dem Anspruch auf Respectirung seines maritimen Gebietes Seitens der Kriegführenden die Pflicht, kriegerischen Actionen derselben entgegenzutreten.

Was die gleichfalls aus dem Grundsatz der Souveränität des einzelnen Staates fließenden internationalen Höflichkeitsregeln zur See betrifft, so ist ein Seeceremoniel durch Schiffe, welche sich unter den Kanonen eines fremden Staates befinden oder in dessen Häfen einlaufen, sowie bei Begegnungen von Admiralschiffen auf offener See, zu beobachten. Die Art des Schiffsgrußes kann durch jeden Staat für dessen eigenes Seegebiet bestimmt werden: nur dürfen die entsprechenden Normen keine das Ehrgefühl Anderer verletzende Forderungen enthalten.

Das Seeceremoniel. So lange das Princip von der Freiheit des Meeres noch nicht die allgemeine Anerkennung der Nationen gefunden hatte, ganz besonders aber im 17. Jahrhundert, als die willkürlichsten und zum Theil absurdesten Ansprüche in Betreff der Souveränität über gewisse Meerestheile erhoben wurden, war die Lehre vom Seeceremoniel ein äußerst wichtiges Capitel im internationalen Seerecht. Es handelte sich damals keineswegs lediglich um observanzmäßige Höflichkeitsbezeugungen, zu deren Forderung alle seefahrenden Nationen gleichberechtigt und zu deren Leistung sie gleichmäßig verpflichtet waren, sondern um die äußere Bezeugung der Unterwerfung, welche einzelne Staaten, gestützt auf die von ihnen beanspruchte Oberherrschaft über ganze Meerestheile, noch mehr aber auf überlegene maritime Streit-

kräfte von anderen Staaten forderten, und deren Darbringung sie jederzeit bereit waren, nöthigenfalls mit Gewalt zu erzwingen. In erster Linie war es der Salut der Kriegsschiffe unter einander, welcher die meisten Differenzen veranlaßt, und der mehrfach den Vorwand zu Kriegen gegeben hat.

Vorzüglich traten durch ihre Präntensionen, welche sie theils gegen einander, theils anderen Nationen gegenüber erhoben, England und Frankreich hervor. Unter der Regierung Jacob's I. verlangte England in den britischen Meeren von allen fremden Schiffen den Salut für seine Kriegsschiffe durch Streichen einzelner Segel und der Flagge — ohne Bewilligung des Gegengrüßes. Größere Seemächte, wie Frankreich und Spanien, unterwarfen sich dem jedoch nicht. Unter König Johann erschien im Jahre 1202 folgendes Edict: „Jeder commandirende Officier in der Königlichen Marine, welcher auf hoher See mit Schiffen oder Fahrzeugen einer fremden Nation zusammentrifft, soll das Recht haben, wenn die Führer derselben sich weigern, vor der britischen Flagge die ihrige zu streichen, dieselben anzugreifen und, wenn sie genommen worden, solche als gesetzmäßige Priße zu betrachten, auch in dem Falle, wenn sie Nationen angehören, die mit England in Freundschaft leben u.“

Noch im Jahre 1554, als Philipp II. von Spanien, der erwählte Gemahl der Königin Mary von England (Tudor), mit einer Flotte von 160 Segeln bei Dover vorüber segelte und die spanische Flagge im Großtop führte, begrüßte Lord William Howard, Großadmiral von England, welcher den spanischen Gästen zur Bewillkommnung entgegengesandt wurde, dieselben mit einem scharfen Schusse und zwang den Fürsten, seine Flagge zu streichen, bevor er die von seiner Königin ihm übertragene Mission ausführte.

Gleiche Ansprüche erhob im Jahre 1570 der englische Commodore Hawkins, welcher vor Plymouth lag, als ein spanisches Geschwader mit Anna von Oesterreich, der letzten Gemahlin Philipp's II. von Spanien, auf dem Wege von Flandern, zwischen Catwater (am Eingange von Plymouth) und den englischen Schiffen durchsegelte, ohne der englischen Flagge die üblichen Ehrenbezeugungen zu zollen und die eigene zu streichen. Hawkins ließ erst einen scharfen Schuß durch die Takelage, den zweiten aber in den Rumpf des spanischen Flaggschiffes feuern, und wies, obgleich die Flagge sodann gestrichen wurde, den spanischen Admiral an, binnen 12 Stunden die englischen Gewässer zu verlassen, widrigenfalls er ihn als Feind behandeln würde.

Zwischen England und Holland, welches letztere sich weigerte, vor den englischen Schiffen die Flagge zu streichen, war es darüber im Jahre 1652, mitten im Frieden, zu einem Seegefecht und in der Folge zum Kriege gekommen. Den Anlaß hierzu gab ein holländisches Schiff, das beim Passiren von Dover unterließ, den Geschützsalut für die englische Flagge abzugeben. Kurz darauf erschien der holländische Admiral van Tromp in den Downs, wo eine englische Flottenabtheilung unter Admiral Blake lag. Letzterer forderte sofort den ihm nach seiner Behauptung zustehenden Flaggensalut durch scharfe Schüsse, und eine vierstündige Kanonade, die zwar ohne Entscheidung blieb, aber den Holländern zwei Schiffe kostete, war die Folge, — ein Auftreten, das indessen auch zu damaliger Zeit gegen das bestehende Völkerrecht verstieß, da beide Nationen mit einander in Frieden lebten.

In den darauf folgenden Friedensschlüssen von 1654 und 1674 wurde dann aber bestimmt, daß die holländischen Kriegsschiffe in Zukunft bei der Begegnung mit englischen Staatsschiffen in den britischen Gewässern die Flagge und die Bramsegel zu streichen

hätten; als Grenzen der britischen Gewässer wurden bezeichnet Cap Finisterrae und Cap Staten in Norwegen<sup>1)</sup>.

Noch im Jahre 1687 lautete Artikel 31 der englischen Instruction für die Commandanten der Kriegsschiffe: „Wenn ihr in den königlichen Meeren einem fremden Staatschiffe begegnet, so habt ihr beim Passiren von demselben zu verlangen, daß es die Marssegel streicht und die Flagge niederholt, um dadurch zu zeigen, daß es die Souveränität des Königs in diesen Meeren anerkennt, und wenn eins sich weigert oder sich widersetzt, so habt ihr Alles aufzubieten, es dazu zu zwingen, und nicht zu dulden, daß man Se. Majestät in irgend einer Weise beschimpft.“

Auf diese Annäherung hin bestimmte Ludwig XIV. durch Ordonnanz vom 15. April 1689 ganz generell, daß die französischen Kriegsschiffe im Falle der Begegnung mit fremden Staatschiffen, gleichviel in welchen Meeren und an welchen Küsten, den ersten Gruß fordern und nöthigenfalls einen solchen mit Gewalt erzwingen sollten.

Im 18. Jahrhundert kam der Gebrauch des Streichens der Flaggen allmählig ab. Es wurden nach und nach zwischen den verschiedenen Staaten zur Vermeidung von Conflicten, die sich häufig wegen der Priorität des Saluts in Rücksicht auf den Rang der commandirenden Officiere entsponnen hatten, Vereinbarungen bezüglich des auf hoher See resp. auf Rheden abzugebenden Saluts getroffen; zuweilen wurde auch der Salut conventionell ganz abgeschafft.

Die Grundlage der Regeln des heutigen Seeceremoniels ist die vollkommene Gleichheit der souveränen Staaten. Die Bedeutung der Ehrenbezeugungen ist somit eine rein ceremonielle.

Die üblichen internationalen Ehrenbezeugungen zerfallen in zwei Kategorien: a) den Schiffsgruß (Flaggenсалut) und b) anderweitige Ehrenbezeugungen. Zu den ersteren zählt der Geschüßsalut (Flaggenсалut) bis zu 21 Schuß, je nach der Veranlassung derselben, verbunden mit dem Hissen der Flagge der fremden Nation im Groß- oder Vortop, das Bemannen der Raaen oder Wanten, Hurrahruf, Honneurs der Sicherheitswache durch Präsentiren des Gewehrs und Marschschlagen; Hissen des Klüvers oder Fallenlassen der Marssegel; Honneurs in den Booten. Zu den letzteren zählen die gegenseitigen Besuche; ceremonieller Empfang an Bord von Kriegsschiffen nach Maßgabe des Ranges der besuchenden Fremden; Betheiligung an nationalen Festlichkeiten in fremden Häfen<sup>2)</sup>.

Die Grundsätze bei Abwägung der zu erweisenden Ehrenbezeugungen setzen sich etwa wie folgt zusammen:

1) Im internationalen Verkehr bestehen die Geschüßsalute in der Regel aus Gruß und Gegengruß. Die Erwidrerung dieses Grußes soll Schuß für Schuß erfolgen, gleichviel, ob derselbe zwischen Kriegsschiffen unter einander oder zwischen Kriegsschiffen und Landbatterien gewechselt wird.

Dagegen erfolgt kein Gegengruß bei einem Salut für fremde Souveräne oder Familienmitglieder von solchen, bei Präsidenten von Republiken. Bei Diplomaten, höheren Officieren zc. wird er unter Umständen geleistet. Der Gegengruß erfolgt jedoch nicht bei Gelegenheit nationaler Festlichkeiten oder von Kriegsschiffen an Kapern.

2) Bezüglich der Priorität der Salute gelten folgende Regeln und Usancen:

<sup>1)</sup> Siehe Perels, S. 150.

<sup>2)</sup> Siehe Perels, S. 151 bis 152.

Ein einzelnes Kriegsschiff begrüßt ein Geschwader zuerst. Bei Begegnung einzelner Schiffe oder von Geschwadern giebt der Rang des Höchstkommandirenden <sup>1)</sup> den Ausschlag; bei Ranggleichheit salutirt das an der Unterwindseite befindliche Schiff zuerst. Salutschüsse von Handelsschiffen werden nur bei 5 Schüssen und darüber erwidert, und zwar wird auf 5 Schuß mit 3 Schuß, auf mehr als 5 Schuß mit 5 Schuß und mehreren salutirenden Handelsschiffen mit 7 Schuß gedankt. In seinen Hoheitsgewässern kann jeder Staat für seine Flagge die Priorität des Geschüßsaluts beanspruchen.

3) Die Verpflichtung der Handelsschiffe, Kriegsschiffen fremder Nationalität auf hoher See (im Frieden) die Flagge zu zeigen resp. mit derselben zu salutiren, existirt zur Zeit nicht mehr; jedoch ist der Flaggengruß als Act der Courtoisie noch vielfach üblich. Hißt ein Handelsschiff die Flagge vor einem Kriegsschiffe, so hat letzteres dieselbe ebenfalls zu zeigen, wenn keine Gründe dagegen vorliegen.

4) Beim Einsegeln in einen befestigten Hafen, beim Ankern auf einer Mole, an deren Ufer sich Festungswerke befinden, beim Passiren von Forts oder Batterien einer fremden Küste ist, vorausgesetzt, daß eine Erwiderung des Saluts mit Sicherheit zu erwarten ist, ein solcher gebräuchlich.

5) Im Uebrigen hat jeder Staat das Recht, für den Bereich seiner Hoheitsgewässer das Ceremoniel zu regeln und die von ihm getroffenen Bestimmungen durch die Schiffe fremder Nationalität eventuell mit Gewalt zur Durchführung zu bringen. Dagegen ist auf offener See jeder Zwang wegen unterlassenen oder nicht erwiderten Saluts im Allgemeinen unzulässig.

6) In fremden Hoheitsgewässern haben Kriegsschiffe Alles zu vermeiden, was als eine Kränkung der betreffenden Nation ausgelegt werden könnte, und, wenn unabsichtlich ein solches Versehen vorgekommen ist, dasselbe zu entschuldigen. Eine solche Verletzung würde es z. B. sein, wollte man auf einem deutschen Kriegsschiffe, welches in einem französischen Hafen läge, den Jahrestag von Sedan feiern u. Auch die Anordnung der Flaggen bei der Flaggen-Gala (Decoration der Schiffe durch Flaggenhissen über alle Toppen) hat schon Anlaß zu unerquicklichen Erörterungen gegeben <sup>2)</sup>. Man sucht deshalb etwaigen Inconvenienzen dadurch zu begegnen, daß man außer den eigenen Nationalflaggen nur Signalflaggen hierzu verwendet. Die sogenannten Flaggen- und Salutreglements schreiben übrigens das dazu beobachtende Ceremoniel genau vor; wo es aber in denselben an positiven Vorschriften fehlt, muß das taktvolle Ermessen des Commandirenden den Ausschlag geben <sup>3)</sup>.

1) Ein Admiral wird mit 17 Schuß, ein Viceadmiral mit 15, ein Contreadmiral mit 13, und ein Commodore mit 11 resp. 9 Schuß salutirt.

2) Dem Verfasser dieses ist ein Fall bekannt, wo bei einem Flaggen-Gala zwei Signalflaggen unter dem Bugpriet gehißt, von denen die obere die Farben einer fremden Nation enthielten, während die darunter befindliche durch Farbenzusammenstellung ein Stundenglas darstellte, übersezt wurde: für die betreffende Nation habe die letzte Stunde geschlagen.

3) Weiter auf die Details hier einzugehen, verbietet uns der Raum. Es sei hier nur noch bemerkt, daß das Seeceremoniel auch heute noch einer zarten Behandlung bedarf; daß ein oder zwei Salutschüsse zu wenig abgegeben, bisweilen Veranlassung zu diplomatischem Notenwechsel geben. So ist dem Verfasser bekannt, daß ein Salut von 19 Schuß, für einen höheren Würdenträger im Hoheitsbereich seines Landes abgegeben, unbeantwortet blieb und erst erwidert wurde, als nach Monaten ein Kriegsfahrzeug des salutirenden Staates, dahin deputirt, die beiden fehlenden Schüsse abgegeben hatte.

Die Mittel für die Aufrechterhaltung der in Frage stehenden Rechte und ihrer Beschränkungen sind theils friedliche, theils gewisse, dem Kriege vorausgehende minder gewaltsame Actionen.

Die friedlichen Mittel zur Erledigung der Fragen auf dem Gebiete des Seerechts fallen mit denen des allgemeinen europäischen Völkerrechts zusammen, dahin gehören: Gesandtschaften, Consulu zc.; ferner Staatsverträge, Sicherungsmaßregeln (Garantieübernahme durch andere nicht betheiligte Staaten), Schiedsrichter und Vermittler.

Zu den gewaltsamen Mitteln in der den Krieg ausschließenden Beschränkung gehören: das Recht der Retorsion und der Repräsentationen, d. h. bezüglich der letzteren die Gegenanwendung derselben rechtswidrigen Handlungen oder Unterlassungen, deren sich der Gegner schuldig gemacht hat; ferner das Recht des Embargo, d. h. des vorläufigen Arrestes auf gewisse fremde Schiffe, welche zur Zeit in den Gewässern eines Staates liegen, der im Zustande des Friedens ein Recht auf Entschädigung beanspruchen zu können glaubt; die friedliche Blockade, d. i. die dem Kriege vorangehende wirkliche Absperrung einer fremden Küste durch Kriegsschiffe gegen den Verkehr nach Außen; und schließlich der gänzliche Abbruch jeder Verbindung durch Abberufung der Gesandtschaften zc.

### Das Seekriegsrecht.

Das Kriegsrecht ist der Inbegriff der Normen, welche im Falle eines Krieges vom Standpunkte des Völkerrechts aus für das Verhältniß der Kriegführenden zu einander, wie zu den neutralen Mächten gelten. Sie bilden die Basis für den internationalen Rechtsschutz, sowohl den Privaten gegenüber, wie bezüglich der Kämpfenden unter einander. Wenn aber das Kriegsrecht heute noch den verschiedensten Interpretationen unterworfen ist, so muß dies in noch erhöhtem Maße beim Seekriegsrecht auf dem maritimen Gebiete der Fall sein; jedoch ist eins unantastbar, nämlich, daß vor dem Kriegsrecht die kriegführenden Theile gleich stehen.

Das Recht der Staaten, im eigenen Wassergebiete und auf offener See Krieg zu führen, wird nicht allein durch Staatschiffe ausgeübt, sondern auch durch einzelne hierzu von Seiten der einzelnen kriegführenden Mächte autorisirte fremde oder staatsangehörige Privatpersonen: Kaper (Freibeuter zc.). Die Kaper, welche sich nach den Vorschriften des committirenden Staates ausweisen können, werden als ein Theil der Seemacht desselben angesehen und stehen unter den Befehlen der höchsten Seebehörde (Admiralität).

Dagegen werden als Piraten behandelt: Schiffe, welche die Kaperei ohne Kaperbriefe betreiben; oder welche Schiffe und Güter in der Absicht rechtswidriger Zueignung wegnehmen; oder diejenigen, welche Kaperbriefe von beiden kriegführenden Parteien annehmen, oder welche nach Beendigung des Krieges resp. nachdem die Kaperbriefe zurückgenommen sind, die Kaperei fortbetreiben zc. Die Rechte gegen die feindlichen Personen sind im Allgemeinen im Seekriege die nämlichen wie im Landkriege.

Das eigentliche Kriegsrecht gilt demgemäß nur gegen die Combattanten, während die nicht zur feindlichen Heeresmacht gehörenden Personen gegen Vergewaltigung ver-

schont bleiben: eine Ausnahme bilden in letzterer Hinsicht die Matrosen auf feindlichen Privatschiffen <sup>1)</sup>.

Dagegen haben die zur See kriegführenden Mächte nicht nur ein Recht der Wegnahme und Aneignung gegen schwimmendes feindliches Staatseigenthum, sondern auch unbedingte Appropriationsbefugniß gegen feindliche Privatschiffe und Güter. Demgemäß wird alles feindliche Gut im Falle der Wegnahme gute Beute, wobei es gleichgültig ist, ob dieselbe auf offener See, oder in feindlichen, oder in eigenen Gewässern, durch Staatsschiffe oder durch Raper oder vom Ufer aus durch Landtruppen erfolge.

Die Gerichte, vor welchen der Beutemacher — Raper= oder Staatschiffe — über die Legitimität der Prise sich auszuweisen hat, sind die „Prisengerichte“ des Staates, zu dessen Seemacht der Wegnehmende gehört.

Das Verfahren des Prisengerichtes gegenüber dem Führer des feindlichen Schiffes ist ein summarisches und schließt jede Vertheidigung aus.

Das Prisengericht erkennt nach den Normen des Völkerrechts und den nach des letzteren Gesichtspunkten zu interpretirenden Reglements des eigenen Staates.

Für die Ausübung des Priserechts gelten folgende Grundsätze: das Priserecht beginnt mit dem Ausbruch der Feindseligkeiten resp. nach Ablauf der vergönnten Indultfrist. — Das weggenommene Eigenthum geht erst in den Besitz des Nehmers über, nachdem dasselbe in Sicherheit gebracht und 24 Stunden verfloßen sind etc.

Wird dagegen einem Kriegführenden das genommene Schiff wieder abgenommen, so müssen hier zwei Punkte aus einander gehalten werden. Es kann nämlich die Wiedernahme geschehen: durch ein Kriegsschiff des kriegführenden Staates, durch einen Raper, durch die Mannschaft des genommenen Schiffes, oder durch die Macht des dem Wegnehmenden fremden Landes, wohin das genommene Schiff gegen den Willen des Raptors gekommen ist.

Gehört das wiedergenommene Schiff oder Ladung resp. Schiff und Ladung zum Staate des Wiedernehmers, so entscheiden die Gesetze dieses Staates über die Bedingungen und Modalitäten, unter denen Schiff und Gut dem früheren Eigenthümer verbleiben. Wenn das recaptivirte Schiff resp. Gut aber einem dritten Staate oder dessen Unterthanen angehört, so muß unterschieden werden, ob die Wiedernahme im eigenen Seegebiet geschehen ist oder auf offener See?

Im ersteren Falle kommen die Gesetze des Staates in Anwendung, dessen Hoheitsgebiet die Wiedernehmer unterstehen; im zweiten Falle kann nur eine Norm des internationalen Seerechts entscheiden.

Das preussische Prisereglement von 1864 definirt den Begriff der Reprise nicht, sondern setzt nur in §. 10 fest: diejenigen inländischen Schiffe, welche der Feind genommen hat und die demselben wieder abgenommen (zurückerobert) sind, werden für gute Preise erachtet, sofern sie nicht als Reprise anzusehen sind <sup>2)</sup>.

Der Beschränkungen der Staatenrechte im Seekriege giebt es in den Beziehungen zwischen den feindlichen Mächten nur wenige. Die aus dem Wesen des Krieges selbst

<sup>1)</sup> Siehe Böttcher, S. 41 bis 50.

<sup>2)</sup> Mit dem Priserechte hat sich das Institut de droit international in seiner diesjährigen Session zu München beschäftigt (September 1883), ohne jedoch die schwierige Materie zu erledigen.  
D. Red.

entspringende Beschränkung der Feindseligkeiten auf die Bekämpfung der Vertheidigungsmittel des Staates gilt im Seekriege nicht.

Demgemäß giebt es nur solche Beschränkungen, welche das Appropriationsrecht und die Vertilgungsmittel des feindlichen Eigenthums oder die Angriffsweise überhaupt begrenzen. Dem Appropriationsrechte sind nämlich die Fahrzeuge und Geräthschaften der Fischer an den Küsten, sowie schiffbrüchige und gestrandete Güter entzogen. Was sodann die Vertilgungsmittel feindlichen Eigenthums betrifft, so verbot das Völkerrecht früherer Zeit den Gebrauch von glühenden Kugeln zc., um feindliche Schiffe mit deren Inhalt auf einmal zu vernichten. Mit der Einführung von Granaten und Torpedos als Kriegswaffen zc. ist dasselbe jedoch hinfällig geworden; dagegen gelten gewisse Mittel der List, z. B. der Gebrauch einer fremden Flagge im Seegefecht als widerrechtlich.

### Das Seerecht im Zustande der Neutralität.

Wie schon oben gesagt, hat jeder Staat das Recht, nicht aber die Verpflichtung, bei einem Kriege zwischen Dritten der Theilnahme an fremden Händeln „neutral“ zu bleiben, und wenn derselbe die Neutralität nach jeder Richtung hin aufrecht erhält, so hat er begründeten Anspruch auf die Respectirung seiner Hoheits- und Eigenthumsrechte durch die Kriegführenden zc. Der neutrale Staat verharret somit in ungestörter Ausübung sämmtlicher Hoheitsrechte über sein Wassergebiet: er ist innerhalb desselben in seinen Handlungen nur an die Normen des Völkerrechts gebunden, und es kann keinem Kriegführenden gestattet sein, bei Bekämpfung des Gegners neutrale Gewässer zu beanspruchen. Sollte letzteres gleichwohl durch Verfolgung der feindlichen Seestreitkräfte über die Grenzen desselben, oder umgekehrt durch Benutzung des Abhls zur Ergreifung der Offensive verletzt werden, so ist der neutrale Staat zur Wahrung seiner Hoheitsrechte verpflichtet, gegen die Friedensförder einzuschreiten und sogar dem Sieger im etwaigen Kampfe die illegale Wegnahme von Mannschaft und Beute wieder abzunehmen<sup>1)</sup>. Ebenso ist, wie im eigenen Wassergebiete, auch außerhalb desselben Gut und Mannschaft der Neutralen der Willkür der Kriegführenden entzogen: es darf daher Wegnahme und Benutzung neutraler Matrosen oder Sachen im eigenen Gewässer der Kriegführenden oder auf offener See nur im Falle der höchsten Noth und gegen volle Entschädigung gestattet werden. Endlich kann es keinem Zweifel unterliegen, daß der Handel der Neutralen unter einander unbedingt frei und deren Verkehr mit einem Kriegführenden in so weit gestattet ist, als dadurch die Rechte der Gegenpartei nicht verletzt werden. Ausgenommen hiervon sind die Beschränkungen auf Grundlage des Blockaderechts; des Verbotes der Zufuhr von Kriegsbedürfnissen, besonders der Kriegscontrebände und des Appropriationsrechtes der Kriegführenden.

Die Blockade ist ein Act der Kriegführung, bestehend in der Absperrung der Küste oder eines Theiles der Küste des feindlichen Gebietes gegen allen Verkehr von Außen und nach Außen durch bewaffnete Schiffe. Eine solche Maßregel wird für eben so zulässig erachtet, wie die Cernirung oder Absperrung eines Platzes im feindlichen Land-

<sup>1)</sup> Siehe Böttcher, S. 54 ff.

gebiete. Der Blockadezustand hat daher den Anspruch auf Anerkennung Seitens der Neutralen, auch wenn diese dadurch in ihren eigenen Interessen geschädigt werden.

Neutrale Schiffe, welche sich eines Blockadebruches schuldig machen, haben, weil sie ein dem Kriegführenden zustehendes Recht verletzen, wegen dieser Rechtsverletzung die Konsequenzen zu tragen. Die Zulässigkeit der Verhängung einer Blockade außerhalb des Kriegszustandes hat niemals allgemeine Anerkennung gefunden. Eine rechtmäßige Blockade besteht, wenn der blockirte Ort durch Streitkräfte der Kriegführenden so eingeschlossen ist, daß ein sich näherndes neutrales Schiff die Verbindung mit demselben nicht erreichen kann, ohne sich der Gefahr der Anhaltung resp. der Beschießung durch die Blockademacht auszusetzen. Die Blockade besteht demgemäß auch nur so lange zu Recht, als die respective Absperrung dauert.

Die Kenntniß vom Bestande der Blockade gilt als vorhanden, wenn deren Verhängung der Regierung des Neutralen auf diplomatischem Wege notificirt und deren Beginn dem Neutralen selbst durch ein Schiff des Kriegführenden angezeigt worden ist. Einer ausdrücklichen Notification der Aufhebung einer Blockade bedarf es dagegen nicht.

Das Recht der Kriegführenden, gegen die durch Zufuhr von Kriegscontrebände verschuldete Verletzung der Neutralität einzuschreiten, ergiebt sich aus dem Begriffe der Neutralität und ist als gemeines Recht wiederholt und auch auf der Pariser Conferenz 1856 unbedingt anerkannt worden.

Unter Kriegscontrebände im eigentlichen Sinne begreift man diejenigen Gegenstände, deren Zufuhr an den Feind unstatthaft erachtet wird. Der Umfang dieses Begriffes ist jedoch von jeher schwankend gewesen. Zu der Zeit, als das moderne Kriegsrecht sich in seinen ersten Entwicklungsstadien befand, verstand man darunter nur Waffen und fertige Munition. Der Begriff ist aber bald erweitert worden und man begreift in neuerer Zeit unter Kriegscontrebände theils solche Gegenstände, die, sei es mittelbar oder unmittelbar, für den Krieg dienlich sind, theils nur solche, die unmittelbar zu Kriegszwecken verwendet werden können. Bei folgenden Artikeln haben dagegen in der bisherigen Praxis vielfach Differenzen hinsichtlich ihrer Qualität als Kriegscontrebände obgewaltet:

a) Materialien, die in Kriegsbedürfnisse umgewandelt werden können, wie z. B. Salpeter, Schwefel zc.

b) Pferde, Dampfmaschinen, Kohlen, Lebensmittel und baares Geld.

Der Neutrale, welcher die ihm durch die Blockade zc. auferlegten Beschränkungen nicht achtet, begeht eine strafbare Handlung, gegen deren Begehung den Kriegführenden in deren eigenem und in dem occupirten feindlichen Gebiete ein eigentliches Strafrecht, auf offener See Repressivmittel zukommen. Jedoch wird der Neutrale dem Kriegführenden gegenüber nur dann straffällig, wenn er Kriegscontrebände wissentlich geladen hat und auf dem Versuche der Zuführung derselben an den Feind betreten wird<sup>1)</sup>.

Aus dem oben Gesagten geht unzweifelhaft hervor, daß den Kriegführenden das Recht der Aneignung feindlicher Schiffe und Güter zukommt, es erwachsen daher hieraus gewisse Beschränkungen auch für den neutralen Frachtverkehr, indem feindliches Gut auf neutralen Schiffen und umgekehrt neutrale Güter auf feindlichen

<sup>1)</sup> Siehe Wöttcher, S. 62 ff.

Transportmitteln versendet werden können. Gegentwärtig stehen in dieser Beziehung noch zwei Systeme neben einander. Das eine erlaubt die Wegnahme feindlicher Güter auf neutralem Schiffe, während es die nicht verbotene neutrale Ladung auf feindlichem Schiffe dem Eigenthümer beläßt: „Frei Schiff, unfrei Gut, unfrei Schiff, frei Gut“. Das andere System, welches das Recht der Kriegführenden mit der Willigkeit gegen die Neutralen ausgleichen soll, verbietet die Wegnahme feindlichen Gutes auf neutralem Schiffe, während es die Confiscation neutralen Gutes auf feindlichem Schiffe gestattet: „Frei Schiff, frei Gut, unfrei Schiff, unfrei Gut“.

Zur Sicherstellung der Neutralen gegen die Kriegführenden sowie umgekehrt, giebt es bestimmte Mittel zur Aufrechterhaltung der in Frage stehenden Rechte. In ersterer Beziehung verweisen wir auf die oben schon erwähnte Preisengerichtsbarkeit gegen die Neutralen, sowie auf die Rechte der Neutralen gegen gewisse außerordentliche Maßregeln der Kriegführenden; in letzterer Beziehung gilt das Untersuchungs- oder Visitationsrecht. Die Befugniß der Kriegführenden, Handelsschiffe auf See anhalten und resp. visitiren zu lassen, beruht auf außerordentlicher Praxis und ist niemals mit Erfolg bestritten worden. Der Visitation unterworfen sind alle Privatschiffe und Transportmittel, bei denen die Unverfänglichkeit von Qualität, Eigenthum und Bestimmung nicht an und für sich augenfällig erscheint. Zweck des Visitationsrechtes ist zunächst die Feststellung der Nationalität des angehaltenen Schiffes, sodann die Vergewisserung darüber, ob das neutrale Schiff Kriegscontrebände oder feindliches Staatseigenthum an Bord hat, oder resp. ob dasselbe im Begriff ist, nach einem blockirten Hafen zu gehen oder ob es von einem solchen kommt zc.

Zur Vornahme solcher Schiffsvisitationen sind nur die hierzu staatlich autorisirten Personen befugt: die Befehlshaber der bewaffneten See- und Landmacht, sowie die mit vorschriftsmäßigen Documenten ausgestatteten Raper. Die Durchsuchung geschieht unter Zuziehung des Schiffführers und soll in möglichst schonender Weise ausgeübt werden. Verweigert der Schiffer dagegen seine Mitwirkung oder die Oeffnung verschlossener Räumlichkeiten, so setzt er sich der Aufbringung (vorläufiger Beschlagnahme) aus.

Kriegs- und Staatschiffe der Neutralen sind dem Visitationsrechte nicht unterworfen. Insbesondere sind solche Staatspostdampfer der Neutralen, deren Führer Seeofficiere sind, sobald ihre desfallige Eigenschaft feststeht, hiervon befreit.

Das Verfahren beim Visitiren schreiben die einzelnen Reglements vor, es sei hier nur kurz erwähnt, daß sich das betreffende Kriegsschiff dem zu visitirenden Schiffe auf Kononenschußweite nähert und unter Hissen der Notionalflagge einen blinden Schuß feuert, welcher als Signal zum Beidrehen resp. Stoppen des Handelsschiffes dient. Wird dem nicht Folge geleistet, so folgt ein scharfer Schuß zc. Als Mittel gegen die Untersuchung bildet die Conboyirung der Handelsschiffe durch Staatschiffe der Neutralen — wenngleich das Recht hierzu gemeinrechtlich noch keineswegs allgemein anerkannt ist.

Das Wiederauftreten der Cholera in Aegypten giebt uns Veranlassung, am Schlusse noch einige Worte über das Verhängen der Quarantaine zu sagen.

Bekanntlich versteht man unter Quarantaine ein Landungsverbot zum Zweck der Verhütung oder Verbreitung ansteckender Krankheiten, verbunden mit sanitätspolizeilicher Ueberwachung resp. anderweiten sanitätspolizeilichen Maßregeln hinsichtlich

der in einen Hafen einlaufenden Schiffe, sowie deren Ladungen und des eingeschifften Personals.

Sobiel bekannt, stammt diese Maßregel aus der Mitte des 14. Jahrhunderts, als die Republik Venedig beim Auftreten des schwarzen Todes alle aus der Levante kommenden Schiffe einer 14tägigen Isolirung unterwarf, um der Einschleppung der Pestepidemie vorzubeugen.

Sehr ausgebildete Quarantaine-Anstalten finden sich schon im 15. Jahrhundert in allen größeren Häfen des Mittelmeeres. Die Maßregeln hatten zum Gegenstand: Verhinderung der Communication mit dem Lande sowohl als mit anderen Schiffen, Desinfection an Bord, Einsperrung der Besatzung in einem Lazareth bis zu 60 Tagen, welche Frist verlängert wurde, sobald ein Erkrankungsfall im Lazareth vorkam, Desinfection der Ladung am Lande an isolirten Orten, äußerst harte Strafen für Contraventionen gegen die Quarantaineordnung.

Man unterschied fünf Fälle:

Schiffe von einem gesunden Orte halten keine Quarantaine; von einem Abgangsorte, an welchem jedoch Verkehr mit Pestländern stattfand, 20 Tage; von einem verdächtigen Orte 25 Tage; von einem mit Pest inficirten Orte und mit Pest an Bord 30 Tage.

Gegenwärtig wird, je nach den Umständen, eine Quarantaine von 5 bis 20 Tagen verhängt.

Schiffe, die Quarantaine zu halten haben, pflegen nach altem Gebrauch eine gelbe Flagge, mitunter auch eine grüne Flagge oder die Nationalflagge im Vortopp resp. im Großtopp zu setzen und solche auch im Bootsverkehr zu führen.

v. Henk.

## Geschichte.

Zum 25jährigen Bestehen der „Historischen Commission bei der Akademie der Wissenschaften in München“. Die Aufgaben und die Leistungen derselben: I. Die „Chroniken der deutschen Städte“, Bd. 1 bis 18. II. Die sonstigen Unternehmungen der Historischen Commission: die Hansarecessive; die Sammlung der historischen Volkslieder; die Edition der Reichstagsacten; die „Weisthümer“: die Wittelsbach'sche Correspondenz; die Geschichte der Wissenschaften in Deutschland; die „Zahrbücher der deutschen Geschichte“. III. Die „Allgemeine Deutsche Biographie“, Band 1 bis 17.

Binnen Kurzem begeht die deutsche historische Wissenschaft eine Gedenkfeier, der es zwar an dem äußeren Gepränge, das sonst dergleichen Festlichkeiten zu kennzeichnen pflegt, fehlen wird, die aber nicht bloß für den Kreis der Nächstbetheiligten einen dankbaren und freudigen Rückblick auf das bisher Erreichte und Geleistete rechtfertigt und gewissermaßen zur Pflicht macht, sondern auch dem größeren Publikum, namentlich allen Denjenigen, welche an der glänzenden Entwicklung und den sich fortdauernd vervollkommnenden Leistungen unserer nationalen Geschichtsschreibung irgendwie ein näheres Interesse nehmen, den Anlaß bietet zu einer zusammenfassenden Um- und Auschau.

Fünfundzwanzig Jahre sind in diesem Herbst verflossen, seit die vom König Maximilian II. von Bayern gestiftete „Historische Commission bei der Akademie der Wissenschaften in München“ unter dem Vorsitz Leopold v. Ranke's zum ersten Male zusammentrat und auf Grund der von einigen ihrer Mitglieder vorgelegten Denkschriften erwog, welche von den vorgeschlagenen großen Unternehmungen zunächst in Angriff genommen werden sollten, und den Hauptzügen nach den Arbeitsplan festsetzte, der, allmählich erweitert, im Wesentlichen beibehalten und consequent durchgeführt worden ist, Dank der wahrhaft königlichen Freigebigkeit, mit welcher Maximilian II. die Mittel dazu gewährte und auch sein Nachfolger, obgleich seine persönlichen Interessen und Neigungen eine wesentlich andere Richtung verfolgen, den ferneren Bestand der Stiftung seines Vaters gesichert hat. Diese fünfundzwanzig Jahre sind für die Entwicklung der deutschen Geschichtswissenschaft von einer erstaunlich reichen Fruchtbarkeit gewesen. Davon legt nicht bloß die lange Reihe von stattlichen Bänden Zeugniß ab, welche „auf Veranlassung Seiner Majestät des Königs von Bayern, herausgegeben durch die Historische Commission bei der königlichen Akademie der Wissenschaften“ im Laufe dieses Vierteljahrhunderts erschienen sind und in ihrer Gesamtheit eine ebenso reichhaltige wie kostbare Bibliothek bilden würden, sondern auch der völlig geänderte Stand, den die historische Forschung in manchen Gebieten gegen früher einnimmt, und dann namentlich die Thatsache, daß durch die von der historischen Commission veranlaßten Arbeiten der historischen Wissenschaft einige bisher wenig oder gar nicht angebaute Gebiete erst erobert und mit dem glänzendsten Gewinn nutzbar gemacht worden sind.

Es lag in der Natur der Sache, daß die Historische Commission auf Grund der ihr zur Verfügung gestellten reichen Mittel ihre Thätigkeit von vornherein namentlich

nach zwei Richtungen hin entfaltetete: es galt einmal, die noch so gut wie unberührt liegenden Quellen einer gewissen Gattung und für gewisse Zeiträume zu erschließen und in kritisch gesichteter Bearbeitung der Forschung zugänglich zu machen, dann diejenigen Abschnitte der deutschen Geschichte, für welche die Quellen in der Hauptsache vollständig und in brauchbarer Gestalt vorliegen, einer streng methodischen Bearbeitung zu unterziehen, um eine — soweit das überhaupt möglich — endgültige Feststellung des uns bekannten Thatbestandes zu gewinnen. Diesen beiden Richtungen entsprachen die beiden ältesten und äußerlich stattlichsten Unternehmungen, welche aus der Thätigkeit der Historischen Commission und ihrer zahlreichen Mitarbeiter und Gehilfen hervorgegangen und noch unausgesetzt in rüstigem Fortschreiten begriffen sind, nämlich die Sammlungen der „Chroniken der deutschen Städte vom 14. bis ins 16. Jahrhundert“ und die „Jahrbücher der deutschen Geschichte“.

## I.

Von vereinzeltten Ausnahmen abgesehen, waren die Chroniken der deutschen Städte vor dem Beginn der auf ihre Erschließung berechneten Thätigkeit der Münchener Commission nur sehr ungenügend, ja stellenweise gar nicht bekannt, und doch war man ja längst einig über die epochemachende Bedeutung, welche den Städten und dem in ihnen organisirten bürgerlichen Elemente für die Entwicklung Deutschlands in der zweiten Hälfte des Mittelalters und im Zeitalter der Reformation beizumessen ist; denn sie waren es in jener Zeit fortschreitenden Verfalls des feudalen Staates und der feudal geordneten Gesellschaft, welche die Keime einer neuen Entwicklung in sich bargen und die Kräfte des deutschen Volkes für bessere Zeiten aufbewahrten und organisirten. Als der ehemals so blendende Glanz des deutschen Kaiserthums längst verschwunden war und das deutsche Ritterthum theils in höfische Dienstbarkeit gerathen, theils wirthschaftlich verkommen und sittlich verwildert war, da haben die deutschen Städte und ihre Bürger die Ehre des deutschen Namens im Inlande sowohl wie dem Auslande gegenüber aufrecht erhalten. Es ist zunächst an die Hansa zu erinnern und an die wahrhaft gebietende Stellung, welche sie zu Ende des 14. und in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts in der Ost- und Nordsee, den skandinavischen Staaten gegenüber und in England einnahm, und an die Handels- und Geistesblüthe von Nürnberg, Augsburg u. a. um die Zeit, da sie durch den in ihren Händen fast monopolisirten Handelsverkehr mit den italienischen Seestädten, den Austausch zwischen der Levante und dem nördlichen und östlichen Europa noch so gut wie ausschließlich vermittelten. Auf diesem Höhepunkte seiner Entfaltung das deutsche Städtewesen des Mittelalters durch die geschichtlichen Zeugnisse der Mitlebenden zur Anschauung zu bringen, war und ist die Absicht, welche die Münchener Historische Commission bei der Herausgabe der deutschen Städtechroniken verfolgte und welche sie auch thatsächlich in einer über Erwarten vollständigen und glänzenden Weise erreicht hat. Daß dem so ist, verdanken wir nicht zum geringsten Theil der Umsicht und Einsicht des von der Commission mit der besondern Leitung dieses Unternehmens beauftragten Professors Karl Hegel in Erlangen, welcher als der gefeierte Geschichtsschreiber der Städteverfassung von Italien und als bahnbrechender Forscher auf

dem Gebiete der Verfassungs-geschichte der deutschen Städte dazu wie kein anderer berufen war.

Das eigenartige Wesen einer jeden Entwicklungsperiode findet auch in der die Ereignisse derselben begleitenden zeitgenössischen Geschichtsschreibung seinen entsprechenden Ausdruck. Dem univiersalkirchlichen und univiersalkaiserlichen Zuge, welcher das deutsche Mittelalter bis etwa zur Mitte des dreizehnten Jahrhunderts beherrscht, entspricht auch die vorherrschende Form der Historiographie: dieselbe befindet sich ganz in der Hand der Geistlichkeit und stellt sich in ihren bedeutendsten Werken in den Dienst der in den Saliern und Staufern nach Verwirklichung ringenden Idee einer kaiserlichen Weltherrschaft. Im Fortgange des Mittelalters aber rückt das weltliche Element auch in der Geschichtsschreibung mehr und mehr in den Vordergrund und die Geistlichen, welche an derselben noch theilnehmen, verfolgen mehr nebenaus liegende, auf Popularisirung des historischen Stoffes hinauslaufende Ziele. Fürstliche Rätthe und Diener und gelehrte Laien unternahmen es nun, die Zeitereignisse festzuhalten und mit breitem Eingehen in das Detail, oft in breiter, episch behaglicher Darstellung auf die Nachwelt zu bringen. Hier ist es, wo die Chroniken der deutschen Städte als nothwendiges Entwicklungs-glied in dem Fortgange unserer nationalen Geschichtsschreibung eine bedeutungsvolle Stelle einnehmen. Denn wie die Pflege geistiger Bildung damals überhaupt von dem Klerus und dem Ritterstande her auf die Städte überging, so wurde besonders die Literatur durch die Betheiligung des Bürgerstandes oder um feinetwillen eine nationale in einem Sinne und in einer Ausdehnung, wie sie es früher nie gewesen war. Auch in der Geschichtsschreibung kam nun erst, wie um dieselbe Zeit in den Rechtsbüchern und Urkunden, statt der lateinischen und gelehrten Rede der dem Volke verständliche Ausdruck in deutscher Prosa zur allgemeinen Verwendung. Die eigenthümlichen Erzeugnisse eben dieser bürgerlichen Geschichtsschreibung sind die Städtechroniken. Sie wurden zwar nicht ausschließlich von Bürgern geschrieben, doch jedenfalls von Angehörigen der Städte, zu denen auch Geistliche und Mönche zählten, die wie der Straßburger Fritsche Clojener oder der Franziskanerlesemeister von Lübeck „um der Laien willen“, d. i. für die Bürger sich der deutschen Sprache bedienten. Außerdem finden sich unter den Chronikenschreibern Bürger von verschiedenem Stand und Beruf, Patricier und Stadtbeamte, Kaufleute und Handwerker, Gelehrte und Ungelehrte. Verhältnißmäßig selten freilich sind die auf uns gekommenen Städtechroniken von Männern verfaßt, die, wie der Nürnberger Ulman Stromer, selbst im Stadregiment saßen und amtliche Kunde von den Dingen, die sie berichten, hatten, oder wie der Franziskanerlesemeister in Lübeck in Folge amtlichen Auftrags schrieben, denen daher die urkundlichen Quellen zugänglich waren; öfters rühren sie von solchen Stadtkindern her, die weder durch äußere Stellung, noch durch das Maß ihrer Bildung zur Geschichtsschreibung berufen waren, deren ungeschickte und planlose Aufzeichnungen das Alte offenbar bloß aus der volkstümlichen Tradition, das Neue meist aus dem Hörensagen erzählen. Das Vorherrschen des kritischen Maßstabes macht es dem gegenüber dem Herausgeber heutzutage zur Pflicht, dasjenige, was zur Feststellung des Werthes desselben nöthig ist oder dienen kann, aufzufuchen und zur Erläuterung mitzutheilen, da nur so die von der historischen Forschung erstrebte genaue Feststellung des Thatbestandes möglich ist. Dazu aber bieten die urkundlichen Documente, Acten, Correspondenzen und Stadtrechnungen, an denen die Archive unserer alten Städte trotz aller Verwüstung oder Aufräumung der neuen und neuesten Zeit immer noch

einen großen Vorrath besitzen, das denkbar reichste und brauchbarste Material dar. Von Anfang an haben es sich die Herausgeber der Städtechroniken daher angelegen sein lassen, diese bisher so gut wie unbekanntes Materialien zur kritischen Prüfung, Ergänzung und Erläuterung der Berichte zu verwerthen und es haben in Folge dessen diese Publikationen auch für die Geschichte der städtischen Verwaltung und Verfassung ein neues Zeitalter eröffnet. Der eigenthümliche Werth der Chroniken an sich aber, insofern sie wirklich von Mitlebenden geschrieben sind, liegt auf einer andern Seite. Nicht bloß der urkundliche, gleichsam protocollarische Ausdruck des Geschehenen, sondern auch das zu jeder Zeit gesehene Bild der Ereignisse ist uns wichtig. Die ursprünglichen Chroniken geben uns dasselbe, wenn auch nicht immer in den richtigen Zügen, doch in der naiven Auffassung und den lebhaften Farben der Zeitgenossen, sie führen uns ohne Weiteres in deren Gesichtskreis, Empfindungs- und Anschauungsweise ein, denen anderes als uns wichtig und bemerkenswerth erschien; sie bringen unabsichtlich auf jedem Schritte in dem Fortgang ihrer nüchternen Berichte eine Fülle von Wahrnehmungen und Charakterzügen, die wir in den urkundlichen Documenten vergebens suchen würden; sie sind unentbehrlich für die Sittengeschichte. Endlich aber sind die Städtechroniken, wie gleich bei dem Beginn dieses großen Unternehmens mit Recht hervorgehoben worden ist, auch wichtige sprachliche Denkmäler, insofern als sie dem Sprachforscher für das Studium der deutschen Sprache, besonders in ihrer mundartlichen Entfaltung ein sehr werthvolles und kaum auf irgend eine andere Weise zu ersetzendes Material darbieten. Auch dieser Seite ist man unausgesetzt und mit Erfolg gerecht zu werden bemüht gewesen. Die erste Bedingung dazu war, daß man die Texte nach den Grundsätzen der philologischen Kritik behandelte und vermittelst sorgfältiger Vergleichung der nach Alter und Herkunft classificirten Handschriften die ursprüngliche Fassung und Schreibweise herzustellen suchte. So geplant und so ausgeführt griff die Sammlung der deutschen Städtechroniken von Anfang an weit über den Kreis der eigentlichen Fachgelehrten hinaus und wandte sich auch an andere gebildete Leser, namentlich natürlich an die Nachkommen jener ehrenfesten Stadtbürger des Mittelalters, von welchen und für welche die alten Chroniken ursprünglich geschrieben wurden, um ihnen durch die Darstellung des Lebens ihrer Vorfahren nützlich und erfreulich zu werden.

Um von vornherein eine übersichtliche Gliederung des massenhaften Materials zu erreichen, wurden die geschichtlich zusammengehörigen Städte zu in sich geschlossenen besonderen Gruppen vereinigt. Da hierbei die natürliche Gliederung der deutschen Nation nach Volksstämmen, welche in der Blüthezeit der deutschen Städte auch die geschichtliche Entwicklung noch vorwiegend bestimmte, am meisten in Betracht kommt, so hat man bei der Bildung der einzelnen Städtegruppen mehr den landschaftlichen Zusammenhang berücksichtigt als die erst mit dem Ende des Mittelalters eingetretene Eintheilung in zehn Reichskreise, zumal in dieser die natürliche Zusammengehörigkeit der einzelnen Landestheile schon vielfach durch politische und dynastische Rücksichten durchbrochen wurde.

Die Ausführung des so geplanten Unternehmens begann mit der Veröffentlichung der Chroniken der fränkischen Städte, von denen die bisher (1862—74, Leipzig, S. Hirzel) erschienenen fünf Bände sämmtlich Nürnberg gewidmet sind, welches, seiner hervorragenden Bedeutung entsprechend, auch eine ganz besonders reich entwickelte städtische Historiographie erzeugt hat. Die Reihe der schwäbischen Städte ist bisher

nur durch die zwei Bände füllenden Augsburger Chroniken vertreten (1865—66). Von besonderem Interesse und Werth war die Publikation der die Reihe der ober-rheinischen Städtechroniken eröffnenden Straßburger Chroniken in zwei Bänden (1870—71): sie erfolgte eben in der Zeit, da die Metropole des Elsaß für Deutschland wiedergewonnen war, und auf Grund der Manuscripte, die mit anderen Schätzen ähnlicher Art bei dem durch das Bombardement veranlaßten Brande der Stadtbibliothek kurz vorher zu Grunde gegangen waren. Von den niederrheinischen Städtechroniken sind bisher drei Bände Kölner Geschichtschreiber erschienen (1874 bis 1875), die Reihe der mittelhheinischen haben die zuletzt erschienenen von Mainz in zwei Bänden (1881—82) eröffnet, der bisher erschienene eine Band bairischer Städtechroniken enthielt die historischen Aufzeichnungen von Regensburg, Landshut, Mühlendorf und München (1876). Aus dem niedersächsischen Sprachgebiete liegen bisher ein Band Magdeburger (1869) und zwei Bände Braunschweiger Chroniken (1868—82) vor. Im Ganzen erschienen also achtzehn Bände, welche eine ungeahnte reiche Fülle bisher so gut wie ganz unbekanntem Materials aus den Schätzen der betreffenden Stadtarchive zugänglich gemacht und durch eine reiche Zuthat von erläuternden Materialien aller Art doppelt werthvoll gemacht haben. Keine Seite ist vernachlässigt oder unausgenutzt gelassen worden. Namentlich hat der die Herausgabe der Städtechroniken leitende Karl Hegel Alles gethan, um diese große Publikation auch für die weitere Aufstellung und Feststellung der mancherlei Schwierigkeiten und Controversen nutzbar zu machen, welche die von ihm zunächst auf eine ganz neue Grundlage übertragene Verfassungsgeschichte der deutschen Städte noch immer darbietet; seine in den zuletzt erschienenen Bänden veröffentlichten umfangreichen Studien über die Verfassungsgeschichte von Köln und die von Mainz legen davon ein glänzendes Zeugniß ab.

## II.

In der stattlichen Bändereihe der „Chroniken der deutschen Städte“ liegt aber nur eines von den zahlreichen und sehr bedeutenden Ergebnissen vor, welches die vom König Maximilian II. gestiftete Historische Commission bei der Akademie der Wissenschaften zu München im Laufe der bisher verflossenen fünfundzwanzig Jahre gehabt hat. Als die von dem König berufenen hervorragendsten Historiker Deutschlands, obenan Leopold von Ranke, G. H. Perz, Lappenberg, Stälin, dann weiterhin Georg Waiz, Heinrich v. Sybel, Joh. Gustav Droysen u. A. m. das erste Programm für die Thätigkeit der Commission entwarfen, nahmen sie neben den Städtechroniken gleich noch eine Reihe anderer, nicht minder umfanglicher Aufgaben als zu lösende in Aussicht, so daß man im Hinblick auf die vorhandenen, doch immer nur beschränkten Mittel und auf die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte fast zweifeln konnte, ob nicht das Maß der Leistungsfähigkeit etwas überschätzt sei und man einen Arbeitsplan aufgestellt habe, von dem nur ein kleiner Theil wirklich zur Ausführung kommen, weitaus das Meiste aber nur auf dem Papiere figuriren würde. Denn die Commission beantragte außer den beiden Eingangs erwähnten Unternehmungen noch die Veröffentlichung der deutschen Reichstagsacten von der Zeit König Wenzel's an, ferner die der deutschen Rechtsalterthümer, namentlich die für die Rechtsgeschichte so wichtigen Weisthümer, die bereits Jacob Grimm

in Angriff genommen und zum Theil vollzogen hatte, eine kritische Sammlung der deutschen historischen Volkslieder, die Ausarbeitung einer Geschichte der Wissenschaften in Deutschland und dann zwei Arbeiten, die zunächst und besonders zwar Baiern angingen, aber doch auch für die allgemeine deutsche Geschichte einen reichen Gewinn versieften, nämlich eine kritische Darstellung der pfälzer Geschichte und die Edition der Wittelsbachischen Correspondenzen. Und heute können wir dankbar constatiren, daß von diesen großen und schwierigen Aufgaben, mit Ausnahme der pfälzer Geschichte, keine liegen geblieben oder fallen gelassen ist, daß einige von ihnen bereits vollständig und in einer durchaus rühmenswürdigen und der deutschen Wissenschaft zur Zierde gereichenden Weise gelöst sind und die übrigen sich in dem allmählichen Vollendung sichernden Fortschreiten befinden, die eine und die andere zwar in langsamerem Fortschreiten, wie das der Umfang und die Schwierigkeit der Vorarbeiten mit sich bringen, die zum Theil in Betreff der Arbeitskraft und Arbeitszeit außerordentlich große Anforderungen stellen. Nur eins von den durch sie ins Leben gerufenen und begonnenen Unternehmen hat die Münchener Commission nach einiger Zeit aus der Hand gegeben, nämlich die große Sammlung der Hansaprocesse, welche ein nothwendiges Correlat der Städtechroniken bildete und die Grundlegung zu einer erschöpfenden Geschichte des deutschen Städtewesens nach dieser Seite hin vollenden sollte. Unter den Auspicien der Commission begonnen, ist dieselbe nachmals in die Hände des 1870 gestifteten Vereins für Hansische Geschichte übergegangen, der seine Mittel, von den Beiträgen zahlreicher Privaten und verwandter Vereine abgesehen, namentlich aus den nicht unbeträchtlichen Zuschüssen zieht, welche die ehemaligen Glieder des hansischen Städtebundes ihm gewähren, obenan Lübeck, das auch der Sitz dieses Vereines ist.

Abgeschlossen ist von den durch die Historische Commission geplanten und in Angriff genommenen Arbeiten zunächst schon seit längerer Zeit die Sammlung der „Historischen Volkslieder der Deutschen vom 13. bis zum 16. Jahrhundert“, welche R. v. Liliencron bearbeitet hat (vier Bände und ein Nachtrag, Leipzig 1865 bis 1869), ein kostbares Werk, das für die Kenntniß der Volksseele und ihres Lebens in den verschiedenen großen Krisen der deutschen Geschichte und für die Gewinnung eines Bildes von der öffentlichen Meinung und ihren Aeußerungen im weiteren und engeren Kreise von dem höchsten Interesse ist. Die Sammlung der Reichstagsacten, ein im besten Sinne des Wortes monumentales Werk, welches für einen hochwichtigen, bisher nur durchaus ungenügend bekannten Abschnitt der deutschen Geschichte endlich eine sichere Grundlage zu schaffen bestimmt ist, hat unter der Leitung von Julius Weizsäcker's einen, wie das bei der Natur und dem Umfange der Arbeit nicht anders sein kann, zwar nur langsamen, aber doch stetigen Fortgang genommen und bereits die für die Entwicklung des Reiches besonders wichtige Zeit Kaiser Sigmund's erreicht. Die J. Grimm'sche Sammlung der Weissthümer ist durch R. Schröder unter den Auspicien der Commission um einige werthvolle Bände vermehrt worden. Von der Wittelsbacher Correspondenz hat August v. Druffel unter dem Titel „Briefe und Acten zur Geschichte des 16. Jahrhunderts mit besonderer Rücksicht auf Bayerns Fürstenhaus“ werthvolle „Beiträge zur Reichsgeschichte 1546 bis 1552“ veröffentlicht, welche über die Ereignisse des Schmalkaldischen Krieges, die Erhebung Moriz' von Sachsen gegen Kaiser Karl V. und über die zum Passauer Vertrage führenden Ver-

handlungen vielfach ein ganz neues Licht verbreiten. Die „Geschichte der Wissenschaften in Deutschland“ ist ebenfalls schon durch eine lange Reihe von werthvollen, zum Theil epochemachenden Arbeiten vertreten und hat die auf sie gesetzten Hoffnungen in der glänzendsten Weise erfüllt. Es genügt an Bluntschli's Geschichte des allgemeinen Staatsrechtes und der Politik, an Dorner's Geschichte der protestantischen und Werner's Geschichte der katholischen Theologie zu erinnern, an die Geschichte der Aesthetik von Loke, die der Philosophie von Zelter, die der Nationalökonomie von Roscher und an die vom früh verstorbenen D. Peschel verfaßte Geschichte der Erdkunde, die besonders weit bekannt geworden ist und besonders nachhaltig anregend gewirkt hat.

Mit Ausnahme des zuletzt berührten Unternehmens, welches wir demnächst durch die schon lange in Aussicht gestellte Geschichte der deutschen Geschichtschreibung, deren Bearbeitung F. A. Wegeler in Würzburg übernommen hat, vermehrt zu sehen hoffen dürfen, handelt es sich nun bei allen diesen Publikationen der Münchener Historischen Commission um die Auffindung, Sichtung, kritische Bearbeitung und Interpretation bisher unbekannt gebliebenen oder nicht genügend bekannt gewordenen Quellenmaterials, durch welche dem eigentlich historisch arbeitenden Forscher erst die Möglichkeit, die betreffenden Zeiten rückwärts ihrer Zustände und Ereignisse recht zu erkennen und darzustellen, geschaffen werden soll. Gerechtfertigt, ja nothwendig gemacht wurde dieses Verfahren durch den Gang, welchen die um die Monumenta Germaniae historica gruppirten Arbeiten ähnlicher Art bisher genommen hatten, indem sie, von der Karolingerzeit an beginnend, in allmählicher Folge vorzugsweise die Quellen für die deutsche Geschichte in der ersten Hälfte des Mittelalters erschlossen haben. Diesem Zeitraum gegenüber, dessen Inhalt die gewöhnlich schlechthin sogenannte deutsche Kaisergeschichte ausmacht, konnte die Münchener Commission ihrer Thätigkeit daher von Anfang an eine andere Richtung geben und ein wesentlich neues Ziel vorstecken, indem sie auf Grund der in der Hauptsache genügend bearbeiteten Quellen eine in die Einzelheiten eindringende Revision der gesammten Ueberslieferung und damit eine endgültige Feststellung unserer gesammten Kenntniß von der deutschen Kaiserzeit vornehmen und deren Ergebnisse als die maßgebende Grundlage für jede weiterstrebende Forschung in streng methodisch gearbeiteten Monographien niederlegen ließ. Das Vorbild für diese Art der Behandlung der deutschen Geschichte des Mittelalters war in den einst von Leopold Ranke in Gemeinschaft mit seinem ersten bedeutenden Schülerkreis herausgegebenen „Jahrbüchern der deutschen Geschichte unter den sächsischen Kaisern“ gegeben und es verdiente allgemeine Billigung, daß man sich demselben im Großen und Ganzen treulich angeschlossen. Darüber freilich hat man sich dabei von vornherein keinen Augenblick täuschen können, daß das Ergebnis dieser Art von kritischer Forschung und Darstellung für weitere, nicht fachmännische Leserkreise in der Hauptsache ungenießbar bleiben würde. Es handelt sich aber bei den so entstandenen „Jahrbüchern der deutschen Geschichte“ auch gar nicht um eine mehr oder minder populäre Darstellung der deutschen Kaisergeschichte, sondern eigentlich nur darum, aus der allmählich unüberschaubar gewordenen Masse der Specialarbeiten, die auf diesem Gebiete während des letzten halben Jahrhunderts zu Tage gefördert worden sind, die schließliche Summe zu ziehen und diese den Mitforschenden als Grundlage und Ausgangspunkt für ihre weiter strebenden Untersuchungen darzubieten. Diese Aufgabe haben die „Jahrbücher der deutschen Geschichte“ auch im

reichen Maße erfüllt: durch sie ist für die ältere deutsche Geschichte eine wissenschaftlich fundamentale Basis geschaffen, wie die keines anderen Volkes sie in ähnlicher Art aufzuweisen hat.

Wenn wir von der chronologischen Reihenfolge der Werke rücksichtlich des Zeitpunktes ihres Erscheinens absehen, so verdanken wir der Münchener Historischen Commission in dem zu Ende gehenden ersten Vierteljahrhundert ihres Bestehens bisher folgende stattliche Reihe von zum Theil sehr umfangreichen historischen Monographien, deren vorbereitete und allmählich fortschreitende Ergänzung und Weiterführung eine zusammenhängende deutsche Geschichte bis zur Mitte des dreizehnten Jahrhunderts in Aussicht stellt. In den „Jahrbüchern der deutschen Geschichte“ behandelte die „Anfänge des Karolingischen Hauses“ H. E. Bonnel (1866); Karl Martell Th. Breyfig; die Geschichte des fränkischen Reiches 741 bis 752 H. Hahn (1863); die König Pipin's L. Delzner (1871); die Geschichte Karl's des Großen begann Sigmund Abel und führte sie bis 788 (1865); das durch Abel's frühes, mit dem Tode endendes Siechthum unterbrochene Werk hat neuerdings einen Fortsetzer und Vollender (789 bis 854) in Bernhard Simson gefunden (1883), der früher schon in einem zweibändigen Werke die Geschichte Ludwig's des Frommen behandelt hatte (1874 bis 1875); daran schließt sich dann das besonders verdienstvolle und wahrhaft bahnbrechende Werk von E. Dümmler über die „Geschichte des ostfränkischen Reiches“, dessen erster Band Ludwig den Deutschen, der zweite die letzten Karolinger und die Regierung Konrad's I. behandelt (1862 bis 1865) und dessen epochemachende Bedeutung auch dadurch anerkannt wurde, daß es seiner Zeit den von dem König von Preußen gestifteten großen historischen Preis erhielt. Die „Jahrbücher des deutschen Reiches unter Heinrich I.“ verdanken wir Georg Waiz, welcher damit sein Erstlingswerk der inzwischen so weit fortgeschrittenen Forschung entsprechend neu gestaltete. Ein Gleiches unternahm Rudolf Köpke mit der Bearbeitung der Geschichte Otto's des Großen, die nach seinem Tode dann E. Dümmler zu Ende führte und veröffentlichte. Dann folgt die von einem besondern Anstern verfolgte Geschichte des letzten der sächsischen Herrscher, Heinrich II., die bereits für die Ranke'schen Jahrbücher Sigfried Hirsch übernommen hatte, um schließlich bei seinem Tode ein sehr umfangreiches, aber noch nicht druckfertiges Manuscript zu hinterlassen, das zu ordnen, zu überarbeiten, zu ergänzen und zur Drucklegung brauchbar zu machen nach einander Usinger und H. Pabst viel Zeit und Kraft haben daran setzen müssen, während der dritte, abschließende Band aus der Feder von H. Breßlau stammt, der neuerdings auch die Geschichte Konrad's II., des Saliers, bearbeitet hat. Daran reihen sich dann die Geschichte Heinrich's III. von E. Steindorff, Lothar's und Konrad's III. von Bernhardi, Heinrich's VI. von Toeche und Philipp's von Schwaben und Otto's IV. von Winkelmann. Wie sich aus den Uebersichten ergibt, welche nach der alljährlich im Herbst zu München stattfindenden Sitzung der Historischen Commission der Secretär desselben, z. B. Wilhelm v. Giesebrecht, über den Stand der auf Veranlassung derselben unternommenen Arbeiten zu veröffentlichen pflegt, ist dafür Sorge getragen, daß auch dieses wichtige Unternehmen so stetig und erfolgreich wie bisher weiter geführt wird.

## III.

Mit dieser Uebersicht aber, ein so achtungsgebietendes Bild sie von der thatkräftigen Initiative der Münchener Historischen Commission und dem organisatorischen Talent ihrer geschäftsführenden Mitglieder giebt, sind die Leistungen derselben doch noch nicht erschöpft. Vielmehr haben wir noch eines durch sie in das Leben gerufenen Unternehmens zu gedenken, welches an Großartigkeit keinem der bisher erwähnten nachsteht, wohl aber innerlich und äußerlich größere Schwierigkeiten darbietet als sie, dennoch aber und obgleich es bedeutend später geplant und in Angriff genommen worden ist, mit einer Sicherheit und einem wachsenden Erfolge fortschreitet, welche die anfangs gegen die Ausführbarkeit des Ganzen vorgebrachten Zweifel und Bedenken schlagend und endgültig widerlegen: wir meinen das Riesenwerk der „Allgemeinen deutschen Biographie“.

Gleich im Beginn ihrer Arbeiten hatte sich die Historische Commission mit dem Gedanken getragen, durch ein biographisches Nachschlagenwerk für Deutschland eine längst gefühlte Lücke in der deutschen historischen Literatur auszufüllen. Angefichts anderer Arbeiten aber mußte der Plan zurückgestellt werden und erst 1868 sah sich die Commission in der Lage, denselben auf Antrag Ranke's und Döllinger's wieder aufzunehmen. Mit der Leitung der vorbereitenden Arbeiten wurde der bewährte Herausgeber der historischen Volkslieder, Freiherr R. v. Liliencron, beauftragt und auf Grund der von ihm gemachten Vorschläge wurden 1869 die Grundzüge des Unternehmens festgestellt und sofort mit Nachdruck an die Ausführung desselben gegangen. Es liegt auf der Hand, daß man dabei mehrere besonders gefährliche Klippen zu vermeiden trachten mußte, von denen dabei manche nur umschifft werden zu können schien um den Preis des sicheren Scheiterns an der anderen. Zunächst sollte die „Allgemeine deutsche Biographie“ eben so sehr dem wissenschaftlichen Gebrauche der Gelehrten wie der Gesammtheit der Gebildeten dienen. Daher mußten die Biographien einerseits so weit wie irgend möglich auf die Kreise auch solcher Personen ausgedehnt werden, welche ausschließlich oder doch überwiegend nur wissenschaftliches Interesse haben, und es mußte dem Nachschlagenden das wissenschaftliche Material vorgeführt oder durch Nachweisungen zugänglich gemacht werden, auf der anderen Seite aber mußten diejenigen Biographien, welche auf eine weiter ausgebreitete Theilnahme rechnen können, ihren Inhalt in gemeinfaßlicher Darstellung und in genießbarer Form geben. Bei der Darstellung eines Staatsmannes z. B. mußte man nicht den Historiker allein als Leser im Auge haben, so wenig wie beim Theologen, Philosophen, Juristen und Arzt zunächst nur an Fachgenossen desselben als Leser zu denken war, sondern es galt, alle diese Persönlichkeiten dem Verständniß des Gebildeten überhaupt möglichst nahe zu bringen. Welch unendliche Mannigfaltigkeit dabei zu bewältigen war, geht aus der Bestimmung des Programms hervor, daß in die Allgemeine deutsche Biographie alle bedeutenden Persönlichkeiten aufgenommen werden sollten, in deren Thaten und Werken sich die Entwicklung Deutschlands in Geschichte, Wissenschaft, Kunst, Handel und Gewerbe, kurz in jedem Zweige des politischen und des Kulturlebens dargestellt hat. Dabei wurde begonnen von den ältesten Zeiten, aber nur bis an die Gegenwart herabgegangen, insofern als alle noch Lebenden ausgeschlossen bleiben sollten. Auch die

Bestimmung Dessen, was denn eigentlich unter deutsch zu verstehen sei, hatte in diesem Falle keine Schwierigkeiten. An die politischen Grenzen Deutschlands zu irgend einer Zeit konnte man sich dabei füglich nicht binden. Vielmehr hat man, wenn sie mit dem Gesamtleben Deutschlands in irgend einem engeren geistigen Zusammenhange geblieben sind, auch die außerhalb der politischen Grenzen Deutschlands liegenden Lande von ursprünglich oder theilweise deutscher Nationalität berücksichtigt. Eine allgemeine Regel freilich ließ sich auch dafür nicht aufstellen, denn für jedes der in Betracht kommenden Gebiete waren verschiedene Gesichtspunkte maßgebend. Die Niederlande z. B. haben sich im Laufe der Zeit viel schärfer von dem deutschen Geistes- und Culturleben gesondert, als etwa die im Uebrigen ganz ähnlich gestellte Schweiz. Die Literatur- und Kunstgeschichte der deutschen Schweiz läßt sich noch heutigen Tages von der Deutschlands absolut nicht trennen. Bei den Niederlanden dagegen hört mit dem westfälischen Frieden eigentlich jede Gemeinschaft mit Deutschland auf und es war damit für die von der Allgemeinen Deutschen Biographie zu berücksichtigenden Niederländer eine ganz bestimmte Zeitgrenze gegeben, ohne daß damit in einzelnen Ausnahmefällen eine Ueberschreitung derselben ausgeschlossen gewesen wäre. Aehnlich und dabei im Einzelnen doch wieder ganz anders steht es um die hier in Betracht kommenden Namen aus dem Elsaß und aus Deutschösterreich oder aus den russischen Ostseeprovinzen. Hier hat man sich im Allgemeinen nach dem praktischen Gesichtspunkte gerichtet: weder durch ängstliche Bewahrung jedes Namens, den wir als deutsch beanspruchen könnten, dennoch fremden Stoff hineinzuziehen, noch auch durch ängstliche Zurückweisung eines jeden gerade nicht deutschen Namens den stofflichen Zusammenhang zu zerreißen. Demnach gestaltet sich die Sache im Allgemeinen ungefähr so, daß Deutsche, welche in die Fremde ausgewandert, dieser den wesentlichen Theil ihrer Lebensthätigkeit widmeten, ausgeschlossen worden sind; Fremde dagegen, welche umgekehrt den Haupttheil ihres Lebens und Schaffens deutschen Staaten, Schulen, Kunstinstituten u. s. w. opferten, Aufnahme gefunden haben. Wie dürfte im Dienste der älteren deutschen Kirche der Böhme Albalbert fehlen, der Vertraute Otto III. und der Apostel der Preußen? wie unter den Helden Oesterreichs der französische Eugen? unter den Freunden Friedrichs des Großen der Italiener Algarotti? Dagegen gehört Calvin nicht in eine deutsche Biographie, obgleich er vorübergehend in Strakburg weilte; eben so wenig Alba, obgleich er spanische Heere nach Deutschland führte oder als spanischer Statthalter in die Niederlande geschickt wurde; wohl aber gebührt daselbst ein Platz Granvella, weil er des Kaisers Kanzler in deutschen Landen war.

Daß ein Unternehmen dieser Art auch äußerlich einen beträchtlichen Umfang erreichen und zu einer langen Reihe von Bänden anwachsen mußte, lag von vornherein auf der Hand. Andererseits aber mußte mit Rücksicht auf die Vollendung der gewaltigen Arbeit in einer absehbaren und nicht gar zu fern liegenden Zeit und dann namentlich im Interesse der durch die Verkäuflichkeit bedingten Verbreitungsfähigkeit des Werkes gegen eine allzu beträchtliche Steigerung seines Umfanges Vor- sorge getragen werden. Es kam dabei nun vorzugsweise mit in Betracht, daß man eine allgemeine Verbreitung des Werkes über die Reihe der Gelehrten und der großen Bibliotheken hinaus im Auge hatte und den berechtigten Wunsch hegte, dasselbe so weit wie möglich auch in die kleinen Bibliotheken der Städte, der Schulen, der Gelehrten, der Bücherfreunde eindringen zu sehen, damit es möglichst Vielen eine leicht

zugängliche Belehrung und Unterhaltung bringe. Deshalb mußte man sich bei der Veranschlagung des äußerlichen Umfangs und der dadurch bedingten Anlage des Ganzen auf das geringste Maß beschränken, welches mit der Beschaffenheit des gewaltigen Stoffes irgend verträglich erschien. Es wurde als solcher der Umfang von zwanzig Bänden zu je fünfzig Bogen festgesetzt. Daraus aber ergab sich nun wieder die Nothwendigkeit einer Beschränkung, wie sie durch eine besondere Betonung und Deutung des „Allgemeinen“ an sich schon nahe gelegt wird; im Gegensatze zu Dem, was zunächst nur ein örtliches Interesse hat, handelt es sich für die Allgemeine Deutsche Biographie vielmehr nur um Das, was wirklich von allgemein deutscher Bedeutung ist, im Gegensatze zu dem streng Fachwissenschaftlichen um Dasjenige, was als wesentlich in seinem eigenen Fache allein dadurch auch eine allgemeinere Bedeutung für die Culturgeschichte überhaupt gewinnt; im Gegensatze zu dem ausschließlich Literargeschichtlichen um Dasjenige, was wahrhaft, wenn auch nur zu seinem kleinsten Theile fördernd oder hemmend in die allgemeine Entwicklung eingreift; im Gegensatze zu dem überhaupt irgendwie Interessanten um Dasjenige, was für die Zeit oder die Richtung, der es angehört, besonders bezeichnend und belehrend ist u. s. w. Es konnte sich hier immer nur darum handeln, nach allen Seiten hin das Wesentliche, das dem Leben der Gesamtheit Angehörige hervorzuheben. Daher war die Frage nicht, welche Namen überhaupt auf dem großen Schauplatze der Geschichte erschienen, sondern man mußte bestrebt sein, aus dem Verlaufe der Dinge zu erkennen, in welchen Namen sich ihre Entwicklung darstellt: indem dann über diese Namen selbst berichtet wird, ergab sich eine in biographische Bilder gefaßte Geschichte der Dinge von selbst.

Das waren in der Hauptsache die leitenden Gesichtspunkte, zu welchen die Münchener Historische Commission sich bekannte, als sie die Allgemeine Deutsche Biographie in das Leben rief und die von ihren mit der Leitung der großen Arbeit beauftragten Mitgliedern, von Siliencron und Wegele, als leitende Richtschnur acceptirt worden sind.

Fragen wir nun, wie sich der Entwurf in der Ausführung thatsächlich gestaltet hat. Der erste Band des lieferungsweise veröffentlichten Werkes erschien (im Verlage von Duncker und Humblot) im Jahre 1875, und vor wenigen Wochen ist mit der 85. Lieferung der siebzehnte Band zum Abschlusse gekommen, welcher mit dem Artikel Rastota endet. Es sind an diesen siebzehn Bänden über ein halbes Tausend Mitarbeiter betheiligt: von den Koryphäen der deutschen Wissenschaft fehlt darunter kaum einer: nicht bloß die Historie, auch die Vertreter aller anderen Disciplinen haben beigetragen, die Politik, die Beamtenpraxis, die Kunst, die Industrie, die Technik — sie alle sind gleichmäßig vertreten. Und dem entsprechend reichhaltig und fast unübersehbar mannigfaltig hat sich natürlich auch der Inhalt und zum Theil in Folge dessen auch die Art der Darstellung gestaltet. Neben ganz kurzen in knappster Fassung nur das sachlich absolut Nöthige bietenden Artikeln, welche zu genauerer Information für ein an diesen Ort nicht gehöriges Detail Suchenden die wesentlichen literarischen Nachweisungen bieten, finden wir Artikel, die sich mit einer gewissen Breite und Behaglichkeit ergehen, und dann wiederum solche, wo es weniger auf die erschöpfende Mittheilung von Thatsachen abgesehen ist, als auf die liebevolle und zugleich geistvolle Zeichnung eines historischen Portraits oder Charakterbildes im großen Stile, wir verweisen z. B. auf Ranke's Artikel über Friedrich den Großen und Friedrich Wilhelm IV.

Uebersieht man das bisher in der Allgemeinen Deutschen Biographie Geleistete, so wird man nicht anstehen, es auszusprechen, daß dieselbe die auf sie gesetzten Erwartungen nicht bloß reichlich erfüllt, sondern eigentlich weit übertroffen hat. Sie ist nicht bloß für den Fachmann, gleichviel welchem Fache er sich vorzugsweise gewidmet, ein untrügliches Hilfsmittel geworden, um sich über Leben und Leistungen der vor ihm auf demselben Gebiete Arbeitenden zu orientiren, sondern eine unererschöpfliche Fundgrube, eine nimmer versiegende Quelle der Anregung für jeden Gebildeten. Dem entsprechend ist dann auch, wenn wir anders recht berichtet sind, der äußere Erfolg dieses großen, in seiner Art einzigen Nationalwerkes ein viel bedeutenderer und durchschlagenderer geworden, als man anfangs irgend anzunehmen gewagt hätte, und dasselbe hat eine Verbreitung gefunden, die an der vollständigen und schönsten Erreichung des erstrebten Zieles keinen Zweifel mehr lassen kann.

Mit gerechter Befriedigung und nicht ohne ein gewisses Gefühl des Stolzes darf die Münchener Historische Commission auf ihre nunmehr fünfundsanzigjährige Thätigkeit zurückblicken und aus der reichen Fülle des bisher Geleisteten die freudige Zuversicht entnehmen, auf der bisher verfolgten Bahn auch in Zukunft mit gleichem Erfolge fortzuschreiten, Dank der freigiebigen Fürsorge des Bayernkönigs. In dem reichen Ruhmestranze aber, welcher das Andenken des früh verewigten Königs Maximilian II. von Bayern umgiebt, bildet Das, was er selbstlos und persönlich völlig zurücktretend mit wahrhaft königlicher Munificenz für die deutsche Geschichtsforschung gethan hat, mit die herrlichsten und unverwelklichsten Blätter.

Hans Prutz.

# Meteorologie.

## Die geographische Verbreitung des Regens über die Erde.

### II. Die Regen der gemäßigten und kalten Zonen.

Allgemeines. — Mittelmeer und Umgebung, West- und Nordwesteuropa, Deutschland, Einfluß der Gebirge, Oesterreich-Ungarn, Rußland, Ostasien, Nordamerika, Südamerika, Südafrika, Capland, Australien, Neuseeland, Island, Grönland, Mündung des Jenissei, Arktisches Nordamerika, Südpolargegenden.

Dem meteorologischen Charakter nach sind die beiden Zonen, welche zwischen den Wende- und Polarkreisen liegen, nichts weniger als gemäßigt, insbesondere für die nördliche Hemisphäre. Während in den Tropen der typische Gang der Witterung nur selten durch Störungen unterbrochen wird, ist Unbeständigkeit und Launenhaftigkeit des Wetters charakteristisch für die gemäßigten Zonen. Aber gerade dieser wechselvolle Gang der Witterung, der vorzüglich in dem Wechsel der Jahreszeiten seinen Ausdruck findet, ist für den menschlichen Organismus sehr günstig und hebt sich vortheilhaft ab gegenüber der Einformigkeit in den Tropen; mit allem Rechte kann man in dieser Beziehung jene Zonen gemäßigte nennen. Durch einen Gürtel hohen Luftdrucks von der Tropenzone geschieden, stehen sie unter der Herrschaft der westlichen Luftströmungen, mit denen die Cyclonen mit ihren Sturm- und Regensfeldern ostwärts fortziehen, und die allenthalben die Regenverhältnisse beherrschen.

Betrachten wir zunächst die Regenverhältnisse der alten Welt, welche außerhalb der Tropen liegt, und wenden wir uns zuerst zum Mittelmeer und dessen Umgebung, zu den alten Kulturländern, deren Küsten vom Mittelmeer bespült werden.

Dieses Gebiet (subtropisches Gebiet) ist dadurch charakteristisch, daß das Maximum der Regen auf die Wintermonate fällt, ganz im Gegensatz zu den Tropen, wo die Sommerregen ganz entschieden vorherrschen. Die Winterregen sprechen um so mehr sich aus, je weiter wir von Norden nach Süden fortschreiten, so daß an der Südgrenze der Sommer fast regenlos ist. Nach Fischer („Klima der Mittelmeerländer“) dauert die fast regenlose Zeit in Alexandrien fast 8 Monate, von Ende März bis Mitte October, in Palästina 6 bis 7 Monate, von Ende April bis in den October, in Syrien  $4\frac{1}{2}$ , im vorderen Kleinasien und Griechenland 4, am Marmarameere ungefähr 2 Monate. Im mittleren Mittelmeerbecken sind in Tripolitarien 7 Monate (April bis October) regenarm, in Malta haben 4 bis 5 Monate, in Sicilien  $4\frac{1}{2}$  Monate an der Süd- und Südostküste, 4 Monate an der Nordküste, in Neapel 3, in Rom 2 Monate sehr geringe Niederschläge, dagegen nördlich davon sind die Regen im Sommer schon sehr ergiebig und fällt die geringste Regenmenge etwa in den Februar (Pogebiet und Südfuß der Alpen). Im Westen des Mittelmeerbeckens, an der Küste von Algerien und Südspanien sind 5, an der marokkanischen Küste 6 bis 7, auf Madeira und den kanarischen Inseln sind 5 Monate regenarm, im nördlichen

Spanien dagegen fallen im Juli an 40 mm Regen. „Während also an der nördlichen Grenze unseres Gebietes die Zeit, wo Regen zu erwarten ist, alle 12 Monate umfaßt, schrumpft sie von Norden nach Süden allmählig bis auf 4 Monate zusammen.“

Auf der Westhälfte des Mittelmeerbekens fallen im Herbst die meisten Regen, an der spanischen Ostküste beträgt die Regenmenge in dieser Jahreszeit (September und November) 40 Proc., im mediterranen Frankreich 37, in Oberitalien 30, in Mittelitalien 34, in Süditalien 33, auf Sicilien und Malta und an der Ostküste der Adria 36 Proc. der Jahressumme, während Alexandrien nur 19, Palästina nur 11 Proc. aufweisen. Ein zweites Maximum der Regenmenge zeigt sich im westlichen Mittelmeergebiet im Frühjahr, welches weiter ostwärts bis nach Italien hin sich immer mehr gegen den Sommer verschiebt.

Dasselbe gilt von den Jahressummen des Regenfalles, bei welchen sich auch eine Abnahme von Osten nach Westen zeigt, wenn man durch locale Einflüsse bedingte Ausnahmen abrechnet. Die Jahressumme beträgt nach Hann durchschnittlich in Teneriffa 111 cm, Madeira 74, Südspitze Spaniens 76, algerische Küste 70, algerischer Tell 57, Azoren 90, südliches Portugal 70, spanische Plateaux 37, spanische Ostküste 42, spanischer Nordrand 129, mediterranes Frankreich 67, Südfuß der italienischen Alpen 121, Pogegebiet 81, Mittelitalien 84, Süditalien 80, Sicilien 60, Malta 55, Ostküste der Adria, nördlicher Theil 130, mittlerer 83, südlicher 128, Constantinopel 70, Smyrna 61, Beyrut 92, Jerusalem 55, Alexandrien 22 cm.

Nach Fischer beträgt der Regenfall für das ganze Mittelmeergebiet ungefähr 76 cm, nach Sonklar derjenige für Oesterreich-Ungarn 74, nach meinen Untersuchungen derjenige für Deutschland 71 cm, es weichen also die Durchschnittswerthe, welche sich meist auf Stationen mit geringer Seehöhe beziehen, für jene Ländercomplexe nicht erheblich von einander ab.

Die Regenarmuth während des Sommers, welche für das Klima des Mittelmeerbekens so sehr charakteristisch ist, hat ihren Grund in der vorwiegend nördlichen Luftströmung, welche nach Süden hin die Beständigkeit des Passates annimmt. Aus kälteren Gegenden kommend, fließen die Winde nach wärmeren Ländern hin, und da sie nicht zum Aufsteigen gezwungen werden, ist hier eine Ursache zur Condensation des Wasserdampfes nicht gegeben.

Das Klima Europas nördlich von den Alpen zeigt einen scharfen Gegensatz zwischen Westen und Osten, welcher sich auch in den Regenverhältnissen ausdrückt. Die westlichen und nordwestlichen Küstengebiete stehen unmittelbar unter dem Einflusse des Atlantischen Oceans, und da es nach Osten hin keine hohe und langgestreckte Gebirgskette giebt, welche sich den vorherrschenden Westwinden entgegenstellt, so breitet sich der Einfluß des Meeres ziemlich weit ostwärts aus, so daß das Seeklima nur langsam in das Continentaliklima übergeht.

Während an den West- und Nordwestküsten Europas die Herbst- und Winterregen überwiegen, treten dieselben ostwärts immer mehr zurück, dagegen nehmen die Sommerregen immer mehr zu und prägen sich nach und nach zu einem entschiedenen Maximum aus.

Die Regenvertheilung in den westlichen und nordwestlichen Gebietstheilen, deren Regenverhältnisse wir zunächst besprechen wollen, hat mit derjenigen im Mittelmeerbekens das gemein, daß die Herbstregen, insbesondere Octoberregen, allenthalben hervortreten.

In ganz Frankreich, außer an der nördlichen Küstenzone, senkt sich im Sommer die Regenkurve, jedoch werden die Sommerregen von Süden nach Norden immer reichlicher, so daß das Charakteristische der Regenvertheilung im mediterranen Gebiet nach Norden hin immer mehr verwischt wird.

In Frankreich, Belgien und Südnorwegen fällt die größte Regenmenge im October, während über den britischen Inseln und den Färöern der Januar ein zweites gleiches Maximum aufweist. Auch Frankreich, die Nordküste ausgenommen, hat ein zweites etwas geringeres Maximum im Mai; das nordwestliche Küstengebiet schließt sich den Verhältnissen auf den britischen Inseln an. Im südlichen und südöstlichen Nordseegebiete verfrühen sich die Herbstregen um einen Monat, die Sommerregen nehmen zu, so daß hierdurch der Uebergang zu den continentalen Verhältnissen gegeben ist.

Was die Jahressummen der Regenmengen anbetrifft, so fallen nach Hann durchschnittlich im Gebiete der Landes- und Westphynenäen 114 cm, im mittleren westfranzösischen Küstengebiete 66, in Centralfrankreich 71, an der Nordwestküste 78, in den Nordseeländern 67, auf den Färöern 181, im mittleren und östlichen England 60 bis 65, an den Seen von Cumberland bis 300, Ostirland 70 bis 100, Westirland bis über 120, schottische Ostküste 60 bis 100, Westküste bis 325, an der Westküste Norwegens 115, an der Südostküste mit Innland 46, Leirdal 32 cm.

Sehr auffallend sind die Contraste zwischen West und Ost über den britischen Inseln und in Norwegen, eine Erscheinung, welche in dem Verhalten der Gebirgsketten zu den vorherrschenden Winden ihre Erklärung findet.

Weiter nach Osten hin werden die Herbst- und Winterregen geringer, dagegen die Sommerregen nehmen zu, und prägen sich immer mehr zu einem einzigen entschiedenen Maximum aus.

Am meisten interessieren uns die Regenverhältnisse Deutschlands, die ich hier nach meinen Zusammenstellungen (vergl. van Beber, Regenverhältnisse Deutschlands) für die einzelnen Gebietsheile in Procenten der Jahressummen wiedergebe (siehe folgende Seite). Bezüglich der speciellen Werthe für die einzelnen Monate der Jahreszeiten, sowie die einzelnen Stationen, verweise ich auf meine Regentafeln für Deutschland.

Auch die Regenvertheilung einiger westlich und östlich gelegenen Länder Ungarns möge der Vergleichung wegen hier eine Stelle finden. Die Maxima sind mit fetten Zahlen, die Minima durch ein Sternchen \* hervorgehoben. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß bei der Rechnung die verschiedene Länge der einzelnen Monate nicht berücksichtigt wurde.

Der Einfluß der Gebirge macht sich in der Weise geltend, daß die Süd- und Westseiten der Gebirge regnerischer sind als die Nord- und Ostseiten, wie folgendes Beispiel zeigt:

Ort	Böttingen	Heiligenstadt	Wallenstedt	Clausthal	Brocken- gipfel	Wernigerode	Salz- wedel
Höhe . . . . .	130	221	255	565	1134	246	40
Regenmenge . .	550	601	953	1427	1700	724	585

Also auch bei Annäherung an das Gebirge von Süden her steigt die Regenmenge bis zum Brockengipfel, nach Uebersteigung des Gipfels nimmt sie rasch ab. Auch die

## A. Norddeutsches Tiefland.

	Anzahl der Stationen	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahres- summe mm
Schleswig-Holstein, a) Nordseeküste . . . . .	7	9	7	6	5*	6	6	8	9	11	14	10	9	21	18	28	33	686
b) Ostseeküste . . . . .	12	9	7	6	5*	6	7	9	10	11	12	9	7	22	18	30	30	620
Mecklenburg . . . . .	9	8	6	6	6*	6	8	11	13	11	9	7	8	21	20	36	24	504
Pommern . . . . .	6	8	6	6	6*	7	8	11	12	12	9	8	8	19	20	35	25	572
Westpreußen . . . . .	3	6	6	5*	6	5	9	11	13	13	10	7	8	17	20	38	25	510
Ostpreußen . . . . .	4	7	5	5*	5	6	8	11	14	13	10	9	8	16	19	38	27	599
Hannover u. Oldenburg Brandenburg . . . . .	12	8	7	6*	6	6	8	10	11	11	10	9	8	11	20	32	27	690
Brandenburg . . . . .	11	8	7	7*	7	7	8	12	12	11	7	6*	7	21	22	36	21	548
Posen . . . . .	2	7	6	6	5*	7	8	12	12	13	8	6	8	19	21	38	22	515
Schlesische Ebene . . . . .	10	6	5	5*	6	7	9	14	13	13	8	7	7	16	22	40	22	576
Westfalen . . . . .	6	9	8	7	6*	7	8	10	10	10	8	9	9	23	21	31	25	765
Niederrhein . . . . .	6	9	7	7	7	7*	8	9	10	10	8	9	8	24	22	29	26	692
Mittel . . . . .	88	8	6	6	6	6	8	10	11	12	10	8	8	20	20	34	26	613

## B. Mitteldeutsches Hügelland.

Rhein. Schiefergebirge . . . . .	6	8	8	6*	7	7	9	10	11	9	8	8	9	22	22	30	25	—
Hessen . . . . .	8	8	7	6*	6	7	9	11	12	11	7	9	8	21	22	33	24	—
Prov. Sachsen u. Thüring. Harz . . . . .	13	7	5*	6	6	8	9	12	12	11	7	8	8	19	23	35	23	—
Königreich Sachsen . . . . .	6	9	6*	7	7	8	10	12	10	8	8	8	8	22	22	32	24	—
Schleßisches Gebiet . . . . .	28	8	5*	6	7	8	9	13	12	10	6	7	9	19	24	35	22	—
Schleßisches Gebiet . . . . .	8	6	5	5*	7	8	10	13	13	13	9	6	7	16	24	39	21	—
Mittel . . . . .	69	8	6*	6*	7	7	9	11	12	11	8	8	8	20	23	34	23	692

## C. Süddeutschland.

Rheinpfalz . . . . .	4	9	8	4*	6	8	9	11	10	9	8	9	9	21	23	30	26	613
Lothringen . . . . .	1	9	8	6*	7	7	8	8	10	10	9	8	10	23	22	28	27	648
Elß, a) Vogesen . . . . .	3	9	11	8	10	7*	7	8	8	8	7	8	9	29	24	24	24	—
b) Rheinebene . . . . .	5	7	7	5*	7	7	10	10	10	10	9	8	8	20	25	31	25	668
Baden . . . . .	12	7	5*	5*	6	8	11	10	10	11	8	10	10	17	25	30	28	—
Württemberg . . . . .	24	7	6	5*	7	7	10	12	11	12	8	8	8	18	24	34	24	—
Bayern, a) nördliches . . . . .	10	9	5*	6	7	7	9	13	9	11	7	8	10	21	22	32	25	736
b) südliches . . . . .	8	5*	6	5*	6	8	10	11	14	13	8	8	5	15	23	37	21	—
Mittel . . . . .	67	8	7	6*	7	7	9	10	10	10	8	8	8	21	23	31	25	825
Mittel aus A., B. u. C.	224	7,8	6,6	6,0*	6,6	7,1	8,7	10,8	11,1	10,8	8,3	8,1	8,2	20,4	22,4	32,6	25	709
Niederlande . . . . .	13	8	7	7	7	6*	7	8	10	12	10	10	9	22	19	29	30	655
Belgische Niederung . . . . .	3	6*	8	8	6*	8	8	9	9	9	10	9	8	22	23	28	28	731
West- und Nord-Grenz- tiefeland . . . . .	5	8	8	7	9	8	6*	7	8	8	8	10	12	23	23	24	30	1041
Nordwest-Island . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	20	21	29	1161
Ost- und Süd-Island . . . . .	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	22	20	29	952
West-Schottland . . . . .	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	18	18	30	1274
West-England . . . . .	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	20	19	31	1183
Ost-England . . . . .	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	22	24	28	654
Dänemark . . . . .	7	8	7	6	5*	6	9	10	10	12	9	9	8	21	20	33	26	630
Norwegische Küste . . . . .	4	12	9	7	6	6	5*	5*	8	9	11	11	11	28	16	23	33	1038
Rußland, a) Ostseeländer . . . . .	8	6	5	5*	6	6	8	9	12	12	12	11	10	17	19	33	31	501
b) Mittelrußland . . . . .	7	8	5	5*	6	6	9	12	15	11	9	8	6	17	21	38	23	519
c) Ural . . . . .	5	3	3*	3*	3*	4	10	16	20	17	9	6	5	9	18	53	20	404

übrigen deutschen Gebirge, sogar von geringerer Erhebung, zeigen diese Verhältnisse. Nur Gebirgszüge, die mit der Richtung der vorkommenden Winde verlaufen, zeigen zu beiden Seiten keine wesentlichen Unterschiede, z. B. das Erzgebirge, für welches ich nach der böhmischen Seite bei einer mittleren Seehöhe von 293 m eine Jahressumme von 526 mm fand, während diese für die sächsische Seite bei einer mittleren Seehöhe von 268 m 541 mm beträgt.

Oesterreich schließt sich den Regenverhältnissen Deutschlands an, das Maximum der Regenmenge fällt in die Mitte des Sommers, das Minimum Mitte oder Ausgangs Winters, dagegen hat Ungarn (und überhaupt die Karpatenländer) den meisten Regen zu Anfang des Sommers mit einer raschen Abnahme nach dem Herbst hin. Dadurch, daß der Sommer in Ungarn sehr warm und trocken ist, sind hier Sommerdürren nicht selten, und wir finden hier die Uebergänge zu den Steppengebieten Südrußlands. Nach Soukhar betragen die durchschnittlichen Jahressummen in Böhmen 64 cm, Galizien und Bukowina 73, Ober- und Niederösterreich 83, Salzburg 115, Steiermark 93, Kärnten 107, Tyrol, Vorarlberg 115, Kroatien, Slavonien 94, Krain, Görz, Istrien 137, Dalmatien 92, Ungarn 59, Siebenbürgen 77 cm; die größte bekannte Regenmenge in den Alpen ist 242 cm zu Tolmezzo.

Noch viel ausgeprägter sind die Sommerregen im Innern Rußlands (vergleiche Tabelle) und in Westsibirien. In den Ostseeprovinzen betragen die Sommerregen 33 Proc., im mittleren Rußland 39 Proc., am Ost-Ural 53 Proc. und in der Ebene Westsibiriens 51 Proc. der ganzen Jahressummen. Anschließend an die Karpatenländer sind in den südrussischen Steppen die Juniregen ausgeprägt. Die Jahressummen betragen für die russischen Ostseeländer und Mittelrußland 50 cm, für den Ural 40, Westsibirien, die Nordländer des Schwarzen Meeres und Südostrußland 38 cm.

Ueber die Ursache der Steppenbildung bemerkt Wojeikoff: „In der Steppe fällt das Maximum des Regens auf den Monat Juni. Die zwar bedeutenden Regenmengen des Juni haben jedoch keinen befruchtenden Einfluß auf das Erdreich, weil sie in Form von Gewittergüssen jählings herabstürzen und an der Erdoberfläche, ohne tiefer einzudringen, abfließen. Herbst und Winter sind arm an Niederschlägen und überdies gestattet der in der Steppe herrschende Burán (Schneesturm) keine Ansammlung einer tieferen Schneelage, weshalb auch die Schneeschmelze im Frühlinge dem Boden keine für eine Vegetation hinreichende Wassermenge zuzuführen vermag. Die charakteristische baumfeindliche Eigenschaft der südlichen Steppenzonen besteht also nicht in dem Mangel an Sommerregen, sondern umgekehrt darin, daß der meiste Regen gerade im Sommer in starken Platzregen fällt und der Bodenfeuchtigkeit nicht zu Gute kommt, während die Niederschläge in jenen Jahreszeiten, in welchen sie dem Boden am meisten Wasser liefern, fehlen. In den Mittelmeerländern, in Montpellier, Toulon, Palermo ist der Sommer viel regenärmer, aber die Bodenfeuchtigkeit wird durch die Herbst- und Winterregen reichlich genährt. In den mit Vegetation bedeckten Gebieten wird die Hitze des Sommers durch die Vegetation gemildert, Gewitter sind seltener. Die Regen sind sanft, aber länger andauernd, und erreichen das Maximum erst im Juli oder August. Hier fehlt der schneeverwehende Sturm, weshalb recht hoher Schnee den Boden mit einer mächtigen Hülle deckt, welche im Frühjahr geschmolzen wird und die Bodenfeuchtigkeit und dadurch die Fruchtbarkeit des Landes bedeutend erhöht.“

In klimatischer Beziehung, insbesondere für die Vegetationsverhältnisse, sind nicht so sehr die Quantität der Regenfälle, sondern ihre Verbreitung über die einzelnen Zeitabschnitte von Bedeutung, deshalb dürfte eine Zusammenstellung von Kämz hier von Interesse sein, welche die Abnahme der Regenhäufigkeit in Europa nach Süden hin sehr deutlich zeigt. Die erstere Zahl giebt die Zahl der Regentage eines Monats der Vegetationsperiode von April bis September incl. an, die zweite, an wie viel Tagen es unter 100 Tagen überhaupt regnet (Regentwahrscheinlichkeit). London 13, 9, 45, Oesterreich 11, 6, 39, Ostseeküste 12, 1, 40, Warschau 12, 1, 40, Kiew 10, 6, 35, Schwarzes Meer 7, 4, 25, Steppengebiet 6, 7, 22, Astrachan 6, 1, 20.

Die Witterung Ostasiens steht im Winter unter der Herrschaft des außerordentlich hohen Luftdruckes über dem Continente, und daher sind hier kalte trockene Luftströmungen aus westlicher Richtung vorherrschend, die in China weit über die Küsten hinaus auf das Meer hin wehen; im Sommer ist der Luftdruck im Continente niedrig und daher Seewinde aus südöstlicher bis südwestlicher Richtung vorherrschend, die reichliche Feuchtigkeit bringen. Wir haben also hier ausgeprägte Sommerregen und Regenarmuth im Winter. Auch die Westküste Japans theiligt sich hieran, dagegen auf der Ostküste spaltet sich die Regenzeit in Frühsummer- und Herbstregen. Die erstere Zeit ist für den Reisbau von hoher Wichtigkeit.

In Nordamerika wird der westliche Küstensaum durch einen hohen von Südost nach Nordwest hinziehenden Gebirgszug klimatisch vom Westen abgeschlossen. Das ausgedehnte Gebiet östlich vom Felsengebirge zeigt im Allgemeinen keine bedeutende Erhebungen, so daß nördliche und südliche Winde, abweichend von den europäischen Verhältnissen, durch keine Querbarren getrennt werden, selbst die Alleghanis bieten keine genügende Wetterseide. Während den Norden das kalte, im Winter stets zugefrorene Polarmeer begrenzt, bespült den Süden das sehr warme Mexikanische Meer. Daher bieten die Niederschlagsverhältnisse auf der ganzen Osthälfte Amerikas keine große Verschiedenheiten: überall finden wir eine sehr reichliche Bewässerung; nur in der Vertheilung der Niederschläge in der jährlichen Periode finden wir insofern einen Unterschied, als in der Umgebung der Mississippimündung Winter- und Frühlingregen vorherrschen, während in den übrigen Gebietszweilen der meiste Regen im Sommer fällt. Florida hat entschiedene Sommerregen und bildet den Uebergang zu den tropischen Regen.

Westlich vom 100. Meridian (Greenwich) nimmt die Regenmenge wieder erheblich ab, wie sich dieses auch in der Vegetation ausdrückt, die sich den Verhältnissen der Wüste nähert. An den Gebirgsabhängen nimmt die Regenmenge mit der Erhebung wieder zu.

Der Küstensaum am Großen Ocean hat mit den Westküsten Europas und Afrikas bezüglich der Regenverhältnisse große Aehnlichkeit. Die Regenvertheilung im Süden (Californien) stimmt mit jener der südlichen Mittelmeerländer überein, indem neben einem fast regenlosen Sommer die Winterregen entschieden prädominiren; nördlich von Californien nehmen zwar die Sommerregen zu, allein die Winterregen behalten allenthalben die Oberhand.

Was die absoluten jährlichen Regenmengen betrifft, so entfallen nach Hann durchschnittlich auf: Atlantische Küste 118 cm, Hudsonsthal, Seeregion 85, Ohiothal 101, unteres Mississippithal 141, Florida 121, Dakota, West-Minnesota 55, mittleres Mississippithal 100, Texas 67, Montana, Wyoming=Colorado 32, New-Mexico 37, Arizona 33, Californien 55, West-Küstenzone von 45 bis 57° nördl. Br. 159, Neu-

fundland, Neuschottland, Neubraunschweig 112, Quebec 100, Ontario 84, Manitoba 58 cm.

In Südamerika trennt ein mächtiger Gebirgszug eine schmale Küstenzone von den nach Osten hin liegenden Gebietstheilen, und abgesehen von dem südbrasilianischen Mittelgebirge, welches ebensowenig wie die Alleghanis eine entschiedene Wettergrenze bedingt, bietet das Flach- und Hügel land den feuchten vom Meere kommenden Winden kein Hemmnis, und daher ist die Ostseite bis hinunter südwärts über die Mündung des La Plata hinaus gut bewässert ohne eigentliche Wüstenbildung, dagegen ist die Westküste in denselben Breiten sehr regenarm. Dann weiter südwärts in Patagonien kehren sich die Verhältnisse um: an der Westküste fallen, nach Süden hin zunehmend, sehr reichliche Regen, während östlich von den Anden die patagonischen Steppen liegen. Nur dort, wo die feuchten Westwinde durch die Einschnitte und Senkungen des Gebirges die Ostseite erreichen können, wird die Bewässerung reicher, und große Waldungen und Weiden können hier existiren. Auf der Ostseite herrschen Sommerregen (während unseres Winters), so daß die tropischen Regen sich hier ununterbrochen nach der Südspitze hin fortsetzen, im Westen dagegen fällt im Winter der meiste Regen, der sich weiter südwärts immer mehr über die einzelnen Monate des Jahres vertheilt. An der Mündung des La Plata fallen 15 Proc. der jährlichen Regenmenge auf den Winter (Juni bis August), dagegen 30 Proc. auf den Sommer, in Parana 14 Proc. auf den Winter, 32 Proc. auf den Sommer, in der Argentina nur 4 Proc. auf den Winter und 51 Proc. auf den Sommer; dagegen auf der Westküste in Chile 52 Proc. auf den Winter und 6 Proc. auf den Sommer, an der Südspitze 31 Proc. auf den Winter und 25 Proc. auf den Sommer. Was die Jahressummen des Regenfalles betrifft, so fallen durchschnittlich im mittleren Parana 142 cm, im unteren 87, Buenos-Ayres 66, Bahia-Blanca 49, Argentina 55, Chile, nördliches 40, südliches 288, Südspitze 55 cm.

Die Regenverhältnisse Südafrikas (insbesondere des Caplandes) haben sehr große Aehnlichkeit mit denen Südamerikas, indem auch hier im Osten entschieden Sommerregen und an dem schmalen westlichen Küsten saume Winterregen vorherrschen. Die Regenmengen an der Westseite des Caplandes sind nicht sehr bedeutend und nehmen nach Norden hin immer mehr ab (Capland, Südwestküste 36 cm, Klein-Namaqua 22 cm). Den Uebergang zu den Sommerregen an der Ostküste bildet die gleichmäßige Vertheilung des Regens über das ganze Jahr an der Südküste, wo jährlich durchschnittlich 48 cm Regen fallen. An der Ostküste sind die Sommerregen sehr reichlich, nehmen aber westwärts sehr rasch ab; in Natal beträgt die Jahressumme 95 cm, während an Orangeflusse 40 cm noch nicht erreicht werden.

Auch in Australien treffen wir Regenverhältnisse, welche denen in Südamerika und Südafrika ganz ähnlich sind, im Osten Sommer-, im Westen Winterregen und an der Südostküste Uebergang von Sommer- zu Winterregen. Die Südwestküste (Perth) ist im Sommer sehr regenarm, fast regenlos, dagegen der Winter desto regenreicher. Am regenreichsten sind die Küsten, landeinwärts nimmt die Regenmenge allenthalben ab. Am meisten Regen fällt an den Nordküsten, die schon den Tropen angehören und dann, nach Süden hin abnehmend, an den Ostküsten. Durchschnittliche Jahressummen nach Hann: Nordküste (Tropen) 102 cm, östlicher Theil, Küste 126, Inneres 56, Colonie Victoria 70, Südaustralien 62 bis 36, Westaustralien (Perth) 81 cm.

Auf Neuseeland, wo im Jahre durchschnittlich etwa 124 cm Regen fallen, ist der Regenfall über das Jahr ziemlich gleichmäßig vertheilt, nur zeigt der nördliche Theil ein Vorherrschen der Sommerregen.

Zum Schlusse unserer Darstellung wollen wir der größeren Vollständigkeit halber auch die Niederschlagsverhältnisse der nördlichen Polarregion besprechen, obgleich diese nur zum geringen Theile bekannt sind.

Die Vertheilung der Niederschläge über Island schließt sich an diejenige des nordwestlichen Europas an, der Herbst und Winter liefert den meisten Regen, dagegen ist der Frühsummer regenarm. Die Niederschlagsmenge, sowie die Niederschlagshäufigkeit ist ziemlich beträchtlich. In Reykjavik fallen durchschnittlich 75, in Stykkisholm 68 cm Niederschlag, welcher ungefähr zum dritten Theile aus Schnee besteht (im August und September fällt kein Schnee). Unter zehn Tagen sind durchschnittlich sechs Niederschlagstage.

Nach den einjährigen Beobachtungen der II. Deutschen Nordpolexpedition fallen in Ostgrönland die Niederschläge am häufigsten im Juni und Juli und im December und Januar.

In Westgrönland fallen die häufigsten und ergiebigsten Niederschläge im April und August, die geringsten zur Winterzeit, dabei nehmen die Niederschläge von Süden nach Norden hin ab: Svittut 130, Godthaab 68, Jakobshavn 21, Upernivik 35 (nach drei- bis fünfjährigen Beobachtungen). Auf Spitzbergen fällt Schnee in allen Monaten; bemerkenswerth sind die lange anhaltenden dichten Nebel, „so daß man auf ein paar Schritte einen Gegenstand nicht mehr erkennt; sie sind feucht, durchdringend kalt und durchnässen oft wie Regen.“

Nach zweijährigen Beobachtungen an der Mündung des Jenisei fiel an 188 Tagen eine Niederschlagssumme von 29 cm. Anschließend an die Verhältnisse des asiatischen Continentes sind hier die Sommerregen überwiegend.

Im arktischen Nordamerika sind die Verhältnisse ähnlich wie in Nordgrönland. Die Niederschläge sind gering, der meiste Niederschlag fällt auf den Sommer, der Winter ist sehr niederschlagsarm.

Es verdient noch bemerkt zu werden, daß in den nördlichen Polar Gegenden im Winter die Luft fast anhaltend mit sehr kleinen Eiszadeln angefüllt ist, welche sich fortwährend an der Erdoberfläche ablagern und so zur Verdickung der Schneelage beitragen.

Die Niederschlagsverhältnisse der südlichen Polar Gegenden sind zu wenig bekannt, um hieran allgemeine Bemerkungen knüpfen zu können.

. Hamburg.

Dr. van Beber.

# Zoologie.

Sinnesorgane der Insecten. — J. Nottkhaft, über das musivische Sehen. — Lubbock, über Farbenempfindung der Ameisen und Bienen und sonstige Beobachtungen an diesen Insecten. — W. Graber, Gehörorgane. — Kraepelin, Geruchssinn.

Seit lange schon haben die Sinnesorgane der Thiere ihrem Bau und ihren Leistungen nach sich bei den Naturforschern einer besonderen Berücksichtigung zu erfreuen gehabt, geschieht doch in ihnen, um es einmal dualistisch so auszudrücken, gewissermaßen eine Verschmelzung der körperlichen und geistigen Functionen eines Lebewesens. Nicht nur der Anatom und Physiolog, sondern auch der als Naturforscher wirkende Psycholog findet in der vergleichenden Betrachtung dieser Organe ein reiches Feld lohnender Thätigkeit, freilich — wenn wir den Bau derselben auch noch so gut kennen, über ihre Leistungen können wir nur mehr oder weniger wahrscheinliche Vermuthungen aufstellen, weil es uns eben als Menschen nicht gegeben ist, uns in das geistige Auffassungsvermögen eines anderen Geschöpfes, das ja hier eine erste Rolle mitspielt, hineinzudenken.

Namentlich waren es die wunderbaren, zusammengesetzten Schwertzeuge der Gliedertiere, die schon seit der Zeit der „mikroskopischen Gemüths- und Augenergöhrungen“, seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, bei Forschern und bei Laien ein Lieblingsgegenstand der Bewunderung und Untersuchungen waren. Die bedeutendsten Gelehrten, ein Max Schulze, Leydig, Claparède, aber vor Allen der große Johannes Müller haben über Anatomie und Physiologie der Gliedertieraugen treffliche Arbeiten veröffentlicht, aber erst vor wenigen Jahren wurde die anatomische Seite der Aufgabe von Grenacher in einem classischen Werke zu einem Abschlusse gebracht, soweit unsere modernen wissenschaftlichen Hilfsmittel dies gestatten.

Auf diese anatomischen Vorarbeiten gestützt, trat nun J. Nottkhaft der physiologischen Seite der Frage näher und versuchte zu erörtern, wie das Sehen in den zusammengesetzten Facettenaugen zu Stande käme. Die meisten Gliedertiere, namentlich die Insecten, haben bekanntlich zwei Arten von Augen: kleine, einfache, in schwankender Zahl auf der Mitte des Kopfes liegende sogenannte Nebenaugen oder Stemmata und an den Kopfseiten die oft großen und lebhaft gefärbten eigentlichen Augen, die sich aus einer, manchmal sehr bedeutenden, nach den Gattungen beträchtlich schwankenden Anzahl von Nervenstäben, vor denen stark lichtbrechende Kry stallkegel sich befinden, zusammensetzen. Da diese Nervenstäbe durch pigmentirte Hüllen von einander getrennt sind und da weiter von jedem Kry stallkegel eine linsenartig verdickte, durchsichtige Stelle der Oberhaut, eben die Facette, liegt, so ist ein solches Facettenthierauge eigentlich ein Complex einer ganzen Reihe von Einzelaugen. Es giebt nur zwei Haupttheorien über den Modus des Sehens bei den Gliedertieren: die eine nimmt an, jeder Nervenstab percipire nur einen Theil des betrachteten Gegenstandes, so daß also der Totaleindruck auf den Sehnerv eine Art Mosaik wäre, indem durch jede Facette und jeden Kry stallkegel hindurch sich gewissermaßen Stein-

chen an Steinchen zu einem Gesamtbilde fügte; dies ist die Theorie Johannes Müller's vom musivischen Sehen. Die andere Theorie (eigentlich sind es mehrere, aber in diesem capitalen Punkte stimmen sie überein) behauptet, daß, wie jeder Nervenstab plus Krystallkegel und Facette morphologisch, dem Baue nach, einem einzelnen Auge entspräche, so müsse auch seine physiologische Leistung der Leistung eines einzelnen Auges entsprechen, mithin müsse jeder ein eigenes Bildchen percipiren.

Notthast kommt in Folge genauer Beobachtungen und hauptsächlich physikalisch-mathematischer Speculationen, auf die wir des Näheren hier nicht eingehen können, zu der Ueberzeugung, daß die Müller'sche Theorie die richtige sei, und er charakterisirt die Leistung des zusammengesetzten Auges etwa in folgender Weise: das Facettenauge hat nur eine geringe, deutliche Sehweite, innerhalb der es genügend scharfe Bilder entwerfen kann, aber in erster Linie ist es ein Organ zur Orientirung über die räumlichen Verhältnisse der umgebenden Dinge, vor Allem über deren wechselnde Abstände vom Körper des Thieres. Es liegt in seiner von den übrigen Augen so sehr abweichenden Organisation, daß die zur Wirkung gelangenden Lichtstrahlen nicht nur einen ganz anderen Gang als bei diesen haben, es wird vielmehr auch der Charakter der Wahrnehmung und in Folge dessen auch die psychologische Verwerthung derselben nicht unwesentlich modificirt sein; zum eigentlichen Sehen, in dem Sinne, wie wir dies Wort für den Menschen anwenden, scheinen die Nebenaugen (Stemmata) zu dienen.

Die Vergleichung dieser beiden Arten von Sehorganen, des Facettenauges und der Stemmata, gewährt uns auch einen Einblick in die Entstehungsweise des ersteren. Es ist klar, daß dasselbe als ein so überaus complicirtes Organ nicht gleich so erworben wurde, daß es vielmehr auch aus einfacheren Anfängen sich heraus entwickelt hat und zwar in Correlation mit einem gesteigerten Bewegungsvermögen, bei den Krebsen der Schwimm-, bei den Insecten der Flugfähigkeit. Während Gliedertiere, die nicht zu fliegen vermögen, wie z. B. die Larven der Insecten, mit vollkommener Verwandlung der Facettenaugen entbehren, suchen wir sie bei keinem geflügelten Insecte vergebens und aus nahe liegenden Gründen: den Nebenaugen fehlt die Accommodationsfähigkeit, sie sind mithin für ein plastisches Sehen und für die Leitung rascher und ausgiebiger Bewegungsformen von nur geringem Werthe, daneben dürfen wir nicht übersehen, daß die meisten Insecten in vollkommenem entwickeltem Zustande nur eine kurze Spanne Zeit leben, jedenfalls viel zu kurz, um sich einen festen Begriff von der äußeren Erscheinung, der Gestalt und der absoluten Größe der umgebenden Gegenstände machen und sich ein Gefühl für Perspective anzüchten zu können. Beide, Nebenaugen und Facettenaugen, sind Differenzirungen eines einfachen Urauges, sie verhalten sich folglich nach Grenacher nicht wie Mutter und Tochter, sondern wie zwei Schwestern zu einander: bei dem einen, dem Nebenaugen, handelt es sich um Vermehrung der ursprünglichen Einzellemente des problematischen Urauges, bei dem Facettenaugen um eine Vermehrung der Zahl der Einzelaugen, nähere Aggregirung derselben unter leichter Umformung der ursprünglichen Elemente.

Aus dem Dargestellten ergibt sich, daß, wenn wir auch der Erkenntniß des Sehvorgangs bei den Insecten wesentlich näher gerückt sind, wir doch noch sehr weit davon entfernt sind, mit positiver Sicherheit sagen zu können: „so und so sieht ein Insect“, und es ist aus oben entwickelten Gründen nach meiner Meinung sehr, sehr fraglich,

ob wir je dahin gelangen werden! Es giebt Grenzen unserer Erkenntniß und namentlich da, wo, wie bei den Functionen der Sinnesorgane, physische und physische Momente sich mischen: wir können uns nie in die geistigen Vorgänge eines anderen Wesens hineindenken, schon einem Mitmenschen gegenüber fällt uns das schwer genug!

Auch über den Farbensinn der Insecten waren bis vor Kurzem unsere Kenntnisse äußerst mangelhaft, und ist es das Verdienst Sir John Lubbock's, hier durch wahrhaft geniale Untersuchungen Licht geschaffen zu haben. So wenig wir uns von der Gestalt, unter der ein anderes Geschöpf ein Bild empfindet, einen deutlichen Begriff machen können, so wenig können wir es von dem Eindruck, den eine Farbe auf seinen Gesichtssinn hervorbringt, — weiß ich doch auch in diesem Falle nicht einmal, ob mein Mitmensch und wenn wir beide gleich normale Sehwerkzeuge besitzen, das Roth, Blau, Grün genau so sieht, wie ich diese Farben wahrnehme, ja ist es aus Veränderungen, die das Material der Augenlinse nach und nach erleidet, ziemlich sicher, daß wir Farben im Alter anders sehen als in der Jugend, ohne uns freilich des Unterschieds bewußt zu werden. Gewiß ist, daß eine ganze Reihe von Farben existiren, auf deren Perception unser Auge zwar nicht angepaßt ist, die aber von anderen Geschöpfen gar wohl empfunden werden können, und daß dies in Wahrheit geschieht, hat Lubbock, namentlich für die Ameisen, bewiesen. Er war durch die immensen Fortschritte der Physik, durch die wir die Existenz von für uns nicht wahrnehmbaren Farben lange kannten, in der Lage, überaus exact experimentiren zu können. An die Thatsache anknüpfend, daß die Ameisen in ihren Nestern äußerst empfindlich gegen Licht sind, und wenn man solches in diese Bauten eindringen läßt, sich sofort in den dunkelsten Ecken ansammeln, nahm er vier Glasstreifen von grüner, gelber, rother und violetter Farbe und weiter farbige Lösungen, die er auf ihre Farbenpermeabilität hin von einem hervorragenden Physiker genau untersuchen ließ. Die Glasstreifen wurden in einer besonderen Reihenfolge, der Anordnung im Spectrum entsprechend, auf ein besonders hergerichteten Nest von der Art, mit der Lubbock immer experimentirte, gelegt, dann die Gläser vertauscht und so durch die zwölf Permutationen, die man mit vier Farben vornehmen kann, hindurch verfahren, und es stellte sich nun das überraschende Resultat heraus, daß die Thiere das Violett, das für das menschliche Auge weniger durchsichtig als das Gelb und Grün und ebenso durchsichtig als das Roth war, auf das ängstlichste mieden. Das Mittel aus den auf diese Art beobachteten zwölf Fällen war, daß unter dem Rothem sich ca. 46,35 Proc., unter dem Grünen 28 Proc., unter dem Gelben 25,40 Proc., aber unter dem Violetten nur 0,25 Proc. der Bewohnerinnen ansammelten. Während in diesen Fällen eine entschiedene Vorliebe für Roth bemerkbar ist, zeigte es sich in anderen, daß Grün und Gelb bevorzugt wurden, auch dann noch, wenn es dem menschlichen Auge ganz hell erschien, das Violett hingegen fast den Eindruck von Schwarz machte. Aber doch zogen die Ameisen, wenn sie vor die Alternative von „farbloßes Glas oder Violett“ gesetzt wurden, das letztere vor. Sehr merkwürdig ist, daß eine fünfprocentige Lösung von Kupferammoniumsulfat, das dem menschlichen Auge ebenso durchlässig wie violettes Glas und identisch gefärbt erschien, von den Ameisen dem letzteren bei Weitem vorgezogen wurde; bei Versuchen mit einem rothen Glase und einer Carminlösung von möglichst gleicher Färbung war ein so verschiedenes Reagiren nicht bemerkbar. Jedenfalls zieht Lubbock aus seinen Experimenten mit Recht den Schluß, daß die Ameisen Farben trefflich zu unterscheiden ver-

mögen, daß ihnen das Violett unangenehm ist und daß endlich ihre Farbenempfindungen von den unseren gar sehr verschieden sind. Lubbock experimentirte darauf weiter, um auch die Sehgrenzen seiner Lieblinge zu ermitteln. Es ist bekannt, daß das Spectrum des weißen Lichtes nicht nur die sieben für uns wahrnehmbaren Farben enthält, sondern daß an seinen beiden Enden noch Strahlen auftreten, die wir zu sehen nicht vermögen, am rothen Ende die „Wärmestrahlen“, am violetten die durch Thallinpapier nachweisbaren „chemisch wirksamen“. Unser Forscher ließ nun auf geeignet construirte Nester Sonnenspectren fallen, aber es zeigte sich, daß mit diesen die Untersuchung in Folge der ewig wechselnden Stellung der Erde zur Sonne keine befriedigende Resultate gaben, Versuche mit elektrischem Lichte, ausgeführt unter Mithilfe von Tyndall, Deware und Cottrell, führten zu dem Resultate, „daß die Sehgrenzen der Ameisen am rothen Ende des Spectrums annähernd die gleichen sind wie für unser Auge, daß sie für die ultrarothten Strahlen nicht empfindlich sind, daß sie dagegen höchst empfindlich für die ultravioletten Strahlen sind, welche unser Auge nicht wahrnehmen kann“.

Weitere Experimente, bei denen Ameisennester von der einen Seite durch das Licht eines Magnesiumfunkenes, das hauptsächlich aus blauen, violetten und ultravioletten Strahlen bestand, von der andern durch das sehr gelbe, an chemisch wirksamen Strahlen arme Licht einer Natronflamme beleuchtet wurden, hatten denselben Erfolg: immer schafften die Ameisen ihre Puppen auf die von der Natronflamme beleuchtete Seite und mieden die von dem Magnesiumlicht, wenn dasselbe auch noch so schwach war, betroffene.

Auch bei Versuchen mit Flüssigkeiten, von denen die einen (Schwefelkohlenstoff und Ghininsulfat), obwohl für unser Auge ganz farblos und durchsichtig, für ultraviolette Strahlen undurchlässig, die anderen (Chromalaun und Chromchlorid) von sehr dunkler Farbe doch für Ultraviolett durchlässig sind, zogen die Ameisen den Aufenthalt unter den ersteren doch in hohem Maße vor, da dieselben für ihre Augen eben mehr Licht zurückhalten. Aller Analogie nach ist es sehr wahrscheinlich, daß die Ameisen die ultravioletten, für uns absolut unsichtbaren Strahlen als eine eigene Farbe wahrnehmen, von der wir uns freilich durchaus keine Vorstellung zu machen im Stande sind.

Untersuchungen mit Bienen und Wespen ergaben, wie das anders nicht zu erwarten ist, daß diese Geschöpfe Farben ausgezeichnet sehen und als verschieden erkennen: Lubbock experimentirte hier in anderer Art, indem er die Thiere daran gewöhnte, sich von ihm mit Honig füttern zu lassen. Diesen Honig brachte er auf Glasstreifen mit verschiedenfarbigem Papieruntergrund und da stellte sich denn heraus, daß die Bienen für die blaue Farbe eine ganz ausgesprochene Vorliebe hegten. Da es nun durchaus keinem Zweifel mehr unterliegt, daß die Blumen ihren Honig, den Duft und namentlich die Farben erworben haben, um die Insecten anzulocken, so liegt die Frage nahe, warum es denn, da doch die Bienen Hauptblumenbesucherinnen sind, verhältnißmäßig so wenig blaue Blumen giebt? Hierauf läßt sich antworten, daß die ursprüngliche Blumenfarbe grün war, denn einmal sehen wir, daß Blumen, die, um befruchtet zu werden, der Insecten nicht bedürfen (nicht entomophil sind), bei denen vielmehr der Wind dies Geschäft besorgt (anemophile Pflanzen), ebenso zum Theil solche, die in hohem Grade durch Wohlgeruch als Lockungsmittel (z. B. Reseda, Linde) ausgezeichnet sind, keine specificirten Farben aufweisen, und drittens, daß

gelegentlich Exemplare bunt blühender Blumen in grüner Farbe auftreten, mithin einen Rückschlag erleiden. Dafür daß Blau aber die so zu sagen modernste Blumenfarbe ist, haben wir gleichfalls eine Reihe von Beweisen: in vielen Pflanzenfamilien sehen wir, daß gerade die blauen Blüthen am aberrantesten gebaut sind und durch Anpassung am stärksten modificirt erscheinen, folglich die neuesten sind (z. B. Rittersporn und Eisenhut unter den Ranunculaceen); zahlreiche blaue Blumen haben frisch aufgeblüht andere Farben (weiß, gelb, roth) und sind ein schönes Beispiel für das sogenannte biogenetische Grundgesetz, nach dem ein Individuum in seiner persönlichen Entwicklung die Entwicklungsphasen seiner Ahnenreihe mehr oder weniger genau recapitulirt.

Manche andere Insecten ziehen Roth den übrigen Farben vor: so beobachtete ich einmal im Garten der zoologischen Station zu Triest ein Taubenschwänzchen (*Macroglossa stellatarum* aus der Familie der schwärmerartigen Schmetterlinge), das fast nur die intensiv roth blühenden Pelargonien besuchte; ich stand auf dem Wege im Sonnenschein und nahm mein seidenes Taschentuch von einer ähnlich lebhaften rothen Farbe der Art in die Hand, daß ein Zipfel zwischen den Fingern hervorjah, und nach einiger Zeit hatte ich die Freude, daß der Schmetterling auf mich zuslog und ein paar Secunden mit seinem langen Saugrüssel den Tuchzipfel betastete, aber sich bald enttäuscht wegwandte. Dester habe ich auch bemerkt, daß dieselbe Schmetterlingsart künstliche Blumen auf Damenhüten, wenn sie leuchtend roth sind, anfliegt.

Nach alledem unterliegt es gar keinem Zweifel, daß die Insecten und nach neueren Untersuchungen auch andere Gliederthiere, wie die Wasserflöhe, einen sehr ausgesprochenen Farbensinn besitzen, ja daß höchst wahrscheinlich einige Formen Farbenstrahlen wahrnehmen, die der Mensch nicht mehr zu erkennen vermag. Auch mit anderen Sinnesindrücken dürfte Aehnliches der Fall sein: es ist klar, daß unsere Sinnesorgane und ihre physiologischen Leistungen in einem gewissen Verhältniß zu unserer Körpergröße stehen, daher wahrscheinlich zu roh sein werden, als daß sie auf gewisse, sehr feine äußere Eindrücke, die ein kleineres Geschöpf noch gar wohl empfinden kann, zu reagiren vermöchten und umgekehrt, — ein Käferlein, das über die für uns überaus zarte Haut einer Dame kriecht, wird glauben, sich auf einem sehr unebenen Terrain zu bewegen, ähnlich wie es Gulliver ging beim Anblick der Riesenamma im Lande Brobdingnag. Die große Empfindlichkeit mancher Insecten für feinste Düfte ist bewiesen: es ist bekannt, daß wir männliche Exemplare selbst seltener und nur sehr vereinzelt vorkommender Schmetterlinge anlocken können, wenn wir frisch ausgeschlüpfte Weibchen derselben Art ins Freie bringen, auch ohne daß sie sichtbar wären, z. B. in einem mit dichter Gaze überzogenen Kästchen; der für uns auch in nächster Nähe nicht wahrnehmbare Duft dieser Geschöpfe lockt die liebestrunkenen Männchen, aus, wie wir annehmen müssen, relativ weiten Fernen herbei, — die Liebe macht die Thierchen für die Gefahr zwar blind, ist aber ohne negativen Einfluß auf die Function ihrer Geruchsorgane.

Wo freilich der Sitz dieser oft so überraschend fein empfindenden Geruchsorgane ist, das hat mit absoluter Sicherheit noch Niemand nachzuweisen vermocht. Selbst in der neuesten, sehr gründlichen einschlagenden Arbeit kann Kraepelin nur den Schluß ziehen, daß in den Antennen aller Wahrscheinlichkeit nach der Sitz des Geruchsinnes bei den Gliederthieren zu suchen sei; er hat ältere Experimente von

Berris, Forel und Hauser mit ziemlich den gleichen Erfolgen wiederholt, und danach scheint es allerdings ziemlich sicher, daß wirklich in dem Fühler die Gerüche empfindenden Apparate untergebracht sind. Auch Lubbock wird durch die Resultate seiner Untersuchungen an Bienen und Ameisen bestimmt, das Geruchsorgan in den Antennen zu suchen.

Die Fühler zeigen nun auch in ihrem Bau Mancherlei, das diese Ansicht wesentlich unterstützt: nach Leydig, Hauser und besonders Kraepelin sind ihre Chitinosen, hornigen Wandungen von weiten Porencanälen durchsetzt, die nach Außen von einer dünnen, mehr oder weniger gewölbten „Kuppelmembrane“ überspannt werden, in deren Mitte sich ein verschieden starkes und verschieden langes haarartiges Gebilde, eine Chitinborste, erhebt; in diese Borste tritt durch den Porencanal ein von Epithelzellen umschlossener zarter Nervenfasern, der aus einer vielkernigen Ganglienzelle oder vielleicht richtiger aus einem vielzelligen Ganglion entspringt. Von einer gewissen Bedeutung bei Beurtheilung dieser Verhältnisse dürften auch einige Geschlechtsdifferenzen sein, welche die Fühler mancher Insecten in ihrem Baue zeigen: bei vielen Käfern und Schmetterlingen sind die Fühlhörner im männlichen Geschlechte weit mehr differenzirt als im weiblichen, und da diese Differenzirungen meist auf eine Vergrößerung der Oberfläche und eine Vermehrung der als Geruchsorgane angesprochenen Porencanäle und Chitinborsten hinauslaufen, so läßt es sich denken, daß die Männchen die feineren Nasen haben und das stimmt vortrefflich mit anderen Beobachtungen. Die Weibchen vieler Spinner und Spanner fliegen nicht, ja eine ganze Reihe derselben hat nicht nur das Flugvermögen, sondern selbst die Flügel ganz eingebüßt, aber sie werden Gerüche abscheiden, um die Männchen anzulocken (gerade mit ihnen gelingt das oben erwähnte Experiment am besten), und diese letzteren sind bei den betreffenden Formen fast immer mit Fühlhörnern, deren Oberfläche wesentlich vermehrt ist und die von den Fühlhörnern der Weibchen außerordentlich abweichen, ausgerüstet.

Nicht viel mehr, ja weniger fast als über die Geruchswerkzeuge, wissen wir über die Gehörorgane der Insecten: daß sie hören, ist klar, und wäre es nicht experimentell in der letztern Zeit namentlich durch Graber nachgewiesen, so könnten wir es schon daraus schließen, daß viele dieser Thiere, wie Cicaden, Heuschrecken, Grillen, manche Käfer (sogenannte Todtenuhr), Locktöne von sich geben, die bei einigen sich sogar zu einer Art zusammenhängenden Gesanges steigern können, und diese Leistungen haben selbstredend nur dann Werth, wenn sie vom weiblichen Geschlechte, für das sie bestimmt sind und auf das sie bezaubernd einwirken sollen, vernommen werden. Früher und zum Theil noch jetzt suchte man die Ohren der Insecten in ihren Fühlern, ja man hat gelegentlich ganz complicirte Apparate in denselben finden wollen und als Gehörwerkzeuge beschrieben, und es ist wahr, wenn man Heuschrecken, langhörnige Käfer, Wespen zc. anspricht, oder die Luft ihrer Umgebung durch die Töne von Musikinstrumenten oder Stimmgabeln in Schwingungen versetzt, so reagiren die Thiere durch Bewegung ihrer Fühlhörner darauf. Graber konnte constatiren, daß diese Bewegungen derart waren „als ob die Insecten mittelst der Antennen den Ort der Schallerregung auskundschaften wollten“. Trotzdem kommt er und unserer Meinung nach mit Recht zu der Ueberzeugung, daß die meisten Kerbthiere gar keine besonders differenzirte Ohren haben, daß vielmehr durch den Schall Integumentgebilde in Mitschwingung gerathen und nun ihrerseits erregend auf gewisse Hautnerven einwirken, die Insecten würden mithin nicht eigentlich hören, sondern von den Lufterstütterungen,

die wir Schall nennen, nur eine Allgemeinempfindung haben, derjenigen ähnlich, die jeder von uns kennt, in dessen unmittelbaren Nähe einmal eine Kanone abgefeuert wurde. Auch den bekannten von Johannes Müller und v. Siebold entdeckten und als Gehörorgane angesprochenen, merkwürdigen Vorrichtungen, die sich bei den Schnarrheuschrecken an jeder Seite des ersten Hinterleibringes und bei den Grillen in dem Tibialabschnitt der Vorderbeine finden, gegenüber verhält sich Graber, der diese Gebilde umfassend und gründlich untersuchte, sehr kritisch. Wenn er auch zugiebt, daß gerade bei diesen Thieren, die im gewissen Sinn als productiv musikalisch zu bezeichnen sind, ein Ohr wohl vermuthet werden könnte und wenn der Bau der dafür angesehenen Apparate in gröberen und feineren Verhältnissen Vieles an sich hätte, das auf ein Gehörorgan bezogen werden könnte, so beruhe doch wohl diese Aehnlichkeit mehr auf Aeußerlichkeiten, als daß sie von einer gleichen physiologischen Bedeutung sei. Die Gründe, die unser Forscher für seine Ansicht ins Feld führt, lassen sich hören: erstens weist er an der Hand des Experimentes nach, daß die betreffenden Thiere auch nach Verlust dieser Organe hören können, daß weiter ähnliche Bildungen auch bei stummen Insecten vorkommen und daß namentlich die sogenannten Ohren an den Hinterleibsseiten der Schnarrheuschrecken sich in ihrem innern Hohlraum während des Athmungsprocesses fortwährend erweitern und wieder verengen, während doch angenommen werden muß, daß der Hohlraum, wenn er in Betreff der Läuterung und Verstärkung gewisser Schwingungen einen gleichbleibenden Effect haben sollte, auch seinem Volumen und seiner Form nach unveränderlich bleiben müßte. Graber muthmaßt in diesen Blasen nichts als eine Art Resonanzboden, durch welche die Musik der betreffenden Heuschrecken ähnlich wie bei den Cicaden verstärkt würde, — nur ist freilich die von ihm selbst constatirte und als Argument gegen die Annahme, daß die Gebilde Ohren seien, aufgeführte Anwesenheit solcher schallverstärkender Apparate bei stummen Thieren nicht weniger räthselhaft. Auch der eine seiner Gründe, den Tibialorganen der Grillen die Ohrenatur abzusprechen, steht nicht auf allzu festen Füßen, denn daß sie auch bei Schmetterlingen ganz ähnlich vorkommen, beweist durchaus nicht, daß sie etwa nicht zum Hören dienen könnten. Lubbock fand bei einer Reihe Insecten und Milben an den entsprechenden Stellen entsprechende Gebilde und scheint nicht ganz abgeneigt, ihnen die Function, Schalleindrücke wahrzunehmen, zuzuschreiben, wenn er auch den Sitz des Gehörs, wenigstens bei den Ameisen, hauptsächlich in den Fühlern suchen möchte. Daß die Ameisen hören und zwar Töne hören, die für uns nicht mehr vernehmbar sind, ist höchst wahrscheinlich, denn sie besitzen Apparate, Raspeln, Schril-leisten zc., die nur zum Hervorbringen von Tönen dienen können und bei nahe verwandten Thieren (Mutilla), deren Zirpen auch der Mensch deutlich hören kann, wirklich dienen. Freilich wollte es Sir Lubbock, trotz der Anwendung von Flöte, Hundepfeife und Violine und trotz der „durchdringendsten und schrecklichsten Töne“, die er mit seiner Stimme hervorbringen konnte, nie gelingen, bei seinen Ameisen, Bienen und Wespen eine Reaction zu erzielen, aus der sich hätte schließen lassen, daß sie wirklich hörten, doch ist er zu vorsichtig, um zu behaupten, daß sie taub wären, er meint nur, ihr Hörvermögen scheine von dem unsern wesentlich verschieden zu sein. Auch daß die Ameisen Töne erzeugen, konnte er nicht constatiren: Versuche mit Tyndal'schen sensitiven Flammen und mit einem äußerst empfindlichen Microphon verliefen resultatlos, wenn auch bei den Experimenten mit dem letzteren das Kriechen der Ameisen deutlich wahrnehmbar war. Er kommt zu dem Schlusse, daß die

Sprache der Ameisen keine Tonsprache sei, denn sie nehmen von Kameraden, die in ihrer unmittelbaren Nähe versteckt gefangen gehalten werden, nicht die mindeste Notiz, was sie doch wohl thun würden, wenn jene Töne von gewisser Bedeutung erzeugen, mithin in menschlichem Sinne sprechen könnten; aber aus einer Reihe sinnreicher Experimente des englischen Biologen ergibt sich, daß die Ameisen eine Art Sprache, wohl eine Zeichensprache, besitzen müssen, wie das schon von Huber und anderen älteren Forschern behauptet worden war.

Alle diese Beobachtungen und ihre wunderbaren Resultate veranlassen Sir John Lubbock in den Ameisen denn doch etwas mehr als nur vortreffliche Automaten zu sehen, ja er behauptet, und mit vollem Rechte meiner unmaßgeblichen Meinung nach, daß es, wenn wir die Kunstfertigkeiten, den Haushalt, das Staatenleben und das wunderbare „Pflichtgefühl“ dieser merkwürdigen Geschöpfe betrachten, schwer sei, ihnen ganz die Gabe der Vernunft abzuspochen und er wird durch seine Untersuchungen in der Ansicht bekräftigt, daß die geistigen Fähigkeiten jener emsigen Insecten von denen des Menschen mehr dem Grade als der Art nach unterschieden wären.

Diese geistigen Fähigkeiten der Ameisen und die von Lubbock neu gefundenen interessanten Momente ihres Haushalts sollen nebst einer Reihe biologischer Beobachtungen an anderen Thieren uns bei einer späteren Gelegenheit beschäftigen.

W. Marshall.

## Forstwissenschaft.

Das forstliche Versuchswesen. — Kurzer Rückblick auf dessen Geschichte. — Entstehung und Organisation der Versuchstationen Deutschlands: Preußen, Sachsen, Baden, Württemberg, Bayern. — Errichtung forstlich meteorologischer Stationen. — Erforschung der klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes durch exacte Beobachtungen. — Der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten. — Die Satzungen desselben im Auszuge. — Seitherige Vereinsthätigkeit. — Bis jetzt berathene und endgültig festgestellte Arbeitspläne. — Zum Abschluß gebrachte Vereinsarbeiten: Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit, Untersuchungen über Festgehalt und Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. — Erweiterung des Vereins: Elsaß-Lothringen, Hessen.

Die Forstwirthschaft ist auf die nachhaltige und möglichst vortheilhafte Benützung des vorzugsweise der Holzzucht gewidmeten Waldbodens gerichtet. Erreicht wird dieser Zweck durch zwar gemeinschaftliches, aber ungleichwerthiges Zusammenwirken verschiedener Kräfte. Studium der letzteren und Beherrschen derselben ist eine der wichtigsten Aufgaben der Forstwissenschaft. Wir kennen jedoch die verschiedenen in den Waldungen thätigen Kräfte auch heute noch im Einzelnen keineswegs genau genug. Wir wissen dieselben noch weniger überall zu messen oder vollends gar ihren Antheil an dem durch ihre Zusammenwirkung erzielten Gesamtergebnisse in Procenten auszudrücken. Am allerwenigsten vermag aber die heutige Forstwissenschaft die einzelnen Kräfte ganz nach ihrem Willen und Bedürfniß zu lenken und so einzuengen oder zu erweitern, daß ihr ein höchster Ertrag in sicherer Aussicht steht. Die Ausbildung der forstlichen Disciplinen nach dieser Richtung, d. h. mit anderen Worten, die forstliche Statik oder Verhältnißkunde, welche Hundeshagen so richtig als die Messung der forstlichen Kräfte und Erfolge definiert hat, worauf wir früher schon einmal kurz hinweisen konnten, ist eine Hauptaufgabe der forstlichen Versuchsanstalten, welche im Laufe der letzten 12 Jahre in Deutschland — und zwar für die Staaten des Deutschen Reiches sowohl als für Oesterreich — ins Leben gerufen worden sind. (Vergl. Baur's Weck- und Mahnruf: „Ueber forstliche Versuchsanstalten“, Stuttgart 1868.) Ehe wir uns der Beschreibung der speciellen Thätigkeit genannter Versuchsanstalten und der von ihnen verfolgten Zwecke und Ziele widmen, dürfte es angemessen erscheinen, ihrer Entstehungsgeschichte einige Worte zu widmen<sup>1)</sup>.

Schon G. L. Hartig und H. Cotta stellten die im Walde gemachten Beobachtungen nach Disciplinen getrennt systematisch zusammen und wurden dadurch die eigentlichen Begründer der Forstwissenschaft. Das von ihnen aufgerichtete Lehrgebäude suchten sie jedoch noch weniger durch die Resultate exacter Versuche zu stützen. Vielmehr waren es in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts namentlich Hundeshagen, v. Wedekind und Karl Heyer, welche auf die Ausbildung der forstlichen Statik

<sup>1)</sup> Wir entnehmen diesen historischen Rückblick dem literarischen Erstlingswerke des „Vereines deutscher forstlicher Versuchsanstalten“: Festgehalt und Gewicht des Schichtholzes und der Rinde.

und damit auf die große Wichtigkeit des forstlichen Versuchswesens hinwiesen. Der Erstgenannte lieferte in den zwanziger Jahren durch seine „Beiträge, forstlichen Berichte und Miscellen“ treffliche Bausteine für die Ausbildung dieses wichtigen Wissenszweiges.

Fast gleichzeitig mit Hundeshagen suchte v. Wedekind in ähnlichem Sinne durch Stellung von Preisaufgaben zu wirken, indem er auf dem Subscriptionswege Geld zu diesem Zwecke sammelte. Auch auf verschiedenen Forstversammlungen (Karlsruhe 1838, Potsdam 1839, Doberan 1841, Stuttgart 1842) wurde das Thema der Anlegung von Kulturversuchsstellen u. s. w. angeregt, aber ohne durchschlagenden Erfolg besprochen. Ähnlich erging es einem Aufrufe Karl Heyer's. Die Zeit für eine durchgreifende Organisation des forstlichen Versuchswesens in Deutschland schien eben damals noch nicht gekommen.

Uebrigens verdient hervorgehoben zu werden, daß auf diesem Gebiete schon in früher Zeit verschiedene Staaten mit gutem Beispiele vorangingen.

Im Königreiche Sachsen war man zeitiger als in anderen Staaten thätig. So ordnete auf Veranlassung des Oberlandforstmeisters von Berlepsch das dortige Ministerium der Finanzen schon im Jahre 1860 forstliche Kulturversuche an, welche sich über Saat- und Pflanzbestände der Kiefer und Fichte erstreckten, sowie Durchforstungsversuche, die auf Kiefern-, Fichten- und Buchenbestände ausgedehnt wurden.

Neben diesen Kultur- und Durchforstungsversuchen wurden gleichzeitig in Sachsen auch noch verschiedene meteorologische Waldstationen, unter Leitung des Professors Krußsch, errichtet. Die badische Instruction zur Taxation der großherzoglichen Domänenwäldungen vom 21. Februar 1843 schreibt die Festlegung von Probeflächen zu Versuchsstellen vor. In Württemberg wurde 1850 auf Veranlassung der königlichen Forstdirection mit der Anlage ständiger Ertragsversuchsflächen in nahe haubaren und haubaren Beständen begonnen. Ebenso wenig blieb Hannover unter der lebhaften Anregung des Forstdirectors Burchardt zurück. Dessen „forstliche Hilfs tafeln“ sowie seine treffliche Schrift über die „Fichte und Kiefer in Bezug auf Form, Sortiment und Inhalt u.“ legen Zeugniß hierfür ab. Besonders aber machte sich Bayern bemerklich, welches unter der Leitung von Spigel's die schon 1846 vom dortigen Forsteinrichtungsbureau herausgegebenen „Bayerischen Massentafeln“ bearbeiten ließ, welche später in österreichisches, preussisches, hessisches und Metermaß umgearbeitet worden sind und bei der Holzmassenaufnahme ganzer Bestände überall schon treffliche Dienste geleistet haben und zur Stunde noch leisten.

Auch hinsichtlich der Errichtung meteorologischer Versuchsstationen für forstliche Zwecke stand Bayern mit dem schon in den Jahren 1862 und 1863 vorausgegangenen Königreiche Sachsen an der Spitze der Bewegung, indem Professor Ebermayer vom Finanzministerium beauftragt wurde, eine diesbezügliche Instruction zu entwerfen, nachdem derselbe vorher die sächsischen Einrichtungen studirt hatte. Noch im Herbst 1867 wurden in Bayern sieben derartige Stationen errichtet, in Aschaffenburg, Rohrbrunn, Altenfurt, Seeshaupt, Ebrach, Duschelberg und Johanneskreuz.

Mit der Idee, die klimatischen Eigenthümlichkeiten des Waldes durch exacte Beobachtungen zu erforschen, hatte sich Ebermayer schon im Jahre 1861 beschäftigt. Aber erst, nachdem er die Auswahl der zur Erhebung des Waldklimas geeigneten

meteorologischen Instrumente und Apparate getroffen, dieselbe auch auf solche Apparate ausgedehnt hatte, welche zur Lösung anderer forstlich wichtigen Fragen passend sind, wie zur Ermittlung der Boden- und Baumtemperatur, zur Constatirung der auf den Boden geschlossener Wälder gelangenden Niederschlagsmengen im Vergleiche zu nicht bewaldeten Flächen, zur Erforschung des Einflusses, welchen der Wald und seine Bodenbedeckung auf die Verdunstung des im Boden enthaltenen Wassers ausübt, nachdem ferner Versuche über die zweckmäßigste Aufstellung genannter Instrumente gemacht waren, konnte Ebermayer im Jahre 1864 daran gehen, die gefaßte Idee zur Ausführung zu bringen, was mit Gewährung von Staatsmitteln und mit Unterstützung der bayerischen Forstverwaltung geschah. Anders wäre solches ja kaum in diesem Umfange möglich gewesen. (Vergl. Ebermayer: „Geschichtliche Entwicklung der forstlich-meteorologischen Stationen und ihre zukünftigen Aufgaben“ in Ganghofer's Werk: „Das forstliche Versuchswesen“, II. Band, 1. Heft.)

Es existiren übrigens gerade schon aus den sechziger Jahren herrührende exacte Beobachtungen über Regenfall, Temperatur u. s. w. im Walde und auf freiem Felde, welche von Nördlinger in dem württembergischen Forstreviere Hohenheim ausgeführt worden sind. Die dabei gewonnenen Resultate wurden seiner Zeit in den schon mehrfach erwähnten „Kritischen Blättern“ (44. und 48. Band) veröffentlicht und daselbst, soweit dies aus den damals noch verhältnißmäßig spärlichen Beobachtungen geschehen konnte, die sich ergebenden Schlüsse gezogen.

Ehe wir uns jedoch in das sachliche Detail näher einlassen, erübrigt uns, über die Organisation der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands einige Bemerkungen voranzuschicken, die wir gleichfalls dem oben erwähnten Opus über Festgehalt u. entnehmen.

Gelegentlich der zu Wien in der Zeit vom 31. August bis 5. September 1868 abgehaltenen 26. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe kamen in der forstlichen Section nachfolgende Fragen zur Debatte:

„Giebt es bereits organisirte und in Thätigkeit stehende Versuchsstationen für die forstlichen Interessen? Ist es an der Zeit, auch in dieser Richtung vorzugehen und wie?“

Die Ansichten eines zur endgültigen Beantwortung dieser Fragen und zur Entwerfung der daraus resultirenden Vorschläge in Bezug auf praktische Ausführung gewählten Comité's (Baur, Ebermayer, Heber, Judeich und Wessely), das schon am 23. November 1868 in Regensburg zu einer Berathung zusammentrat, waren nur bezüglich der einen Frage getheilt, ob die Versuchsstationen bei den Forstakademien, den forstlichen Centralstellen oder anderwärts einzurichten seien. An ersterer Auffassung hielten Baur, Judeich und Wessely fest. So erklärt sich, daß, nachdem bald darauf auch Akademiedirector Dancelmann in Eberswalde sich in gleichem Sinne ausgesprochen, thatsächlich das forstliche Versuchswesen in Preußen, Sachsen, Württemberg u. s. w. mit den Forstakademien verbunden, bezw. in letztgenanntem Lande seit zwei Jahren mit der Landesuniversität Tübingen vereinigt ist. Für Bayern wurde in ähnlichem Sinn allerneuestens an der Universität München eine „forstliche Versuchsanstalt“ errichtet, während vorher das forstliche Versuchswesen in den Händen des Ministerialforstbureaus gelegen war.

Mit der Uebergabe der Regensburger Beschlüsse an die Regierungen entfaltete sich sonach eine lebhafte organisatorische Thätigkeit, zu welcher die Initiative theils

von den Regierungen selbst, theils von den Forstlehreanstalten ergriffen wurde. Zwar wirkte der 1870er Krieg verzögernd auf die Realisirung der bei den Behörden gemachten Vorschläge ein. Andererseits darf aber auch nicht verkannt werden, daß dieser Krieg, der das zerrissene deutsche Vaterland geeinigt, wieder zur rascheren und innigeren Bekettung der beim forstlichen Versuchswesen interessirten Kräfte nicht wenig beigetragen hat.

Auf diese Weise traten außer Preußen, Sachsen, Bayern und Württemberg, von denen soeben die Rede gewesen, auch in Baden, Braunschweig und den Thüringischen Staaten, wenn auch der Natur der Sache nach nicht völlig übereinstimmend organisirte forstliche Versuchsanstalten ins Leben, welche alsbald auch das Bedürfniß nach innigerer Verbindung verspürten. So entstand ein „Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten“, dessen Satzungen zu Braunschweig im Jahre 1872 festgesetzt wurden. Sein Hauptzweck ist die Förderung der Ziele des forstlichen Versuchswesens in Deutschland durch einheitliche Arbeitspläne, Arbeitstheilung und angemessene Veröffentlichung der Ergebnisse. Der preußischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde liegt die Leitung der Vereinsgeschäfte ob, welche erstere sich auf die Einladung zu den Vereinsversammlungen erstreckt — alljährlich gelegentlich der Wanderversammlungen deutscher Forstleute finden diese statt — und auf den Vorsitz in denselben, die Vorbereitung der Berathungen, die Vermittelung des schriftlichen Verkehrs, Ausführung der Vereinsbeschlüsse und die Vertretung des Vereins nach außen.

Aus den Satzungen des letzteren dürfte hervorzuheben sein, daß in Abticht auf die Gegenstände der Bearbeitung die Vereinsthätigkeit sich auf diejenigen forstlichen Versuche und Untersuchungen erstreckt, welche eine vielseitige Erforschung unter verschiedenen Verhältnissen erfordern. Für die der Vereinsthätigkeit unterliegenden Arbeitsgebiete werden gemeinsame Arbeitspläne angefertigt und sind bereits in stattlicher Anzahl zu Tage gefördert worden. Die Veröffentlichung der Gesamtergebnisse der gemeinschaftlichen Arbeiten geschieht unter der Firma des Vereins. Uebrigens bleibt jedem Vereinsmitgliede die Befugniß zur Veröffentlichung von Einzelforschungen gewahrt. Die Publikation der Vereinsbeschlüsse wird den forstlichen Zeitschriften überlassen.

Was die seitherige Vereinsthätigkeit betrifft, so sind bis jetzt folgende Arbeitspläne berathen und endgültig festgestellt worden: Anleitung zur Standort- und Bestandesbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen (Referent: Grebe), Arbeitsplan für die Aufstellung von Ertragstafeln (Dankelmann), für Untersuchung des Waldsteuerertrages, sowie zu Versuchen über den Einfluß der Streunutzung auf den Wuchs der Holzbestände (Greifenhahn), für forstliche Kulturversuche (Schuberg), Durchforschungsversuche, Vornahme von Untersuchungen über Festgehalt der Raummaße und Gewicht von Holz und Rinde, Aufstellung von Formzahl- und Baummassentafeln (Baur), sowie Bestimmungen über gleiche Sortimente und eine gemeinschaftliche Rechnungseinheit für Holz (Bernhardt); ferner Arbeitspläne für Anbauversuche mit ausländischen Holzarten, Untersuchung des forstlichen Verhaltens der letzteren, Erhebung der Stammzahl normaler Waldbestände und endlich eine Instruction zu den Beobachtungen an den für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen.

Ihren Abschluß haben gefunden die oben aufgeführten Bestimmungen über Einführung gleicher Holzsortimente im Deutschen Reiche und die „Untersuchungen

über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde“, letztere im Auftrage des Vereins von Baur bearbeitet.

In jüngster Zeit durfte der Verein Erweiterungen erfahren: Mit dem 1. Januar 1882 ist die im Sommer 1881 eingeleitete Errichtung einer selbständigen forstlichen Versuchsstation für Elsaß-Lothringen vollzogen worden und im Großherzogthum Hessen entstand durch Statut vom 11. Mai 1882 eine solche Anstalt in Verbindung mit dem Forstinstitute zu Gießen, welche dem Vereine ebenfalls beigetreten ist.

Tübingen.

Theodor Nördlinger.

## Landwirthschaft.

Wissenschaftliche Grundlagen für die Bodenbearbeitung. — Die Pflugarbeit. — Die Tiefcultur und die Methoden derselben. — Dampfcultur. — Elektrische Pflüge. — Arbeit der Eggen. — Arbeit der Walzen. — Sprengcultur. — Düngung im Allgemeinen. — Stalldünger. — Phosphorsaure, leicht lösliche und schwer lösliche. — Kali. — Düngungs- und Wirthschaftssystem von Schulz-Lupitz.

Die häufig ausgesprochene Ansicht, daß ungünstige Conjunctionen und Krisen hemmend bei der Entfaltung eines Gewerbezweiges einwirken, findet in der Landwirthschaft nur bedingungsweise eine Bestätigung. Wenn wir auch nicht leugnen können, daß die gefährliche Concurrnz billiger producirender Nachbarreiche und überseeischer Länder und die durch sie herabgedrückten Preise der Landbauproducte in mancher Hinsicht dem lebensvollen Aufblühen des landwirthschaftlichen Gewerbes Eintracht thun mußte, so ist doch um so erfreulicher die Thatsache, daß trotz der drückendsten Belastung, trotz des oft hemmenden Capitalmangels die Landwirthe den Muth nicht sinken ließen, sondern dem verstärkten Andrang widriger Verhältnisse die doppelte Energie entgegensetzend, beherzt an der leitenden Hand der Wissenschaft den Kampf gegen alle widerstrebenden Elemente aufnahmen und schrittweise vorgehend immer neues Terrain eroberten und siegreich behaupteten. Mit rüthigem Eifer haben die Männer der Wissenschaft fortgefahren, sowohl die Gesetze der Natur in abstracter Weise zu erforschen, als auch dieselben in praktischer Wechselbeziehung mit der exacten Ausübung des landwirthschaftlichen Betriebes zu bringen.

Als die wissenschaftliche Grundlage für die Bodenbearbeitung ist die Bodenkunde und die Agriculturphysik anzusehen. Beide Zweige der landwirthschaftlichen Wissenschaft erfreuten sich in den letzten Jahren der fördernden Aufmerksamkeit der Vertreter der Wissenschaft und bildeten die Grundlage für nutzbringende Verbesserungen in der Technik des Ackerbaues.

Während die älteren Autoren zur Kenntniß des Bodens die Geognosie und Mineralogie als grundlegende Wissenschaften heranzogen, trat später die Bodenkunde als selbständige Disciplin der Landwirthschaftslehre auf und zog als ein wichtiges

Clement ihres Ausbaues die natürlichen Beziehungen der Pflanzen zum Boden in ihr Bereich. Erst in neuerer Zeit erkannte man, daß zur Charakteristik des Bodens und seiner Vegetationsfähigkeit die Kenntniß der chemischen und der physikalischen Beschaffenheit der Ackerkrume allein nicht ausreichte, und wandte dem Aufbau des Bodens in seinen Schichtenablagerungen, mit einem Worte, den Profilverhältnissen desselben mehr Beachtung zu. So ist in den letzten Jahren ein lobenswerther Anfang zur Erforschung unseres heimischen Bodens in der sogenannten geognostisch-agronomischen Kartirung gemacht worden (Lorenz in Oesterreich, Credner, Gruner, Orth in Deutschland).

Nach einer anderen Richtung sind betreffs der Bodenkunde nicht minder werthvolle Untersuchungen zu verzeichnen und zwar auf dem specielleren Gebiete der Ackerphysik („Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik“, herausgegeben von Wolny), ein erst in neuerer Zeit zum Ausbau gelangter Zweig der Agriculturchemie. Wenngleich das Material heute noch unvollständig und ungesichtet ist und manche Schlußfolgerung, welche, aus Versuchen im Laboratorium oder auf kleinen Ackerstücken gewonnen, eine directe Uebertragung in die Praxis nicht gestatten, so ist doch diese neue Richtung jeder Förderung und Unterstützung um so mehr werth, als sie darauf hinzielt, die Kenntniß der möglichen Einwirkung des Menschen auf die Versorgung des Bodens mit den wichtigsten Vegetationsfactoren Wärme, Licht und Feuchtigkeit durch mechanische Bearbeitung mehr und mehr zu erschließen. Eine möglichst vollkommene Lockerung und Mischung des Bodens, verbunden mit dem nöthigen „Schluß“, dazu möglichst günstige hygroskopische Eigenschaften des Bodens ist das erstrebte Ziel.

Wohl am schwersten von allen Zweigen der landwirthschaftlichen Technik brechen sich Neuerungen auf dem Gebiete der Ackerbearbeitung Bahn. Der schon ohnehin conservative Charakter der Landbewohner zeigt hier nicht selten eine bewundernswürdige Zähigkeit im Festhalten am Ueberlieferten. Fast jede Landschaft weist noch heute gewisse typische Formen von Ackerwerkzeugen auf, deren Existenz ein Anachronismus ist. Deutlich sprechende Beweise haben wir dafür in der noch immer üblichen Benutzung des mecklenburgischen Hafens, der ostpreußischen Zoche, jenen prähistorischen Marterwerkzeugen der Zugthiere. Diesen steht im Allgemeinen auch auf diesem Gebiete ein den neueren wissenschaftlichen Anschauungen entsprechender Fortschritt entgegen. So sehen wir in der Construction der Pflüge heute das Princip der englischen Schwingpflüge mit ihrem langen schraubenförmig gewundenen Streichbrett, welches wohl das leichte Wenden, nicht aber in gleichem Maße die Lockerung der Ackerkrume bewirkt, mehr und mehr aufgegeben und durch dasjenige der ruckadloartigen Pflüge mit steilem Streichbrett ersetzt. Der höhere Kraftaufwand, welcher bei den letzteren aus ihrem schwereren Gange resultirt, wird reichlich aufgewogen durch die vorzügliche Lockerung der hoch emporgehobenen und durch die eigene Schwere in sich selbst zerfallende und zerstäubende Erdscholle. Als Prototyp der letzteren Gattung ist der Wanzelebener Pflug und wohl auch der sehr ähnliche Ramenzer Pflug anzusehen, deren Systeme in den verschiedensten Modificationen, entsprechend den verschiedensten Bodenverhältnissen und unter tausenderlei abweichenden Namen, zur Anwendung kommt. Wir begegnen demselben Princip der Construction bei einspannigen Pflügen zur Beackung eines leichten Sandbodens bis zu den mächtigsten Rüstzeugen der Tiefcultur, deren Fortbewegung einen Arbeitsaufwand von vier bis sechs Zugthieren erfordert. Ein charakteristischer Appendix dieser Pflüge

ist der Vorderkarren, welcher zum Unterschiede von den karrenlosen Schwingpflügen im hohen Grade die leichte Handhabung, den sicheren Gang und daher die gleichmäßige Pflugfurche veranlaßt, während bei letzteren Pflügen eine gute Arbeit von der geübten Handhabung des Führers abhängig ist. Diese Sicherheit des Ganges wird in neuerer Zeit noch erhöht durch eine sinnreiche Verkoppelung des Pfluges mit dem Vorderkarren, bestehend in einer Balanciervorrichtung durch zwei Ketten, deren Enden an zwei vorspringende Haken zu beiden Seiten das Pfluggrindels befestigt sind.

Es soll hiermit keineswegs gesagt sein, daß das Princip der englischen Schwingpflüge, jener *Wender par excellence*, gänzlich aufgegeben ist, nur die strenge Durchführung desselben hat man verlassen und sich dem anderen Systeme mehr genähert, um die Vortheile beider zu vereinigen. Als hervorragendster Repräsentant einer solchen Mittelform verdient der „Culturpflug“ von Eckert in Berlin genannt zu werden, welcher, mit einem nicht übermäßig stark gewundenen Streichbrett und einer Vorderkarre versehen, den Vortheil der Sicherheit des Ganges mit der Leichtigkeit und Vollkommenheit der Umwendung des Bodens verbindet; namentlich wo die Lockerung kein sehr zu erstrebendes Ziel ist, also etwa bei feuchtem und bündigen Boden bei der Herbstfurche tritt seine Leistungsfähigkeit in das glänzendste Licht und, wenn überhaupt einem Pfluge, dann gebührt vor allen anderen diesem die Bezeichnung eines „Universalpfluges“. Im Allgemeinen behält der Satz seine Gültigkeit: „Es giebt keinen allgemein besten Pflug“, die ruckadloartigen Pflüge lockern am besten, die Flachwender wenden am besten, und der Intelligenz des Landwirthes bleibt es vorbehalten, entsprechend der beabsichtigten Wirkung und den jeweiligen Bodenverhältnissen, das Richtige auszuwählen.

Bei der Vertiefung der Pflugfurche, welche mit der intensiver werdenden Bodencultur zunimmt, ist ein flaches Pflügen von Zeit zu Zeit nicht nur empfehlenswerth, sondern geradezu geboten; es ersetzt nicht selten eine tiefe Pflugfurche, ja weist sogar mitunter entschiedene Vortheile vor derselben auf, während die Kosten minimal sind. So stellt sich der schnelle Umbruch der Stoppel nach der Ernte als ein nothwendiges Erforderniß zur Vertilgung der Unkräuter, zur Aufschließung des Bodens und zur Vorbereitung für die folgende Herbstfurche dar. Diesem Zwecke dienen die mehrschaarigen Schälppflüge, deren Construction in letzter Zeit zur Erzielung schneller, exacter und billiger Arbeit eine vorzügliche Ausbildung erfahren hat. Das Verdienst, auf die Bedeutung einer zeitweiligen flachen Furche durch einen Schälppflug aufmerksam gemacht zu haben, gebührt v. Rosenberg-Lipinski, indessen ist der von ihm construirte Pflug durch bessere Construction verdrängt worden. Der größten Verbreitung erfreut sich der Eckert'sche vierschaarige Schälppflug, welcher in vielfachen Nachahmungen bald verbessert, bald verschlechtert worden ist. In letzter Zeit hat der Schälppflug von Sack in Plagwitz, welcher manche Vorzüge vor dem Eckert'schen aufweist, verdiente Anerkennung und Einführung erfahren.

Ein charakteristisches Merkmal des Fortschrittes und der zunehmenden Intensität unserer Landwirthschaft ist die Tiefcultur, d. h. die Vergrößerung des Nährstoffcapitals im Boden durch Vertiefung der Ackerkrume bis zu einer Tiefe von 35 bis 45 cm und Versorgung derselben mit dem entsprechend höheren Düngerquantum. Die Erfolge sind, wofern überhaupt die wirthschaftlichen Bedingungen für eine intensivere Cultur, wie sie beispielsweise die höhere Verwerthung der Rohproducte bei der Industriewirthschaft (Zuckerrübenbau) bietet, vorhanden sind, folgende: Größere Erträge

bezüglich der Quantität und Qualität der Früchte, stärkere Halmbildung beim Getreide und dadurch verminderte Gefahr des Lagerns, Regulirung der hygroskopischen Eigenschaften des Bodens, also Vermeidung von Wassermangel und stauender Masse, größere Widerstandsfähigkeit gegen Frost, mit einem Worte: Ertragssteigerung und größere Sicherheit der Production. Ein verhängnißvoller Irrthum, dem allerdings manche namentlich übereifrige, junge Landwirthe zum Opfer fallen, wäre es, wollte man alle diese Vortheile schon von der Vertiefung der Pflugfurche allein erwarten; sie bezweckt nur die Schaffung eines größeren Nährstoffmagazins, den Ausbau der Werkstätte, welche zur Erhöhung der Production mit dem nöthigen Rohmaterial — der vermehrten Düngung — ausgestattet werden muß.

Die Methoden der Ackerbearbeitung bei der Tiefkultur sind verschiedenartig und es lassen sich im Allgemeinen drei im Princip von einander zu trennende unterscheiden:

1) Die Bearbeitung der unteren Schicht geschieht getrennt von derjenigen der oberen durch sogenannte Untergrundpflüge oder Wühler (pflugartige Instrumente mit einem oder mehreren gänsefußähnlichen Schaaren), welche den Boden nur lockern, nicht aber wenden.

2) Die Bearbeitung geschieht durch Rajolpflüge, welche ein einfaches bis zu der in Aussicht genommenen Tiefe eingreifendes Pflugschaar haben und gewöhnlich nach dem Principe des Wanzlebener Pfluges construirt sind.

3) Die Beackerung geschieht durch zwei auf einander folgende Pflüge, von denen der hintere die Furchensohle des vorderen aufpflügt oder durch einen im Princip gleichwirkenden Doppelpflug, dessen hinterer Pflugkörper tiefer eingreift als der vordere. Unter diesen Doppelpflügen zeichnen sich vor Allem die von Sack in Plagwitz aus und haben eine weite Verbreitung und Anwendung gefunden.

In der Wirkung zeigt sich das erste System bei Weitem am wenigsten nachhaltig, denn dieses bewirkt keine Mischung der oberen und unteren Bodenschicht und gestattet nur eine Verbesserung der unteren Schicht in physikalischer Hinsicht. Dieses System hat heute nur noch wenig Verehrer. Das zweite — Rajolssystem — bewirkt die energische Mischung der gesammten Krume bis zur Sohle der Pflugfurche, wogegen der Doppelpflug die vollkommenste Wendung der gesammten Ackerkrume bezweckt und zwar dadurch, daß der vordere Pflug resp. Pflugkörper die obere Schicht der Krume abschneidet und in die Tiefe der Furche wirft, der hintere den unteren Theil abhebt und die Erde der ersten Schicht vollständig begräbt.

Als das durchgreifendste Mittel zur Tiefkultur hat sich in den letzten Jahren die Dampfkultur erwiesen. Der Dampfpflug, obgleich ein Sohn Englands, ist doch schon kein Fremdling mehr bei uns, sondern hat sich vorzugsweise in den Gegenden, wo der Zuckerrübenbau in Blüthe steht, das Bürgerrecht erworben. Die ältesten Versuche, die Dampfkraft in den Dienst der Bodencultur zu stellen, datiren seit jener Zeit, als man die ersten Locomotiven construirte; dieselben geschahen in der Weise, daß man eine auf Schienenschuhen oder auch auf über das Feld gelegten wirklichen Schienen laufende Locomotive vor einen Pflug spannte. Erst durch Anwendung des Drahtseiles, welches zur Kraftübertragung einer feststehenden Maschine auf den beweglichen Pflugkörper in Anwendung kam, war der erste Schritt zur Verwirklichung der Idee gethan. Zwei Männer sind es vor Allem, welche seitdem auf verschiedenen Wegen dem gleichen Ziele, nämlich bei möglichster Billigkeit die vollkommenste Arbeit zu liefern, nachstrebten: Howard und Fowler. Ersterer suchte vor-

nehmlich der Billigkeit des Anschaffungspreises der Maschine Rechnung zu tragen, indem er in seinem „Rundherumsystem“ nur eine Dampfmaschine zur Anwendung brachte; Letzterer dagegen verfolgte mehr den Grundsatz, ohne Rücksicht auf die höheren Anschaffungskosten, die höchste Leistungsfähigkeit zu erzielen, und wandte zu diesem Zwecke zwei Maschinen an, welche, zu beiden Seiten des Ackerstückes sich fortbewegend, zwischen sich den Pflugkörper hin- und herziehen. Seitdem schwankten die Meinungen über den Vorzug des einen vor dem anderen System hin und her, neigten sich indessen mehr und mehr dem Fowler'schen Zwei-Maschinensystem zu, welches zumal da, wo die Boden- und Wirthschaftsverhältnisse das höchste Maß von Leistungsfähigkeit beanspruchen, stets den Vorzug verdient. In letzter Zeit hat auch Fowler sich dem Ein-Maschinensystem zugewandt und durch Vereinfachungen und Verbesserungen dasselbe einer hohen Ausbildung entgegengesührt, so daß dem fortgesetzten energischen Bestreben, bei möglichster Verbilligung der Arbeit ein möglichst hohes Maß von Leistungsfähigkeit zu schaffen, der Erfolg nicht zweifelhaft ist. Interessant ist das Resultat eines Parallelversuches mit den drei erwähnten Systemen, welches auf der Dampfpluggconcurrenz zu Banteln gewonnen wurde; es stellt sich hier die vergleichende Kostenrechnung folgendermaßen:

Kostenanteile	Fowler			Howard		
	Ein-Maschinen-system	Zwei-Maschinen-system	Zwei-Maschinen-system	Ein-Maschinen-system	Ein-Maschinen-system	Ein-Maschinen-system
Furchentiefe in Centim.	37	36	35,5	35	35	35
Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung .	12,34	12	10,63	18,00	14,53	15,85
Material:						
1) Kohle . . . . .	6,26	6,40	6,28	6,32	5,30	7,42
2) Wasser . . . . .	4,38	4,48	4,40	4,42	3,71	5,19
3) Del . . . . .	0,40	0,35	0,26	0,71	0,51	0,46
Löhne:						
1) beim Pflügen . .	2,98	3,64	2,69	5,36	3,80	3,46
2) beim Versehen .	0,15	—	—	0,56	0,56	0,56
Gesamtkosten pro Hectar . . . . .	26,51	26,87	24,31	35,37	28,41	32,94

Zunächst geht aus der Berechnung die entschiedene Ueberlegenheit der Fowler'schen Maschinen hervor, die bei größerem Tiefgange eine billigere Arbeit leisten. Sodann scheint das Fowler'sche Ein-Maschinensystem billiger zu arbeiten wie ein gleich kräftiges Zweimaschinensystem. Nichtsdestoweniger gab das Preisrichtercollegium, namentlich gestützt auf 15jährige Erfahrung, letzterem den Vorzug, um so mehr, als die glänzenden Resultate des Einmaschinen-systems bei dem Preisplügen größtentheils der Geschicklichkeit und dem Eifer der geschulten Fowler'schen Arbeiter zu danken war, und man annehmen mußte, daß in der Praxis, wo man nur auf gute Durchschnittsarbeiter rechnen kann, so große Leistungen nie erreicht werden können.

Was der allgemeinen Einführung der Dampfcultur in Deutschland noch entgegensteht, ist einmal die große Capitalanlage bei der Anschaffung und sodann der noch immer hohe Kostenpreis der Arbeit im Verhältniß zur Spannviehhaltung. Boyesen berechnet für einen speciellen Fall (in der Gegend von Hildesheim) die Kosten für das Pflügen von 1 ha Land bei einer Tiefe von 12 Zoll folgendermaßen:

Bei Benutzung von Wechselochsen zu . . . . .	24,41 Mk.
" " " Ochsen, die den ganzen Tag arbeiten . .	26,24 "
" " " Pferden zu . . . . .	28,53 "

Dagegen stellen sich die Kosten bei Anwendung des Dampfpluges für die gleiche Furchentiefe auf 57,23 Mk., also gerade auf das Doppelte.

In diesen Zahlen kommen indessen nicht zum Ausdruck die directen und indirecten Vortheile, welche der Wirthschaft aus dieser relativ theuren Arbeit erwachsen, sie sind vorzüglich zu suchen in der wohlthätigen Beeinflussung der Gesamtwirthschaft und in der Ueberlegenheit der Dampfcultur hinsichtlich der Qualität der Arbeit; sie muß man in die Waagschale werfen, wenn man der Frage gegenübersteht, ob man Dampfcultur betreiben soll oder nicht.

Was den ersten Punkt betrifft, so sind die Vortheile ins Auge fallend und zwar in Folgendem zu suchen: Die Ausführung der Bodenbearbeitung geschieht rechtzeitig, exact und schnell selbst in der mit Arbeit überhäuftten Frühjahr- und Herbstbestellung, dabei bewahrt man sich volle Dispositionsfreiheit über die Gespannkräfte, spart an Handarbeitern, sowie an Personal zur Beaufsichtigung und Controlle. Hoch anzuschlagen ist die Möglichkeit, den Boden mit gleicher Energie in einem Zustande zu bearbeiten, der es den Zugthieren unmöglich macht, so beispielsweise bei großer Feuchtigkeit und Dürre, ja selbst im überfrorenen Zustande. Hierzu kommt noch die Verwendbarkeit der Maschine zu anderen Wirthschaftsarbeiten und die der Wirthschaft geschaffene Gelegenheit, mehr Nutzvieh zu halten.

Diesen ökonomischen Vortheilen stehen diejenigen betreffs der Qualität der Arbeit zur Seite, sie beruhen vornehmlich in der vorzüglichen Lockerung und Zerkleinerung des Bodens, welche sowohl eine erhöhte Fähigkeit zur Aufnahme und Vertheilung von Feuchtigkeit schafft, als auch eine vollkommene Ackerghare erzielen läßt, ferner in der Vermeidung der vielen und nachtheiligen Fußtritte des Spannviehs (Perels berechnet ihre Zahl auf 36 pro Quadratmeter) und last not least in der Beredelung der Culturgewächse, ihrer vollkommeneren Ausbildung und der dadurch erlangten Steigerung der Erträge. Alle diese Vortheile vereinigen sich zu einer Erhöhung der Bodenrente, die mit 30 bis 50 Proc. nicht zu niedrig angeschlagen ist, vorausgesetzt die Erfüllung der ersten Bedingung, daß die wirthschaftlichen Verhältnisse den erhöhten Anforderungen an Düngercapital zu entsprechen vermögen; wird dieselbe nicht erfüllt und kann ein Vollertrag der dem Boden in den gesteigerten Ernten entzogenen Pflanzennährstoffe nicht gegeben werden, dann muß die Dampfcultur unfehlbar auf die abschüssige Bahn zum Raubbau führen.

Auch die andere große Triebkraft unseres Jahrhunderts, die Electricität, wendet sich dem Ackerbau zu, um seinen Fortschritt zu fördern. Ihre Anwendung in der Landwirthschaft ist bereits aus ihrem ersten Stadium phantastischer Projectirung, welche dem Landmanne zwar wie liebliche Zukunftsmusik klang, der er aber ungläubig lauschte, herausgetreten und beginnt eine greifbare Gestalt anzunehmen.

Die Möglichkeit, unbenutzte Naturkräfte, namentlich die Wasserkraft, welche häufig in schnellfließenden Flüssen kostenfrei zu Gebote steht, durch Umsehung in elektrische Ströme selbst auf weite Entfernungen zu übertragen, ist durch vielfache Versuche erwiesen. Selbst die elektrische Kraftübertragung von einer stationären Dampfmaschine, die sich heute fast auf jedem größeren Gute mit technischem Betriebe findet, auf die verschiedenen landwirthschaftlichen Maschinen wie Dreschmaschine, Milchcentrifuge, Wasserhebwerke u. müßte neben Kraftersparung erhebliche Vortheile vor einer Locomobile aufweisen, und es käme auch der immerhin hohe Kraftverlust bei der elektrischen Transmmission weniger in Betracht, wenn man erwägt, daß selbst die beste Locomobile drei- bis viermal mehr Betriebskosten verursacht als eine stationäre Maschine. Am wichtigsten aber müßte für den Landwirth die Kraftübertragung auf Ackergeräthe sein.

An der Lösung dieser Aufgabe versuchte sich zuerst der Franzose C. Félix, welcher auf der elektrischen Ausstellung zu Paris 1882 zuerst einen elektrischen Pflug zur Anschauung brachte. Sein System stützt sich auf das Fowler'sche Zweimaschinensystem, indem an Stelle der beiden Dampfmaschinen zwei elektrisch-dynamische Maschinen getreten sind, denen ein Kabel den elektrischen Strom von dem stationären Motor zuführt.

Ganz eigenartig ist das System, das Siemens in Berlin bei seinem elektrischen Pfluge zur Anwendung bringt; bei demselben trägt der Pflug selbst die elektrische Maschine, welche, durch einen Draht von der Ursprungsquelle der Kraft gespeist, zwei mit Metallfüßen versehene Triebstangen in auf- und niedersteigende Bewegung setzt und so, die Bewegung der Zugthiere nachahmend, das Vorwärtschieben des Pfluges bewirkt. Der Pflug besitzt zwei Schaaere, welche wechselweise beim Hin- und Hergehen in Function treten. Der Hauptvortheil, den dieses System vor dem vorher erwähnten wie auch vor dem Dampfpluge zu erzielen strebt, beruht auf der freien Selbständigkeit und Beweglichkeit, die es ihm gestattet, auch Ackerstücke von unebener Oberfläche sowie von unregelmäßiger Gestalt zu bearbeiten.

Noch ruht die Anwendung der elektrischen Kraft auf den Ackerbau in der Wiege, und an eine Uebertragung der bisher angestellten Versuche in den praktischen Betrieb ist zunächst nicht zu denken, doch ist die Aussicht dazu nicht mehr in unabsehbare Ferne gerückt, und die bisher angestellten Versuche berechtigen zu der Hoffnung, daß, bei energischer Verfolgung des gesteckten Zieles, auch die Electricität ein wichtiges Element der Förderung der Bodencultur werden wird.

Wenngleich unzweifelhaft der Pflug den hauptsächlichsten Antheil der mechanischen Bodenbearbeitung liefert, so ist doch von nicht minder Bedeutung die nachfolgende Arbeit der Egge. Ihre Thätigkeit beschränkt sich nicht darauf, die vom Pfluge zurückgelassenen Unebenheiten der Oberfläche zu beseitigen und das Saatbette zurecht zu machen, sondern ihre Aufgabe ist, ergänzend und corrigirend in die Arbeit des Pfluges einzugreifen, denn „die Egge ist des Pfluges Meister“. Indessen nur nach einer Richtung vermag die Egge die Pflugarbeit zu ergänzen und zwar in Betreff der Lockerung, während die mangelhafte Wendung durch sie keine Nachhilfe erfahren kann. Den durchgreifendsten Effect bewirken in dieser Hinsicht die schweren eggenartigen Geräthe, die Grubber, Krimmer, Gyrpatoren, Sacrificatoren, welche bei verschiedenartigen Constructions, mit gänsefußähnlichen Schaaren versehen, energisch in den Boden eingreifen und denselben bis zur vollen Tiefe der Ackerkrume durchfurchen. Es ist auf der Hand liegend, daß ihre Thätigkeit bei der Tiefcultivirung von ganz besonderer

Bedeutung sein muß, und deshalb hat das Streben nach Vervollkommnung ihrer Construction in neuerer Zeit den lebhaften Eifer der Maschinenfabrikanten hervorgerufen. Vereinfachungen, bequeme und schnelle Stellbarkeit und Leichtigkeit im Gange sind die erstrebten Ziele, welche wohl am vollkommensten in den Grubbern von Coleman und Tennant, sowie in dem Sacrificator von Howart erreicht sind.

Leichter und mit geringerem Kraftaufwand sind die Aufgaben der eigentlichen Eggen zu erfüllen, denn ihre Thätigkeit beschränkt sich auf die oberen Schichten der Ackerkrume, diese zu ebnen und alle an ihr befindlichen Erdklümpe zu zerstückeln und sie zur Aufnahme der Saat möglichst geeignet zu machen, ist ihre Aufgabe; dabei bleibt auch hier die Lockerung des Bodens Hauptzweck. Mit dieser Lockerung des Bodens muß eine Befestigung Hand in Hand gehen, d. h. die einzelnen Erdpartikeln sollen zwar von einander getrennt sein, jedoch nicht soweit von einander sich entfernen, daß große luftführende Hohlräume die ganze Krume durchsetzen, mit einem Worte, der Boden muß den nöthigen „Schluß“ haben, um volle Capillarthätigkeit, die wesentlichste Bedingung einer lebhaften Vegetation, entwickeln zu können. Zwar schaffen die langsam wirkenden Kräfte der Natur von selbst diesen Schluß durch langes Lagern, doch kann der Landwirth den Eintritt dieses Zustandes nur selten erwarten, und da bietet ihm die Anwendung der Egge das geeignete Mittel der beschleunigenden Einwirkung; je energischer die Egge die Bodentheile zusammenrüttelt und schüttelt, desto schneller und sicherer wird der Zweck erreicht. Viel hängt hierbei von der Construction der Geräthe ab, und es sind auch hierin manche Verbesserungen aus neuerer Zeit zu verzeichnen. Einen hervorragenden Fortschritt zeigen die sogenannten Zickzackeggen, die, was Leistungsfähigkeit namentlich auf schweren Bodenarten anlangt, ihresgleichen suchen. Sie vermeiden die fehlerhafte Gangart fast aller älteren Eggen, die dadurch hervorgerufen wird, daß die zinkentragenden Eggenbalken rechtwinklig zu einander gestellt sind, und die Zuglinie in die Diagonale des Rahmens gelegt wird, woraus unausbleiblich mehrere Zinken in derselben Furche sich folgen müssen. Bei den Zickzackeggen bewirkt die Verschiebung der Grundform des Gestelles und die im Zickzack laufenden Balken den selbständigen Gang einer jeden Zinke, dabei besitzen sie, vermöge ihrer Gliederung in mehrere Theile, eine große Beweglichkeit und die Fähigkeit, sich allen Unebenheiten des Ackers anzupassen. Obgleich englischen Ursprungs, werden diese Eggen heute in vorzüglicher Ausführung von vielen Fabrikanten in Deutschland construirt; namentlich von Sack in Plagwitz u. A.

Eine mehr secundäre Bedeutung bei der mechanischen Bodenbearbeitung haben unbestritten die Walzen. Sie haben vornehmlich die Bestimmung, die Eggen in ihrer Arbeit zu unterstützen und die Wirkung zu beschleunigen; es bezieht sich dieses sowohl auf die Glättung und Klärung der Oberfläche, auf die Zerstückelung der Erdschollen und Pulverisirung der Klümpe als auch ganz besonders auf die Hervorbringung eines guten Schlusses, also der Befestigung eines zu losen Bodens. Dem ersteren Zwecke dienen vornehmlich die Walzen mit rauher Oberfläche wie die gekanteten, gezahnten, Ringel- und Großküllwalzen, während die glatten Walzen hauptsächlich den zweiten Zweck verfolgen. Fast alle älteren Constructions von Walzen besitzen den Fehler der Schwerfälligkeit und Mangel an Lenkbarkeit, deshalb ist es als ein Fortschritt anzusehen, daß es bei den neueren gelungen ist, diesem Uebel abzuhelfen und die Beweglichkeit zu erhöhen, ohne die Gesamtleistung zu beeinträchtigen. Das Mittel hierzu bestand in der Gliederung des Walzenkörpers in mehrere Theile, so daß also

die Gesamtwalze sich als eine Complication einzelner kleiner Walzen darstellt. Sowohl glatte als auch Ringelwalzen werden aus drei, selbst aus sechs kleinen Walzkörpern zusammengesetzt. Dieses geschieht beispielsweise bei der dreitheiligen Walze von Uhlhorn in Hildesheim in der Weise, daß der mittlere, hintere Walzenkörper den beiden vorderen und seitlich laufenden nachfolgt und so den von den letzteren unberührt gebliebenen Erdstrich anwalzt. —

Die heutige Zeit ist reich an Hilfsmitteln zur Entfaltung großer elementarer Kräfte, und der menschliche Geist unaufhörlich emsig bemüht, dieselben zur Hervorbringung großer, die Volkswohlfahrt fördernder Wirkungen anzuwenden. Ein solches Mittel ist der Dynamit, dessen gewaltige explosive Kraft schon lange als bedeutames Culturmittel sich erwiesen und sich neuerdings auch in den Dienst der Bodenbearbeitung gestellt hat. Die Sprengcultur, wie die neue Methode der Bodenbearbeitung vermittelt Dynamit genannt wird, besteht darin, daß das zu bearbeitende Land mit Bohrlöchern, welche in sich Dynamitpatronen aufnehmen, versehen wird, und zwar wird die Entfernung der Bohrlöcher so weit genommen, daß die Wirkungssphäre der einen Mine in diejenige der nächsten übergreift. Durch Sprengung sämtlicher Minen, welche nach einander stattfindet, soll dann eine alle anderen Culturmittel übertreffende Wirkung der Pulverisirung und Lockerung erzielt werden. Als nächstes Ziel wurde durch die Sprengcultur die Urbarmachung noch nicht bebauter Ländereien, bei denen das Erdreich der Bearbeitung mit unseren gewöhnlichen Ackerinstrumenten übergroße Schwierigkeiten entgegenstellt, ins Auge gefaßt, also z. B. um einen starren, trockenen, steinigen Boden zu zertrümmern. Sodann aber sollte sie ein Mittel zur Bodenmelioration sein, namentlich zum Zwecke der Bodenvertiefung. Schon die Erreichung des ersten Zweckes der Urbarmachung muß uns fraglich erscheinen, wengleich nicht bezweifelt werden soll, daß es Verhältnisse geben kann, in denen selbst der Aufwand einer so theuren Kraft rentabel sein kann, so vielleicht bei solchen Grundstücken, bei welchen die Eigenart ihrer Lage die Anwendung anderer Ackerinstrumente verbietet, wie steile Bergabhänge, und welche durch werthvolle Producte, z. B. Wein, Obst etc., nutzbar gemacht werden können. Noch zweifelhafter erscheint die rentable Erreichung des anderen Zweckes, der Bodenmelioration. Hier wird die natürliche Beschaffenheit des Bodens schon bedeutende Beschränkungen auferlegen, denn einen leichten Boden mit Dynamit bearbeiten, hieße mit Kanonen nach Späzen schießen, ein feuchter, plastischer Boden aber erfährt, wie die Erfahrung lehrt, eher eine Zusammenknetung als Lockerung. Den größten Widerstand aber werden die hohen Kosten der Einführung der Sprengcultur entgegensetzen. Zur systematischen Bearbeitung des Landes nach dieser Methode sind 2000 bis 3000 Minen pro Hectar erforderlich. Hamm selbst, der Erfinder der Sprengcultur, berechnet die Kosten einer Melioration unter günstigen Verhältnissen auf 1000 Mark pro Hectar, während bei einer Urbarmachung im felsigen Thonschiefer auf der gräflich Mannsfeld'schen Domaine Dobris der Hectar einen Kostenaufwand von 7600 Mark erforderte; diese Zahlen bedürfen keines Commentars.

Eine intensivere Bodenbearbeitung setzt eine intensivere Düngung voraus, denn die erstere macht die Pflanzennährstoffe im Boden löslich, führt sie den Culturgewächsen zu und bewirkt so ihre Entfernung aus dem Boden; erfolgt kein dem Mehr der eingeführten Nährstoffe entsprechender Ersatz, dann verwandeln sich die Vortheile der Beackungsintensität in Nachtheile, denn sie führt zum Raubbau und zum sicheren Ruin der Wirthschaft. Dem entgegen zu wirken besitzen wir heute reichlich die Mittel, und die

Düngerlehre zeigt uns den richtigen Weg zu ihrer Anwendung. Freilich ist die Kenntniß von dem Bedürfniß der wachsenden Pflanze an Nährstoffen in heutiger Zeit noch keineswegs in dem Maße befestigt, als daß nicht noch Zweifel über die Mittel und Wege der Befriedigung derselben bestehen könnten. Der heftige Kampf zwischen den Anhängern der Stickstofftheorie, welche in dem Stickstoff den wichtigsten Pflanzennährstoff erblickten, und den Mineraltheoretikern, die den Ersatz der im Boden nur in minimaler Quantität vorhandenen löslichen Mineralien als Postulat für die nachhaltige Production aufstellten, ist ausgefochten und hat zu einem Compromiß geführt, der in großen Zügen die Grundlage von der Lehre des Stofferersatzes bildet. Hiernach muß zur Erzielung einer nachhaltigen Production dem Boden diejenige Menge von Mineralstoffen wieder erstattet werden, welche die Feldfrüchte demselben entzogen haben, während zur Assimilirung derselben, wofern ihre Zuführung nicht erfolglos sein soll, eine entsprechende Menge Stickstoff in aufnehmbarer Form im Boden sein muß; fehlt derselbe dem Boden, dann muß er gleichfalls in der Düngung dargereicht werden. Die Grundlage dieser Düngungsmethode bildet nach wie vor der Stallmist, der die Pflanzennährstoffe um so billiger dem Boden liefert, je rentabler die Viehhaltung durch günstige Conjunctionen für thierische Producte sich gestaltet. Sie ist die billigste Bezugsquelle für die so werthvollen Pflanzennährstoffe und in ihrem Gedeihen liegt auch ein Element mit rückwirkender Kraft auf die Pflanzenproduction, indem dieselbe in dem Abfall der Viehzucht, dem Dünger, die Basis ihrer lebensvollen Existenz findet. Allerdings nur die Basis, denn der Stalldünger ist keineswegs die Universalnahrung für alle Pflanzen, als welche er früher galt; denn er allein schafft einmal nicht den vollen Ersatz für alle dem Boden entzogenen Nährstoffe, sodann aber sind die letzteren in ihm nicht in dem richtigen Verhältniß gemischt vorhanden, wie es das durchschnittliche Bedürfniß aller angebauten Pflanzen verlangt. Ja selbst ein großer Reichthum eines oder mehrerer Nährstoffe, welcher im Boden ruht, kann hieran nichts ändern und ist nicht im Stande, den Mangel eines anderen zu ersetzen, da nach Liebig allein der im Minimum vorhandene Pflanzennährstoff maßgebend ist für das Größtenwachsthum der Pflanzen und für die Höhe der Production. Diese Lücken auszufüllen und das richtige, den Anforderungen der Pflanzen entsprechende Mischungsverhältniß im Boden herzustellen, dient der Kunstdünger, oder wie er richtiger heißt, Hilfsdünger.

Leider wird heute von den Hilfsdüngemitteln, welche der Handel und die Industrie der Landwirthschaft zuführt, noch zu wenig oder, was noch schlimmer ist, ein fehlerhafter Gebrauch gemacht. Man versteht es noch zu wenig, die Bilanz zu ziehen zwischen Entziehung der Düngstoffe aus dem Boden und dem Ersatz derselben, man versteht es namentlich meist noch nicht, die Erfüllung des unumstößlichen Postulates Liebig's betreffs der Wiedergabe der dem Boden entzogenen Mineralien mit dem nöthigen Nulleffect zu vereinigen. „Probiren geht über Studiren“, das sollte jeder praktische Landwirth berücksichtigen, und statt der schablonenhaften Anwendung von Düngerrecepten, der die Düngerhändler durch Lieferung schon fertiger Mischungen nur zu gerne Vorschub leisten, selbst durch exact angestellte Düngungsversuche die Wirkungen der verschiedenen Düngemittel auf seinem Boden zu erproben suchen; es wird ihn dieses leichter auf den richtigen Weg zur Rente führen.

Im Düngerhandel spielt nach wie vor die Phosphorsäure die wichtigste Rolle, denn ihr beschränktes Auftreten im Ackerboden fordert energisch den Wiederersatz.

Der Umsatz der Superphosphate, welche die Phosphorsäure in leicht löslicher Form enthalten, hat sich von Jahr zu Jahr in unglaublicher Weise gesteigert.

Im Jahre 1881 wurde eine Agitation ins Leben gerufen, welche, abweichend von den bisherigen Ansichten, die Anerkennung der Gleichberechtigung der schwerer löslichen, sogenannten zurückgegangenen Phosphorsäure, wie sie in den Lahnphosphoriten und Helmstedter Koproolithen auftritt, verlangte. Die Agitation stützte sich auf Versuche, welche Petermann in Gembloy und Grandeau in Nancy mit den nicht in Wasser, wohl aber in citronensaurem Ammoniak löslichen Phosphaten angestellt hatten, und welche mit ihnen ein günstigeres Resultat erzielt haben wollten als mit Superphosphaten. Geheimerath Prof. Düntzelberg in Poppelsdorf brachte die Angelegenheit vor das Forum des Landes=Oekonomie=Collegiums, indem er lebhaft für die neue Ansicht eintrat, und den Versuchstationen den schweren Vorwurf machte, die einheimische Industrie dadurch zu schädigen, daß sie, durch Unterlassung und Nichtbeachtung ausschlaggebender Versuche, die „bewiesene“ Gleichberechtigung der zurückgegangenen mit der leichtlöslichen Phosphorsäure leugneten. Düntzelberg ist mit der von ihm vertretenen Ansicht isolirt geblieben; Versuche, welche namentlich von Märker in Halle und Wolff in Hohenheim angestellt wurden, haben den offenbaren Vorzug der leichtlöslichen Phosphorsäure nachgewiesen.

In Bezug auf einen anderen Pflanzennährstoff, das Kali, haben sich neuerdings die Ansichten vielfach geändert. Während man früher von einem Ersatz des Kali im Boden ganz absah, weil eine directe Ertragssteigerung durch seine Beigabe nicht wahrgenommen wurde, greift man heute häufiger zum Kalidünger, denn es mehren sich die Beispiele rückschreitender Erträge, welche sich nur aus einer Erschöpfung des Bodens an diesem Stoffe erklären lassen. Wohl Niemand zweifelt heute daran, daß die Erscheinungen der Kleinmüdigkeit neben anderen Einflüssen hauptsächlich der Erschöpfung des Untergrundes an Kali zuzuschreiben ist, und auch die Rübenmüdigkeit ist unzweifelhaft in vielen Fällen die Folge des Kalimangels, so daß man heute in berechtigter Besorgniß mehr und mehr zu Kalisalzen bei der Düngung greift. Am deutlichsten ist die directe Wirkung der Kalisalze auf den kaliärmsten Boden wahrnehmbar, namentlich erweisen sich die Moorböden im hohen Grade dankbar für eine Kalidüngung, und sie findet in der That hier bereits allgemeinere Beachtung. Wir besitzen in den deutschen Kalisalzlagerstätten einen Schatz von großem Werthe, ihn zu heben ist die Aufgabe der Landwirthschaft.

Eine eigenthümliche und interessante Erscheinung in der Düngerfrage bildet die eigenartige Düngungsmethode des Gutsbesizers Schulz auf Lupitz. Durch Wort und Schrift hat derselbe es verstanden, die Aufmerksamkeit der Landwirthschaft auf seine neue Lehre zu lenken und eine heftige Controverse in der Presse über dieselbe legt Zeugniß ab von der Bedeutung, die ihr zugeschrieben wird, so daß ein Eingehen auf dieselbe gerechtfertigt erscheint.

Das Streben von Schulz=Lupitz ist vorzugsweise auf „Verbilligung der Production“ bei strengster Befolgung der wissenschaftlichen Vorschriften betreffs des Stoffersatzes gerichtet. Das Gut Lupitz, auf welchem die Düngungsmethode durchgeführt wurde, hat einen armen Sandboden. Der leitende Gedanke ist nun die kostenfreie Beschaffenheit des Stickstoffs, dessen Anschaffung sowohl im künstlichen Dünger als auch in der Stallmistherzeugung durch eine ausgedehnte Viehzucht die Rentabilität der Production beeinträchtigt. Ein Mittel hierzu findet er in der Fähigkeit gewisser

Pflanzen (Lupinen, Klee, Wicken, Erbsen), aus den sie umgebenden Medien, Luft, Boden, besonders aus den tieferen Schichten desselben Stickstoffverbindungen zu sammeln und in ihren Wurzelrückständen aufzuspeichern, und zwar giebt er zur Förderung ihres kräftigen Gedeihens eine Kalidüngung. Auf diese „Stickstoffsammler“, wie er sie nennt, folgen im Fruchtwechsel „Stickstoffresser“, Getreide, Knollen- und Wurzelgewächse, welche zu ihrem Gedeihen einen Stickstoffvorrath, aus dem sie schöpfen können, nöthig haben; daneben erhalten sie eine Mineraldüngung von 3 Cntr. Kainit und 20 Pfd. Phosphorsäure. Diese Düngermischung bildet die Grundlage des ganzen Systems und ihrem hohen Werthe entsprechend hat Schulz dieselbe, zu Ehren des großen Reformators, „Liebig-Düngung“ genannt. Ein Zulauf von stickstoffhaltigem Dünger findet nicht statt, dagegen liefert die Viehzucht den Stickstoffressern das noch fehlende Quantum Stickstoff.

Schulz-Lupiz hat uns in seiner Düngewirthschaft einen praktischen und zwar im Großen durchgeführten Düngungsversuch gegeben, dessen Resultate in mancher Beziehung belehrend sind. Sie bieten zwar nichts Neues, wohl aber geben sie einen schätzenswerthen Beitrag zur Bestätigung einiger noch von manchen praktischen Landwirthen angezweifelter Thatsachen. Er bestätigt z. B. die Fähigkeit gewisser Blattpflanzen, dem Boden durch ihre lebhafte Vegetation mehr Stickstoff in assimilirbarer Form zuzuführen als ihm zu entziehen, er liefert einen treffenden Beleg für die Wahrheit der Mineraltheorie Liebig's und illustriert dieselbe durch ein Beispiel aus der Praxis, er liefert namentlich einen ferneren Beitrag zum Beweise für die hohe Wirksamkeit des Kalis, dieses Stieffindes unter den mineralischen Düngemitteln, auch auf armem Sandboden.

Schulz-Lupiz geht aber weiter, er zieht Consequenzen aus seinen Erfahrungen und vertraut denselben soweit, daß er auf ihnen eine neue Düngerlehre, ja ein neues Wirthschaftssystem meint aufbauen zu können.

Aus dem Calcul, daß 1 Pfd. Stickstoff im Stalldünger 1 Mark, ein Fuder Dünger à 20 Cntr. 21 Mark Productionskosten verursacht, folgert Schulz, daß die Viehzucht unrentabel sei, da sie dem Ackerbau einen zu theuren Dünger aufdränge. Er stellt sich damit auf den, wie es schien, lange überwundenen Standpunkt, von dem aus man die Viehzucht als ein „nothwendiges Uebel“ betrachtet, und findet in der kostenlosen Beschaffung des Stickstoffs durch die Stickstoffsammler auch das Mittel zur Beseitigung dieses Uebels, indem er die Viehhaltung abschafft oder wenigstens auf das bescheidene Maß reducirt, welches zur Verwerthung der Abfallstoffe aus der Wirthschaft unbedingt nöthig ist.

Das Bedenkliche einer Schlußfolgerung von der Höhe des Produktionspreises für Dünger, welche Schulz als eine bekannte Größe annimmt, auf die Rentabilität der Thierzucht muß einleuchten, wenn man erwägt, daß die Höhe des Produktionspreises für Dünger einzig und allein von der Verwerthung der thierischen Producte abhängen kann, daß also nur ein umgekehrter Schluß, wenn nämlich die Rentelosigkeit der Viehhaltung in der Lupizger Wirthschaft ein feststehendes Factum ist, berechtigt war; aber auch dieser Umstand würde ihm noch keineswegs das Recht geben, den Satz zu verallgemeinern und über die gesammte deutsche Viehzucht den Stab zu brechen, zumal in einer Zeit, in welcher sie in dem bei Weitem größten Theile Deutschlands in einer vorher nie geahnten Blüthe steht und sich mindestens ebenso rentabel erweist als der Getreidebau.

Auch die feste Zuberficht auf die hohe Leistungsfähigkeit der Stickstoffsammler muß einigermaßen zweifelhaft erscheinen, und es müssen Bedenken darüber auftauchen, ob die Menge des aus natürlichen Quellen zufließenden Stickstoffs in allen Fällen den Anforderungen des Pflanzenwachstums entspricht, unzweifelhaft wird sie den erhöhten Anforderungen der Pflanzen bei fortschreitender Cultur und gesteigerter Production keineswegs genügen, und würde da die Beschränkung auf diese Quelle eine Fessel sein, die den lebensvollen Fortschritt hemmt.

Es ist eine schwer erkaufte Erfahrung, welche wir als Kampfpfeis aus dem heftigen Streit der Stickstoffler und Mineralstoffler davon getragen haben, daß den größeren Ansprüchen einer zu intensiverem Betriebe fortgeschrittenen Production nicht einmal der im Stalldünger zugeführte Stickstoff genügt, daß hier der Stickstoff in leichtlöslicher Form, der „Executor der Bodenkraft“, wie Liebig ihn nennt, durch Hilfsdüngergaben hinzutreten muß, um die in den Mineralien liegende latente Bodenkraft zur energischen Entfaltung zu bringen.

Am wenigsten geeignet, um von Lupiz auf andere Wirthschaften übertragen zu werden, scheint uns die sogenannte Liebig=Düngung, 3 Cntr. Kainit und 20 Pfd. Phosphorsäure, zu sein; sie ist eine Düngermischung, wie sie gerade der Eigenart des kalten Bodens in Lupiz entspricht. Ueberhaupt beruht das größte Bedenken der Schulz'schen Lehre darin, daß dieselbe auf Erfahrungen basirt ist, welche auf einem beschränkten Terrain mit eigenartigem Boden und Wirthschaftsverhältnissen gewonnen ist, und daher eine Verallgemeinerung nicht zuläßt. „Wie der Arzt individualisiren muß, so muß der Landwirth lokalisiren“, und wie das Recept gegen die Krankheit eines Menschen vielleicht auf tausend andere keine heilkräftige Wirkung ausübt, weil der Grund des Uebels ein anderer ist, wengleich die Symptome und Erscheinungen sich gleich bleiben, so sind auch die Mittel zur Förderung der wirkungsvollen Naturkräfte für jedes Klima, für jeden Boden, ja für jedes Grundstück verschieden anzuwenden. Die Mannigfaltigkeit und nie sich gleich bleibende Schaffenskraft der natürlichen Factoren duldet bei ihrer Unterstützung keinen starren Schematismus, kein schablonenhaftes Arbeiten nach Recepten, sondern verlangt eine einsichtsvolle Beobachtung der Naturerscheinungen, ein eifriges Studium derselben, um die Lücken kennen zu lernen, welche das Gedeihen des Pflanzenwachstums beeinträchtigen. Nur auf diesem Wege wird der Landwirth das richtige Mittel oder, mit Schulz=Lupiz zu reden, seine „Liebig=Düngung“ finden, welche ihm die volle Entfaltung der schaffenden Naturkräfte und das freudige und rentable Gedeihen der Production verheißt.

Dr. Henry Settegast.

## Staats- und Rechtswissenschaft.

Gehöferschaften und Haubergsgenossenschaften. — Ihr Zusammenhang mit der altgermanischen Feldgemeinschaft. — Cäsar und Tacitus über die Ackerverfassung der Germanen. — Wald und Weide als gemeine Mark. — Ausbildung des Privateigentums am Ackerlande unter Beibehaltung des Flurzwanges. — Rückschläge durch wiederholte Vertheilungen. — Die Zusammenlegung der Grundstücke. — Einzelhofwirthschaft. — Rodungen. — Bodenregal. — Volkland und Buchland. — Niedere Regalien. — Herrenhöfe, Lehen. — Kolonisationshufen.

In der Session 1878 — 1879 hatte sich der preussische Landtag mit der Frage der gesetzlichen Regelung ganz eigenthümlicher agrarischer Zustände, die sich in den Gebieten der Mosel, Saar und Sieg erhalten haben und wie ein uralter Rest altgermanischer Einrichtungen in die Gegenwart hereinragen, zu befassen. Es handelte sich um die Gehöferschaftswaldungen im Regierungsbezirk Trier und die Haubergsgenossenschaften im Siegerlande. Die Staatsregierung hatte in Betreff der letzteren einen ausführlich begründeten Gesetzentwurf, in Betreff der Gehöferschaften dagegen eine eingehende Denkschrift vorgelegt, da hier in Uebereinstimmung mit den Betheiligten von dem Erlaß eines Gesetzes Abstand genommen und dafür eine statutarische Regelung, nöthigenfalls durch Erlaß eines Normalstatuts, ins Auge gefaßt wurde. Die Haubergsgenossenschaften, die übrigens schon seit 1447 urkundlich bezeugt sind, hatten bereits 1553 die erste gesetzliche Regelung erfahren und zuletzt 1834 eine staatliche Haubergordnung erhalten. Die neue Haubergordnung vom 17. März 1879 beschränkt sich auf die Genossenschaften des Kreises Siegen, erstreckt sich dagegen nicht auf diejenigen der Kreise Olpe, Altenkirchen und Dillenburg. Für die mit den Haubergsgenossenschaften durchaus übereinstimmenden „Waldgenossenschaften“ des Kreises Wittgenstein (Regierungsbezirk Arnshberg) besteht ein eigenes Waldkulturgesetz vom 1. Juni 1854. Die Gehöferschaften (auch Erbschaften, Erbgenossenschaften) wie die Haubergsgenossenschaften sind Verbände von Grundbesitzern, deren gemeinschaftliches Eigenthum heute weit überwiegend aus Niedermwald, und zwar Eichenhählwald (jogen. Lohhecken), besteht. Ganz vereinzelt finden sich innerhalb einer Gemeinde mehrere solcher Verbände neben einander; öfter kommen größere Genossenschaften, die sich über mehrere Gemeindefluren erstrecken, vor; die Regel ist aber, daß jede Gemeinde eine eigene Genossenschaft umfaßt. Es liegen hinreichende Spuren dafür vor, daß diese Genossenschaften ursprünglich ausnahmslos aus sämmtlichen Hofbesitzern der Gemeinde bestanden haben, daß also Gehöferschaft, beziehentlich Haubergsgenossenschaft und politische Gemeinde früher zusammengefallen sind, nur verschiedene Seiten desselben Gemeinwesens vertreten haben. Während ursprünglich jeder Hufe der Gemeindeflur ein gleiches Antheilsrecht an dem genossenschaftlichen Besitz zustand, haben diese Antheile im Laufe der Zeit einen selbständigen Charakter angenommen, sind für sich, getrennt von der Hufe, als Gegenstand der Vererbung, Veräußerung und weiteren Theilung behandelt worden, so daß heute innerhalb der einzelnen Gemeinden der Eine mehr, der Andere weniger Antheile besitzt, mancher Hofbesitzer aber überhaupt kein

Anrecht hat, während andererseits Forensen, die innerhalb der Gemeinde sonst keinen Besitz haben, als Antheilsberechtigte erscheinen können. In dem Bereiche der Haubergsgenossenschaften kommt es zuweilen vor, daß der ganze früher genossenschaftliche Besitz (Hauberg) in einer einzigen Hand vereinigt ist, wobei also von einer Genossenschaft nur noch insofern die Rede sein kann, als der Besitzer Mitglied des allgemeinen Haubergverbandes geblieben und an die Haubergordnung gebunden ist.

Der genossenschaftliche Besitz (Hauberg) steht im gemeinschaftlichen Eigenthum der Genossenschaft. Die Haubergordnung erklärt ihn für untheilbares Gesamteigenthum, während der Gehöferschaftsbesitz im Regierungsbezirk Trier nach Maßgabe der rheinischen Gemeinheitstheilungsordnung von 1851 unter Umständen der Auftheilung unter die Genossen unterworfen werden kann. Die im Laufe der Zeit sehr bunt gestalteten Antheile werden von den Genossenschaften selbst in der Regel nur nach bestimmten Einheitsquoten, die vielfach noch der ursprünglichen Hufenzahl der betreffenden Gemeinden zu entsprechen scheinen, berücksichtigt, so daß die weitere Auseinanderetzung als eine den Inhabern der Untertheile überlassene Privatangelegenheit behandelt wird. Die Bezeichnungen für die Einheitsquoten und deren weitere Untertheile sind überaus mannigfaltig. Bei den Haubergsgenossenschaften werden die ersteren „Stammjähne“, bei den Gehöferschaften „Stämme“, „Stöcke“, „Schäfte“, „Pflüge“, „Kerben“ u. s. w. genannt. Die Waldmarken sind meistens in 14 bis 20 Schläge eingetheilt, so daß sich eine 14- bis 20jährige Umtriebszeit als die Regel ergibt. Der zur Abholzung bestimmte Schlag wird gewöhnlich sofort in einzelne Stücke zerlegt und den Genossen je nach Verhältniß ihrer Antheile durch das Loos überwiesen; es kann aber auch von der Genossenschaft die Abholzung auf gemeinschaftliche Rechnung beschlossen werden, so daß die Landverloosung erst nach vollendeter Abholzung stattfindet. Nach dem vollständigen Abtriebe des Holzbestandes wird in der Regel die obere Bodendecke abgeschält, die getrockneten Raststücke werden verbrannt und die Aschenreste als Dünger über den Boden ausgebreitet, worauf jedes Theilstück Seitens seines Besitzers einer einmaligen, bei den Gehöferschaften zuweilen einer auf mehrere Jahre ausgedehnten Ackerbestellung unterworfen wird, um nach beendigter Ernte wieder in den Genossenschaftsbesitz zurückzukehren und von Neuem an dem waldbirthschaftlichen Umtriebe Theil zu nehmen. Außer dem Nutzen, der den einzelnen Mitgliedern aus dem Holz-, Rohe- und Getreidertrage ihres jeweiligen Looses zufällt, besteht an dem gesammten genossenschaftlichen Besitz ein gemeinsames, von Alters her mehrfach noch der ganzen Gemeinde zukommendes Weide- und Waldstreurecht. In dem Bereiche der Gehöferschaften erstreckt sich das Genossenschaftseigenthum und die jährliche Vertheilung durch das Loos vielfach noch auf die Wildländereien, zuweilen auch auf Acker- und Wiesengrundstücke, ja in einigen Gemarkungen umfaßte es noch im Anfange der sechziger Jahre unseres Jahrhunderts das gesammte Ackerland, woraus sich ergibt, daß der Genossenschaftsbesitz, wie er heute vorliegt, nur der Rest eines ursprünglich die gesammte Feldmark umfassenden Gesamteigenthums der Gemeinde ist.

Und eben hierin liegt das außerordentliche allgemeine Interesse, das sich an die Gehöferschaften und Haubergsgenossenschaften knüpft, ohne daß sie nur eine lokale Bedeutung beanspruchen dürften. Es ist vornehmlich das Verdienst von Hansen, Achenbach und E. von Maurer, den Zusammenhang dieser Verhältnisse mit der altgermanischen Agrarverfassung zuerst aufgedeckt zu haben. Ihnen haben sich zahlreiche andere Forscher auf diesem Gebiete zugesellt, von denen hier insbesondere Roscher,

Waiz, Thudichum, von Inama=Sternegg, Nasse, Labeleye, Denman W. Roß und der jüngst verstorbene Arnold genannt werden mögen; auch der Unterzeichnete hat sich wiederholt mit einschlägigen Untersuchungen beschäftigt. Es hat sich ergeben, daß die beschränkte Feldgemeinschaft der Gehöferschaften und Haubergsgenossenschaften neben ähnlichen Erscheinungen, die noch heute in verschiedenen Gegenden Deutschlands, Frankreichs, Belgiens und Englands hervortreten, nur der letzte Rest einer allgemeinen altgermanischen Einrichtung ist, auf Grund deren es ursprünglich überhaupt kein Privateigenthum an Grund und Boden gab, dieser vielmehr durchweg im öffentlichen Eigenthum, sei es des Staats, sei es der einzelnen Gemeinden, stand und den Einzelnen nur stückweise in regelmäßig wiederkehrenden Verloosungen zur Nutzung überlassen wurde. Zustände, wie sie uns in den genannten Genossenschaften und zum Theil in den Ardennen bis auf den heutigen Tag erhalten sind, lassen sich für die letzten Jahrhunderte in sehr viel weiterem Umfange nachweisen, besonders ist das chattisch-fränkische Gebiet von den althessischen Landen und dem Westerwald südlich bis tief in die Pfalz und westlich bis Luxemburg von zahlreichen Beispielen ausgeprägter Feldgemeinschaft ganzer Gemeinden angefüllt. Es hängt dies wohl damit zusammen, daß die salischen Franken, zu denen auch die Chatten gehörten, die altgermanische Agrarverfassung länger als die meisten übrigen Stämme als allgemeine volkrechtliche Institution festgehalten haben. Erst von den Gehöferschaften und Haubergsgenossenschaften rückwärtsschreitend hat die Forschung alle diese Spuren gesammelt und auf ihre Grundgedanken zurückgeführt. Damit war denn auch das Material gewonnen, um die unvollständigen und darum vieldeutigen Berichte bei Cäsar und Tacitus auf ihre reale Grundlage zurückzuführen.

Beide berichten übereinstimmend, daß der Haupterwerb der Germanen in der Viehzucht bestand, gegen welche der Ackerbau bedeutend zurücktrat. Fest ausgeschiedenes Ackerland (arva) im Gegensatz zu dem der Kultur entzogenen Walde und der ewigen Weide gab es noch nicht, vielmehr war das Ackerland, wie in den Haubergs- und Gehöferschaftsdistricten noch heute, reines Wechselland, das allmählig die ganze Gemarkung, sofern sie überhaupt kulturfähig war, durchwanderte, während das übrige Land dem Holz- und Weidebedürfniß diente, soweit es nicht zu öffentlichen Zwecken vorbehalten blieb. Letzteres galt insbesondere von den Tempelgütern und heiligen Hainen, den Mahlstätten für die Volks- und Gerichtsversammlungen, den befestigten Zufluchtsorten (Ringwällen), nach Cäsar auch von dem längs der Landesgrenze liegenden Grund und Boden, der als Glacisgürtel gegen feindliche Angriffe zu dienen hatte. Außerdem hat es bei Völkerschaften mit monarchischer Verfassung wohl stets besondere Güter für die Bedürfnisse des königlichen Hofes gegeben. Aber auch alles übrige Land galt als Staatsgut. Bestimmte Gemeindefeldmarken gab es noch nicht, vielmehr wurde den einzelnen Gemeinden Seitens der Obrigkeit jährlich ein ihrer Bevölkerungszahl entsprechendes Landstück zur Ackernutzung überwiesen. Es ist wohl nicht anzunehmen, daß diese Ueberweisung als allgemeine Landesangelegenheit behandelt wurde, wenigstens erscheinen die ungetheilten Wald- und Weideländereien (die gemeine Mark, Almende) später durchweg im Besitze der einzelnen Gaue (Hundertschaften, Centenen), woraus zu schließen ist, daß die Ackervertheilung schon in altgermanischer Zeit als Gausache galt, die Ueberweisung an die einzelnen Gemeinden also nicht durch die Centralorgane, sondern durch die Gaufürsten als Bezirksobrigkeit erfolgte. Man wird auch nicht, wie auf Grund der Berichte Cäsar's (Bell. Gall. IV, c. 1;

VI, c. 22) vielfach angenommen wird, die Gemeinden durch Anweisung entfernter Ackerlandes zur Verlegung ihrer Wohnsitze genöthigt haben. Ein derartiges nomadenhaftes Wandern widerspricht Allem, was wir von den Kulturzuständen unserer Alvordern wissen. Denkt doch heute kein Gehöfer oder Haubergsgenosse daran, den ihm jährlich zur Nutzung überwiesenen Loostheilen mit Haus und Hof nachzuziehen! Man war damals ebenso klug wie heute; eine Landüberweisung, die einen allgemeinen Umzug sämmtlicher Gemeinden erfordert hätte, würde als zwecklose Tyrannie empfunden sein und den Sturz der Obrigkeit, die ihre Befugnisse mißbrauchte, zur Folge gehabt haben. Und nun gar ein jährlicher Umzug durch das ganze Land! Derartige Abgeschmacktheiten hätte man den altgermanischen Bauern nicht zumuthen sollen! Der einzige Unterschied zwischen sonst und jetzt bestand darin, daß es heute Sache der einzelnen Genossenschaft beziehentlich ihres Vorstands ist, zu bestimmen, welche Grundstücke in Anbau genommen werden sollen, während dies in alter Zeit durch die Gauobrigkeit, aber selbstverständlich unter Berücksichtigung der lokalen Bedürfnisse der einzelnen Gemeinden, geschah, und daß das von der Bestellung ausgeschlossene Land nicht der Sondernutzung der einzelnen Gemeinden unterlag, sondern der ganzen Hundertschaft zuständig blieb. Als einen letzten Rest dieser Zustände hat man die großen Gehöferschaften, die sich noch heute über mehrere Gemeinden erstrecken, anzusehen; sie sind die unverkennbaren Trümmer alter Hundertschaftsgehöferschaften. Zu Cäsar's Zeit haben die einzelnen Gemeinden das ihnen überwiesene Land noch nicht unter ihre Mitglieder zu privater Bestellung weiter vertheilt. Noch beruhten die Gemeinden überwiegend auf dem natürlichen Geschlechterverbände, gegen den die territoriale Grundlage der späteren Gemeinden nur erst in untergeordneter Weise in Betracht kam. So war es natürlich, wenn man Ackerbestellung und Ackernutzung noch als Gemeinde-, d. h. als Geschlechtsangelegenheit behandelte, so daß die Sonderwirthschaft der einzelnen Familien nur in ihrem Viehstande hervortrat. Zur Zeit des Tacitus, 150 Jahre nach Cäsar, bestand dieser Kommunismus nicht mehr, vielmehr nahm jede Gemeinde alsbald nach der Ueberweisung eine Untervertheilung des Landes unter die einzelnen Hausstände vor, die Ackernutzung war Privatfache geworden und damit der erste Keim zur Ausbildung des privaten Grundeigenthums gelegt. Die Untervertheilung erfolgte, wie Tacitus berichtet, secundum dignationem, worunter man nicht, wie Manche wollen, die sich bei einer Vertheilung von selbst verstehende Berücksichtigung der Verschiedenheiten des Bodenwerthes, sondern die Rücksicht auf die rechtliche und sociale Stellung, d. h. den Stand, der Theilungsinteressenten zu verstehen hat. Die Abstufung der Stände spiegelte sich in der Abstufung der Bußen und Bergelder, die bei Körperverletzungen und Tödtungen zu entrichten waren, wieder. Sklaven und rechtlose Leute, die ihr Ständerecht auf irgend eine Weise verloren hatten, erhielten weder Buße noch Bergeld, bei den Ackervertheilungen gingen sie leer aus. Die Hörigen (Liten, Laffen) galten an Buße und Bergeld halb so viel wie die Freien und dasselbe Verhältniß bestand hinsichtlich des Grundbesitzes noch im späteren Mittelalter: der Hörigenbesitz war halb so groß wie die Hufe des Freien. Man darf daraus mit Sicherheit entnehmen, daß Adelige und Fürsten, wie sie an Buße und Bergeld die Freien um ein Mehrfaches, mindestens das Doppelte, überragten, in demselben Verhältniß auch mehrere Ackerloose empfingen<sup>1)</sup>. Aber an der

<sup>1)</sup> Darum waren sie allein in der Lage, Eigenleute zu halten, denen sie Höfe einräumten und von ihren Ackerloosen abgaben. Gemeinfreie konnten keine Sklaven gebrauchen und

Ackerverloosung selbst mußten sie wie jeder Andere theilnehmen; Herrenhöfe, die einen selbständigen Gutsbezirk bildeten, sind erst eine Schöpfung der späteren Zeit; sie verdanken ihre Entstehung dem Einflusse des Königthums. Das Verfahren bei der Ackervertheilung läßt sich an der Hand der späteren, auf dem Boden der Feldgemeinschaft erwachsenen Zustände mit Sicherheit feststellen. Das zur Ackernehmung bestimmte Land wurde je nach seiner Lage und Bodenbeschaffenheit in eine größere oder geringere Zahl von Verloosungsbezirken (Gewannen, Kampen) in der Form von Rechtecken, die übrigens von sehr verschiedener Größe sein konnten, eingetheilt. Jedes Gewann mußte in sich von möglichst gleichartiger Bodenbeschaffenheit sein. Die Grundlinien der einzelnen Rechtecke wurden sodann nach Maßgabe der Zahl der Interessenten mit Hilfe des Meßseils (*funiculus, reeb, reep*), dessen sich die Germanen statt des römischen Meßstabes (*Rute, virga*) bedienten, zerlegt, wobei der Antheil des freien Mannes die Einheit bildete. Von den Theilpunkten aus wurde das ganze Gewann durch Parallellinien in eine entsprechende Zahl gleich großer, langgestreckter Stücke getheilt. Alle Gewanne erhielten auf diese Weise eine gleich große Zahl von regelmäßig gelagerten Theilstücken, die man wegen des bei der Theilung verwendeten Meßwerkzeuges als „Seil“ zu bezeichnen pflegte. Die Verloosung erfolgte für sämtliche Gewanne zugleich, so daß jeder Loosende in jedem einzelnen Gewann seinen Antheil, und zwar in derselben Reihenlage wie in allen übrigen Gewannen, erhielt; sein Ackerland bestand also aus einer der Zahl der Gewanne entsprechenden Zahl von „Seilen“, die je nach Lage der Gewanne über das ganze Ackerfeld zerstreut lagen und sich mit dem Ackerlande der übrigen Gemeindeglieder (Nachbarn) in Gemengelage befanden. War das Land mit Wald bestanden, so wurde es in derselben Weise, wie heute die Niederwaldschläge der Gehöferschaften, bearbeitet, es wurde abgeholzt, abgebrannt, sodann mit Sommergetreide (wohl regelmäßig Hafer) bestellt. Die Wirthschaftsmethode bestand also in Wechselwaldwirthschaft mit Brennkultur. Handelte es sich um Weideland, bei dem vielfährige Grasnutzung mit einmaliger Getreidenutzung abwechselte, so lag wilde (extensive) Feldgraswirthschaft vor. In allen Fällen kehrte nach beendigter Ernte das Ackerland wieder in seinen früheren Zustand zurück, während die Gauobrigkeit der Gemeinde ein neues Feld zur Verloosung und demnächstigen Bestellung überwies. Wie groß die jedesmal zur Ackernehmung bestimmten Felder sein mußten, wird von den alten Schriftstellern nicht berichtet, wir erfahren nur, daß ihre Größe sich nach der Zahl der theilberechtigten Gemeindeglieder (*pro numero cultorum*), d. h. nicht nach der Einwohnerzahl, sondern nach der Zahl der Haushaltungen, richtete. Der Zusammenhang zwischen den Ackerloosen (*sortes*) und den Haushaltungen spricht sich zum Theil schon in den dafür verwendeten Bezeichnungen aus. So bezeichnete *mansus* (von *manere*, d. i. wohnen) Haus und Hof (vgl. *mansio*, franz. *maison*) sammt dem dazu gehörigen Lande, ebenso angelsächsisch *hide* oder *hyde* (von *hydan*, bergen, bewahren, vgl. unser „Burg“). Ob die dänische Bezeichnung *ból* (*boel, bool*) eine ähnliche Bedeutung hatte, ist noch nicht festgestellt. Dagegen ist das deutsche „Hufe“ (*huoba, hova*), wenn es auch nicht mit „Hof“ zusammenhängt, wahrscheinlich auf „haben“ zurückzuführen, dessen Grundbedeutung (besitzen, umfassen) darauf schließen läßt, daß das Wort von dem „Besizthum“, d. h. von Haus und Hof, ausgegangen und erst

---

sahen sich, wenn sie solche zufällig erwarben, zur Veräußerung derselben veranlaßt. Vgl. Tacitus, *Germania* c. 24.

von da aus auf das Ackerloos übertragen ist. Die Wechselbeziehung zwischen Haus und Ackerland tritt auch in einer bei einigen Gehöferschaften noch erhaltenen, offenbar uralten Verloofungsart hervor, bei welcher das Loos nicht sowohl für die Personen, als vielmehr für die einzelnen Höfe gezogen wird. Wir finden in diesen Erwägungen eine wesentliche Bestätigung unserer früheren Bemerkungen über die Unzulässigkeit der Annahme, daß der Wechsel des Ackerlandes in ältester Zeit auch einen Wechsel der Wohnsitze zur Folge gehabt habe. Im Einzelnen richtete sich das Hufenmaß durchweg nach der auf dem Hofe zur Verfügung stehenden Arbeitskraft, während der moderne Landwirth umgekehrt die erforderliche Arbeitskraft nach dem Umfange seines Besigthums berechnet. Da der Hauptbestandtheil des todten Inventars eines Bauer-gutes in alter Zeit regelmäßig ein Pflug war, so bildete das in einem Tage mit diesem zu bestellende Land (Pflug, jugerum, Zuchert, Joch, Haken, aratrum, carucata, bovata, Tagwerk, Morgen), das selbstverständlich in leichtem Boden einen weit größeren Umfang als in schwerem Boden hatte, die Einheit des Ackermaßes. In späteren Jahrhunderten rechnete man durchschnittlich die Ernte von 20 Tagwerken (halb Winter-, halb Sommerfrucht) auf das Nahrungsbedürfniß des einzelnen Bauerhofes. Es muß dahingestellt bleiben, ob bei den wirthschaftlichen Verhältnissen der Urzeit derselbe Maßstab angelegt wurde.

Als im Laufe der Zeit eine intensivere Bodenkultur, insbesondere die Düngung, Eingang fand, kam man mehr und mehr dahin, das für den Ackerbau geeignete Land dauernd von dem übrigen auszuscheiden und die weniger kulturfähigen Theile nur noch als Waldbland und ewige Weide zu benutzen. Nur in den Waldgebirgen hielt man an der ursprünglichen Benutzungsart zum Theil noch durch viele Jahrhunderte all-gemein fest, die letzten Ausläufer bilden die Gehöferschaften und Haubergsgenossen-schaften. Spuren derselben Kulturart zeigen sich noch heute vielfach in hohen Lagen der Gebirge, langgestreckte Ackerbeete in paralleler Lage (sogenannte Hochäcker), die deutliches Zeugniß für eine ehemalige Ackernutzung ablegen, und zwar in Gegenden, deren Höhenlage den Gedanken an frühere ländliche Ansiedlungen unbedingt ausschließt; man hat eben alte Wechseläcker vor sich, die seit Jahrhunderten von keinem Pfluge mehr berührt sind, aber als Wald- oder Weideland die ihnen durch den Pflug gege-bene Konfiguration nicht mehr verloren haben<sup>1)</sup>. Durch die Trennung des Acker-landes von Wald und Weide war einer verschiedenen rechtlichen Gestaltung beider die Bahn gewiesen. Bei den Wäldern und vielfach auch bei den Weideländern hat sich mit der gemeinschaftlichen Benutzung auch das gemeinschaftliche Eigenthum an der „gemeinen Mark“ (Allmende, Allm, Gemeinde, Bürgervermögen, Gemeindeglieder-vermögen, bürgerliche Nutzungsgüter) größtentheils bis auf den heutigen Tag unan-gelastet erhalten. Zwar die großen Hundertschaftsmarken der alten Zeit wurden der Mehrzahl nach schon im Mittelalter unter die zugehörigen Ortsgemeinden aufgetheilt, aber die letzteren (d. h. in der Regel die Gesamtheit der Hausbesitzer innerhalb der Gemeinden) sind noch heute vielfach als Markgenossenschaften (Allpgenossenschaften, Rechtsamegemeinden) anerkannt, wenn auch große Theile der alten Marken im Laufe der Zeit in Staats- oder grundherrschaftlichen Besitz übergegangen, oder von den poli-tischen Gemeinden erworben, oder in Folge unvernünftiger Gemeinheitstheilungsordnun-

<sup>1)</sup> Sehr schöne Beispiele finden sich u. a. in der Rhön auf dem Dammerfeld, der Dalherdap-pette, dem kleinen Auersberg.

gen, die man eine Zeit lang für ein Gebot der Freiheit ansah, in Privateigenthum aufgetheilt worden sind. Zuweilen haben sich die Markgenossenschaften im Laufe der Zeit von jeder Beziehung zu der Gemeinde gelöst und sind zu reinen Privatgenossenschaften (Korporationsgemeinden) geworden. Bei dem Ackerlande führte die Verminderung des räumlichen Umfangs des Wechsellandes und die veränderte Benutzungsart naturgemäß zu einer bedeutenden Verkürzung der Umtriebszeit. Unterstützt wurde diese Entwicklung durch die fortschreitende Zunahme der Bevölkerung, die eine stärkere Ausnutzung des Bodens erforderlich machte. Je kürzer die Umtriebszeit wurde, desto häufiger gelangten dieselben Felder (Schläge, Zelgen) zur Vertheilung. Es war natürlich, daß man sich da die Mühe, jedesmal neue Gewanne anzulegen und dieselben zu theilen, ersparte, daß einfach jeder die Theilstücke wiedernahm, die er vor so und so viel Jahren in demselben Felde gehabt hatte. Je länger die Verloosung unterblieb, desto fester wurzelte die Idee des Privateigenthums, die jetzt nur noch beschränkt war durch die Verpflichtung, immer nur in dem jeweilig für die ganze Gemeinde zum Ackerbau bestimmten Felde den Boden zu bestellen und die in den übrigen Feldern belegenen Theilstücke gleich den Gemeindegossen in Brache oder Dreieck liegen zu lassen und der Gemeindegeweide zu eröffnen, sowie durch die Berechtigung jedes Grundbesitzers, bei der Bestellung seines Landes und bei der Ernte nöthigenfalls über den Acker des Nachbarn zu fahren (sogenannte „Samenwege“). Man bezeichnet diese aus der Gemengelage der Ackerparzellen und dem früheren Gesamteigenthum hervorgegangene Verpflichtung als „Flurzwang“, oder „Tritt- und Tratrecht“; man hat dieselbe auch „Feldgemeinschaft“ genannt und ihr die ursprüngliche Form des gemeindlichen Eigenthums als „strenge Feldgemeinschaft“ gegenübergestellt. Eine feste Gestalt gewann der Flurzwang unter dem seit Karl dem Großen verbreiteten System der Dreifelderwirtschaft, das sich zum Theil bis in unsere Tage erhalten hat. Unter diesem System rechnete man zu einer Hufe in der Regel dreißig möglichst gleichmäßig über die drei Felder und innerhalb jedes Feldes über die sämtlichen Gewanne vertheilte Tagwerke, von denen also in der Regel je zehn mit Wintergetreide und zehn mit Sommergetreide bestellt waren, während zehn dem Brachfelde angehörten. Durch Erbtheilungen und Verkauf einzelner Theile war diese alte Hufenordnung vielfach schon früh in Verfall gerathen, obwohl demselben durch die aus der alten Feldgemeinschaft zurückgebliebene Befugniß der Nachbarn (d. h. Gemeindegossen) und der Verwandten, die Käufer von Theilstücken gegen Ersatz des Kaufpreises abzutreiben (Abtrieb, Schüttung, Näherrecht, Retract, Erb- und Nachbarloosung, Gespilbrecht), einigermaßen vorgebeugt wurde. Wichtiger war, daß man sich auch bei der größten Zersplitterung des Grundbesitzes noch Jahrhunderte lang der ursprünglichen Zusammengehörigkeit, ja des ursprünglichen Gesamteigenthums bewußt blieb. Es liegen in dieser Beziehung die merkwürdigsten Beispiele vor, indem man sich in einzelnen Gemeinden oft nach langer Zeit wieder entschloß, einer im Laufe der Jahre entstandenen Verwirrung und Verdunkelung der Grenzen zwischen den einzelnen Besitzthümern durch eine neue Vertheilung und Verloosung der ganzen Ackerflur abzuhelfen. In Dänemark war diese Maßregel in der Weise gesetzlich geregelt, daß die Gemeinden in solchen Fällen auch gegen den Widerspruch der einzelnen Besitzer eine Neuvermessung und Neuvertheilung, das sogenannte *Reebning*-Verfahren (von dem *Rebseil*, reeb), eintreten lassen konnten. Ein zweiter Beweis dafür, daß die Idee des Gesamteigenthums der des Privateigenthums noch nicht vollständig gewichen war, liegt in

der zum Theil bis in die letzten Jahrhunderte festgehaltenen Befugniß der Gemeinden, unbebaut liegen gebliebenes Ackerland ohne Rücksicht auf den Eigenthümer wieder zur gemeinen Mark zu schlagen, eine Befugniß, die in dem preussischen Allgemeinen Landrecht wenigstens in der Richtung anerkannt ist, daß herrenlose Landstücke innerhalb einer Gemeindeflur dem ausschließlichen Occupationsrecht der Gemeinde vorbehalten sind. Was ist demnach die Konsolidations- oder Verkoppelungsgesetzgebung unseres Jahrhunderts anders, als ein durch das Landeskulturinteresse begründeter Rückschlag der Gesamteigenthumsidee, eine Art Reebningsverfahren, die sich von diesem nur dadurch unterscheidet, daß sie außer der Neuvertheilung vor Allem eine möglichst wirtschaftliche Zusammenlegung des durch die alte Gemenglage begründeten, durch Erbtheilungen und Splitterveräußerungen vermehrten unwirtschaftlichen Parzellenbesitzes bezweckt!

Wir haben uns bisher nur mit den agrarischen Verhältnissen der allerdings an Verbreitung weitaus überwiegenden Gebiete mit Ansiedlungen in Dorfschaftsform beschäftigt. Es ist bekannt, daß in manchen germanischen Gegenden die Niederlassung von vornherein nicht in Dörfern, sondern in Einzelhöfen stattgefunden hat. Diese Art der Ansiedlung ist bis heute in Norwegen und einigen Theilen Schwedens, in Westfalen und der niederrheinischen Tiefebene, sowie in den Alpen, dem Schwarzwald und den Vogesen vorherrschend. Die frühere Ansicht, als sei die Einzelhofwirthschaft bei den Germanen ursprünglich allgemein in Gebrauch gewesen und habe erst im Laufe der Zeit aus wirtschaftlichen und socialen Gründen mehr und mehr der Dorfverfassung weichen müssen, ist längst als unrichtig erkannt. Richtig ist nur, daß auch in den sogenannten „Gemeinden“ oder „Bauerschaften“ mit Hofverfassung im Laufe der Zeit um die Kirche, das Schulhaus und das Gemeindehaus in der Regel compactere Ansiedlungen entstehen, die sich durch Hinzutritt von Kaufleuten, Handwerkern und sonstigen Gewerbetreibenden zuweilen zu großen Ortschaften entwickeln können, aber das beruht dann ebenso gut auf bloßer Neubildung, wie die durch die neuere Agrargesetzgebung begünstigte Errichtung von Einzelhöfen und Vorwerken im Wege des Ausbaues. Auf die eine wie andere Weise werden die Gegensätze beider Ansiedlungssysteme mit der Zeit zu Gunsten eines gemischten Systems ausgeglichen. Von vornherein aber haben bei den Germanen beide Systeme getrennte Gebiete beherrscht. Im Gebirge erklärt sich die Einzelhofwirthschaft, wie schon Hanßen bemerkt hat, schlechthin aus den lokalen Verhältnissen, die für geschlossene Ortschaften von größerem Umfange keinen Raum ließen. Daß insbesondere bei den Alemannen nur solche Gründe maßgebend waren und ihre Einzelhöfe nicht als eine Stammeseigenthümlichkeit aufgefaßt werden können, ergibt sich aus dem Umstande, daß die alemannischen Ansiedlungen in der Ebene ebenso wie bei anderen Stämmen in Dorfform erfolgt sind. Dagegen lassen sich die westfälisch-niederfränkischen Einzelhöfe nicht auf landschaftliche Einflüsse zurückführen, wohl aber darf die neuerdings von Lamprecht ausgesprochene Vermuthung, daß die deutschen Einwanderer sich hier an die von ihnen vorgefundene Ansiedlungsform ihrer keltischen Vorgänger, besonders der Menapier, angeschlossen haben, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen.

Das Wesen der Einzelhofwirthschaft bringt es mit sich, daß von einem Gesamteigenthum der Gemeinde und einem bloßen Nutzungsrecht des Einzelnen an seiner Ackerflur keine Rede sein kann. Es ist daher anzunehmen, daß in den Gegenden, wo die landschaftlichen Verhältnisse zu der Hofverfassung nöthigten oder wo die von ihren

bisherigen keltischen Besitzern verlassenen Einzelhöfe von den nachrückenden Germanen bezogen wurden, die Ackerflur in der Regel sofort ausgeschieden und aufgetheilt wurde<sup>1)</sup>. Daß aber das Gesamteigenthum auch hier den Ausgangspunkt gebildet hat, zeigen die zahlreich vorhandenen Almenden, die nach den interessanten Untersuchungen von Miaszkowski über die schweizerischen Almenden in den letzten Jahrhunderten wieder einem an die ältesten Zeiten der strengen Feldgemeinschaft erinnernden Umwandlungsprozeß unterliegen, indem die fortschreitende Kultur mehr und mehr dahin geführt hat, geeignete Theile der Almende als „Pflanzland“ der Acker- und Gartennutzung der Markgenossen zu eröffnen, so daß die völlige Ausscheidung dieser Ländereien aus der gemeinen Mark und ihre Umwandlung in Privateigenthum angebahnt ist.

In ähnlicher Weise sind im Mittelalter, bis die Gemeinden dahin kamen, das Interesse des gemeinen Wesens über das Belieben und den Vortheil des Individuums zu stellen, und dadurch zu thatkräftigem Einschreiten gegen den Egoismus einzelner Markgenossen bewogen wurden, im Wege der Einzelrodung (*bifano*, *proprisio*) vielfach Theile der gemeinen Mark zu Privateigenthum geworden. Beseler hat das Verdienst, auf diese Bedeutung der Rodungen oder Neubrüche besonders aufmerksam gemacht zu haben. Der bahnbrechende Einfluß, den insbesondere das fränkische Königthum auf diesem Gebiete ausgeübt hat, ist allgemein anerkannt. Die rechtliche Grundlage dieses Einflusses glaubt der Referent in seinen Untersuchungen über das Bodenregal gefunden zu haben. Es handelt sich hier um eine der wichtigsten Fragen der deutschen Rechts- und Kulturgeschichte. Ein zwingender Beweis läßt sich bei der Beschaffenheit des Quellenmaterials nicht führen, man ist auf die Kombination verschiedener einzelnen Thatsachen angewiesen, deren Voraussetzungen und Konsequenzen aber nur auf der Grundlage des Bodenregals eine befriedigende Erklärung finden.

Daß zur römischen Zeit bei den Germanen aller Grund und Boden öffentliches Eigenthum (*ager publicus*) war und den Gemeinden wie den Einzelnen nur zur Nutzung überlassen wurde, haben wir bereits bemerkt. Der Uebergang in das Privateigenthum hat sich erst in späteren Jahrhunderten und sehr allmählig vollzogen, nur in den Gebieten mit Hofverfassung scheint dieser Uebergang schon bei der ersten Niederlassung erfolgt oder mindestens angebahnt zu sein. Im Uebrigen kann man höchstens Zweifel darüber hegen, ob der Gedanke des Bodenregals, d. h. des allgemeinen Staatseigenthums, überall streng gewahrt blieb, oder ob das den wirthschaftlichen Zwecken dienende Land bei einzelnen Stämmen als Eigenthum der Hundertschaften, in deren Besitz es sich befand, angesehen wurde. Mit Entschiedenheit hat sich das Bodenregal bei den Angelsachsen und im nordischen Recht erhalten, bei den ersteren unter stärkerer Betonung des Volkes, bei den Scandinaviern dagegen in rein monarchischer Richtung. Dort hieß alles Land „Volkland“, hier galt es als Königsland. Allein auch bei den Angelsachsen war es der König, durch dessen Hand allein das Volkland in Privateigenthum übergehen konnte. Dies geschah nach Brunner's Untersuchungen durch einen königlichen Verleihungsbrief (*hōc*, d. h. Buch), weshalb das so übertragene Land *hōc land* genannt wurde. Der Erwerber erlangte das Eigenthum, und zwar, soweit nicht der Königsbrief beschränkende Vorschriften enthielt, mit dem Rechte freier Vererbung und Veräußerung. Die Veräußerung erfolgte durch Weiterbegebung des

<sup>1)</sup> In den niederrheinisch-westfälischen Gebieten hatte diese Ausscheidung schon in keltischer Zeit stattgefunden, ebenso in den wallonischen Theilen Belgiens.

Königsbriefes, der insofern „Ur buch“ (liber antiquus, originalis) genannt wurde, im Gegensatz zu der Uebertragungsurkunde, dem „Neubuch“. Verleihungen ohne Königsbrief übertrugen kein Eigenthum, sondern nur ein abgeleitetes Nutzungsrecht, das so verliehene Land blieb auch im Privatbesitz „Vollland“. Eine eigenthümliche Mittelstellung zwischen Vollland und Buchland nahm der angelsächsische „Ethel“ ein, d. h. Adelsgüter mit beschränkter Erbfolge, in späterer Zeit theils durch die Ausdehnung des Buchlandes, theils durch das Lehnswesen verdrängt, so daß die Quellen über das Wesen derselben nur beschränkte Auskunft geben; nur die Analogie der fränkischen Einrichtungen macht es uns möglich, über den Ethel klare Vorstellungen zu gewinnen. Mit der normännischen Eroberung werden die angelsächsischen Grundeigenthumsverhältnisse vollständig über den Haufen geworfen, das königliche Bodenregal und das Feudalwesen, das allen Besitz von Grund und Boden auf unmittelbare oder mittelbare königliche Verleihung zurückführt, gelangen zu strengster Durchführung. Ist diese totale Umwandlung der englischen Verhältnisse auf das norwegische Bodenregal zurückzuführen? In Betreff des Lehnverhältnisses muß diese Annahme von vornherein ausgeschlossen bleiben, da dieses im Frankenreiche entstanden ist und seine erste Ausbildung erhalten hat. Aber auch sonst steht fest, daß die in Frankreich angesiedelten Normannen, wie sie schon früh die französische Sprache angenommen hatten, nicht nach norwegischem, sondern nach fränkischem Rechte gelebt haben, wie auch das von ihnen über den Kanal mitgenommene Recht, das englische Recht des Mittelalters, ebenso wenig eine norwegische wie angelsächsische Grundlage hatte, sondern einfach fränkisches Recht war<sup>1)</sup>. Dazu kommt, daß auch in Frankreich das ganze Mittelalter hindurch strenge an der Theorie festgehalten wurde, daß es nur einen einzigen Grundeigenthümer im Lande gäbe, den König, und daß alle übrigen Grundbesitzer nur ein von diesem abgeleitetes Nutzungsrecht besäßen. Da bedarf es doch nur geringer historischer Kombination für die Annahme, daß das englisch-normannische und das französische Bodenregal aus derselben Wurzel entsprungen, daß es fränkischer Herkunft ist. An die Entstehung eines Sazes, der ein überaus kräftiges Königthum zur nothwendigen Voraussetzung hat, in einer Zeit, wie die beiden letzten Jahrhunderte vor der normännischen Eroberung, also von der Mitte des 9. bis zur Mitte des 11. Jahrhunderts, wird kein Geschichtskundiger auch nur denken. Die Entstehung muß weiter rückwärts, in karolingischer oder merowingischer Zeit, gesucht werden. Dann kann es aber auch in Deutschland nicht an Spuren des Bodenregals fehlen, denn nur um solche Spuren kann es sich handeln, da bei dem Wege, den die Verfassungsentwicklung des Deutschen Reiches von Anfang an eingeschlagen hat, natürlich von einer vollen Erhaltung des königlichen Rechts keine Rede sein kann. Trotzdem finden wir das königliche Eigenthum an den Besitzungen der bischöflichen Kirchen und der Reichsabteien noch bis zum 13. Jahrhundert in allgemeiner Anerkennung, derart, daß dieselben nur als im Nießbrauche des jeweiligen Kirchenfürsten befindlich angesehen wurden; was der letztere dabei ersparte, fiel bei seinem Tode an das Reich zurück und ebenso gehörten diesem als dem Eigenthümer die Einkünfte während der Sedisvakanz. Man bezeichnete dies letztere Recht als Regalienrecht (ius regalium), das Recht auf die hinterlassenen Erbsparnisse als Spolienrecht (ius spolii), ein Wort, das sich aus dem altdeutschen rouba (franz. robe), d. h. beweg-

<sup>1)</sup> Das Verdienst, diese Thatsache zuerst hervorgehoben zu haben, gebührt Sohm.

liches Gut, erklärt. Bei den weltlichen Besitzungen und den auf diesen errichteten kirchlichen Anstalten war, soweit sie nicht im Lehnverbande standen, das Bodenregal dem Privateigenthum gewichen, aber bis zur Mitte des 11. Jahrhunderts hatte der König noch das unumschränkte Forstregal, Kraft dessen er im Verordnungswege ganze Districte, gleichviel wem sie gehörten, mit dem Wildbann belegen konnte, so daß Jagd und Fischerei innerhalb derselben zu einem ausschließlichen Rechte des Königs oder desjenigen, den er damit privilegirt hatte, wurden (Bannwälder, Banngewässer). Ebenso hatte der König das Berg- und Salzregal innerhalb des ganzen Reiches. Daß von dem ersteren nur zur Gewinnung von Edelmetallen Gebrauch gemacht wurde, darf unsere Auffassung des Rechtsverhältnisses ebenso wenig trüben wie der Umstand, daß derartige Bergwerke innerhalb des Reiches im Wesentlichen nicht vor dem 9. Jahrhundert vorkommen, daher auch des Bergregals nicht früher gedacht wird<sup>1)</sup>. Neben dem Forstregal und dem Bergregal gedenken wir des Straßenregals, auf Grund dessen der König bis zum 13. Jahrhundert das freie Recht zu beliebiger Anlage und Veränderung von Land- und Heerstraßen („des Königs Straße“) besaß. Endlich galt alles nicht in Privatbesitz befindliche Land, insbesondere die großen Waldgebirge, die Wüstungen, das Meeresufer, ferner die schiffbaren Gewässer und alles eroberte Land als Eigenthum des Königs. Alle diese königlichen Machtvollkommenheiten wurden früher von der Wissenschaft nur als Einzelrechte der Krone aufgefaßt, indem man darauf verzichtete, dieselben auf ein einheitliches Prinzip zurückzuführen. Ein solches ergibt sich aber, sobald man in ihnen die Trümmer des einst die fränkische Reichsverfassung durchdringenden Bodenregals erkennt. Daß dieses sich in Frankreich und England in voller Strenge erhielt, ja noch wesentlich verschärft wurde, während in Deutschland auch die oben erwähnten Reste, die man heute unter dem Begriff der „niederen Regalien“ zusammenzufassen pflegt, den Königen im Laufe des Mittelalters von den Landesherren aus der Hand gewunden wurden, entspricht dem verschiedenen Entwicklungsgange, den die Verfassung in den drei Reichen genommen hat. Der Kampf der Krone mit dem Feudalismus führte in Deutschland zu einer immer größeren Selbständigkeit der Vasallen, zu der Auflösung des Reiches in eine große Zahl selbständig regierter Territorien, die nur eine immer mehr beschränkte Oberhoheit des obersten Lehnsherrn anerkannten, während die erblichen Könige Englands und Frankreichs das Uebergewicht der Feudalherren rechtzeitig zu brechen und das für Deutschland so verderbliche Lehnswesen sogar als Mittel zur Verstärkung und weiteren Ausdehnung der Kronrechte zu benutzen wußten.

Was wir bisher für das fränkische Bodenregal angeführt haben, beschränkte sich auf Rückschlüsse aus den Zuständen der Zeit nach der Auflösung des karolingischen Reiches. Es kommt nun vor Allem darauf an, wie sich die Quellenzeugnisse aus der fränkischen Zeit zu dieser Frage verhalten. Unbestritten ist, daß der fränkische König, und zwar in der merowingischen ebensowohl wie in der karolingischen Zeit, das alleinige Eigenthum an allem Nichtkulturlande und an den eroberten Gebieten hatte; bestritten dagegen ist, ob dies auch von den romanischen Gebieten Galliens und von den in fränkischen Privat- oder Gemeindebesitz übergegangenen Ländereien gegolten hat. Eine Entscheidung ist nur möglich, wenn man zunächst

<sup>1)</sup> Die frühere Annahme, als habe die Krone sich das Bergregal seit dem 11. Jahrhundert angemacht, ist von Arndt, Zur Geschichte und Theorie des Bergregals, treffend widerlegt worden.

diejenigen Verhältnisse, wo der Grundbesitz nachweislich aus der Hand des Königs in andere Hände übergegangen ist, für sich ins Auge faßt. Die Eroberung Galliens durch die salischen Franken trägt von vornherein einen anderen Charakter als alle übrigen germanischen Eroberungen auf romanischem Gebiete. Während man es bei diesen regelmäßig mit der Unterwerfung einer Nation durch eine andere zu thun hat und dem entsprechend jeder Angehörige der besiegten Nation gezwungen wird, einem der Sieger einen Theil seines Grundbesitzes (gewöhnlich ein Drittel oder die Hälfte) abzutreten, erscheinen die fränkischen Eroberungen nicht als das Werk eines siegreichen Volkes, sondern als das seines Königs, der sich einfach an die Stelle der besiegten feindlichen Staatsgewalt setzt und daher die Bewohner des eroberten Landes nicht als Untervorfene, sondern im Wesentlichen als gleichberechtigte Unterthanen neben seinen Franken behandelt. Darum wurde kein Romane zu einer Landabtretung genöthigt, aber alles nicht im Privatbesitze befindliche Land wurde Eigenthum des Königs und, soweit dies erforderlich war, von ihm zu Zwecken der Niederlassung an die Franken überlassen. Diese Landeinräumungen erfolgten entweder an ganze Gemeinden (zu Nachbarrecht) oder an Einzelne (zu Herrenrecht), die sich um den König besonders verdient gemacht hatten. Die Ansiedlung zu Nachbarrecht geschah in altgermanischer Weise nach den Grundsätzen der strengen Feldgemeinschaft (gehören doch gerade die Gehöferschaften im Regierungsbezirk Trier dem Gebiete der ersten fränkischen Eroberungen an), das Obereigenthum des Königs blieb aber durch Weidengelder und Schweinezehnt und in Betreff der Wechselacker durch die Auflage des Medem, d. h. der Abgabe der siebenten Garbe, gewahrt, auch behielt der König das Recht, neuen Ansiedlern selbst gegen den Willen der Gemeinde die Niederlassung im Dorfe und den Mitgenuß am Gemeindelände, oder doch, wie manche wollen, die Rodung und Niederlassung auf dem letzteren zu gestatten. Außerdem hatte der König allgemein das oben (S. 194) erwähnte Forstregal. Die dem Gemeindebesitz auferlegten Abgaben fanden eine Analogie in den dem Provinzialboden Galliens schon in römischer Zeit obliegenden Staatsleistungen, unter denen namentlich die *annona* große Verwandtschaft mit dem Medem zeigte. Auch ist es nach den Untersuchungen von Matthiäp über das römische Vectigalrecht nicht unwahrscheinlich, daß schon die Römer dem Provinzialboden gegenüber das Prinzip des Bodenregals geltend gemacht haben, und daß jene Abgaben nur eine Konsequenz desselben gewesen sind. Daß das fränkische Bodenregal durch diese schon von Chlodovech in Gallien vorgefundenen Zustände wesentlich unterstützt werden mußte, liegt auf der Hand; daß es sich aber nicht um eine bloße Uebertragung römischer Einrichtungen, sondern um ein national-fränkisches Rechtsinstitut handelte, geht unzweifelhaft aus der Thatsache hervor, daß sich der Medem als eine allgemeine, anfangs ausschließlich staatliche, dann mehr und mehr in grundherrliche Hände übergehende bäuerliche Abgabe in allen salfränkischen Gebieten, insbesondere in Hessen, Nassau, der Pfalz, den Moselländern, Luxemburg und dem nordöstlichen Frankreich gleichmäßig nachweisen läßt<sup>1)</sup>, während er in den Gebieten der übrigen Stämme (z. B. der Alemannen und der ribuarischen Franken) vollständig fehlt.

Die Landeinräumungen zu Herrenrecht begründeten stets geschlossene Gutbezirke, die demnach, da sie der altgermanischen Agrarverfassung völlig unbekannt

<sup>1)</sup> Als Abgabe der sogenannten Garbenhöfe hat er sich bis zu den Grundsteuerregulirungen und gutsherrlich-bäuerlichen Auseinandersetzungen der letzten Jahrzehnte erhalten.

waren, als eine Schöpfung des fränkischen Königthums anzusehen sind. Nach dem Herrenhause (sala, Saal) wurden sie Salland (terra salica) genannt, eine Bezeichnung, die mit dem Volksnamen der salischen Franken (wahrscheinlich von sale, d. i. Salzwasser, Meer) absolut nichts zu thun hat. Diese Salgüter waren abgabefrei, aber sie vererbten sich, wenigstens in der merowingischen Zeit, nur auf die männlichen Descendenten des Erwerbers und selbst später ausschließlich im Mannesstamme, nach dessen Abgange sie an die Krone zurückfielen; der Erbe bedurfte der Bestätigung seines Besitzes Seitens des Königs und ebenso war bei jedem Thronwechsel die Bestätigung des neuen Königs einzuholen; Veräußerungen waren nur mit königlicher Genehmigung gestattet, und in Fällen offener Undankbarkeit konnte der König, auch wenn im Uebrigen keine Vermögensentziehung begründet war, nicht bloß dem Beschenkten, sondern auch seinen Erben den Besitz entziehen. Diese namentlich durch die Untersuchungen von Waiz festgestellten Beschränkungen zeigen, daß die fränkischen Salgüter, obwohl regelmäßig durch schriftlichen Erlaß des Königs (praeceptum regis) verliehen, in ihrem Wesen vielmehr dem angelsächsischen Ethel als dem angelsächsischen Buchlande entsprochen haben. Offenbar war in beiden Fällen die Idee des Bodenregals so vorherrschend, daß eine Uebertragung von Königsgut in volles Privateigenthum noch undenkbar erschien. Indessen erweiterte sich noch im Laufe der Merowingerzeit das Recht an den Salgütern, besonders in Betreff der Vererbung, mehr und mehr, in der Karolingerzeit aber erscheinen die in weltlichen Händen befindlichen Salgüter bereits als volles Eigenthum, von dem Bodenregal ist nur noch die Unterwerfung unter die sogenannten niederen Regalien (s. S. 194) geblieben. Die Königsschenkungen entsprechen nunmehr durchaus dem angelsächsischen Buchlande; wie dieses den Ethel allmählig verdrängt hat, so haben auch die fränkischen Salgüter unter dem Einflusse der Privateigenthumsidee einen Umwandlungsproceß durchgemacht. Den Ausschlag hat wohl das Lehnswesen gegeben, dessen erste Anfänge mit der Veränderung in der Auffassung des Rechtes an den Salgütern zusammenfallen. Waiz hat daher beides in einen ursächlichen Zusammenhang bringen wollen, in dieser Beziehung stimmen wir aber P. Roth bei, der das wesentlich beschränktere Recht der Beneficiensbesitzer auf die zuerst unter Pippin dem Kleinen und seinem Bruder Karlmann begonnenen Eingriffe der karolingischen Herrscher in das Kirchengut zurückführt. Bei den Besitzungen der Kirchen und Klöster, soweit dieselben nicht auf reinem Privatboden errichtet waren, hat sich, wie wir schon bemerkten, das Obereigenthum des Reiches bis zum 13. Jahrhundert unentwegt erhalten, offenbar weil die bei den weltlichen Salgütern für die Ausbildung des Privateigenthums so förderliche Erblichkeit hier ausgeschlossen blieb. Von ihrem Standpunkte als Obereigenthümer aus hielten sich die Karolinger für berechtigt, einen großen Theil der kirchlichen Besitzungen nach eigener Machtvollkommenheit zu verleihen, wobei aber den einzelnen kirchlichen Instituten außer einem den Beliehenen auferlegten zweiten Zehnt (nona) regelmäßig das Heimfallsrecht vorbehalten blieb. Da demnach von dauernden Uebertragungen Abstand genommen wurde, so traten die bloß auf Lebenszeit verliehenen unveräußerlichen Beneficien naturgemäß in einen Gegensatz zu den erblichen und veräußerlichen Salgütern, und dieser Gegensatz führte dahin, das Recht der Besitzer an den letzteren als reines Eigenthum erscheinen zu lassen. Damit war das Bodenregal in seinen Grundlagen erschüttert; eine Wiederherstellung gelang der Krone nur dort, wo die Entwicklung der Verhältnisse allmählig dahin führte, den gesammten

Großgrundbesitz in das Lehnshand der Krone und den gesammten Kleinbesitz in grundherrliche Abhängigkeit zu bringen.

In Deutschland blieb von dem Bodenregal außer den niederen Regalien nur noch das Eigenthum des Königs an dem Nichtkulturlande und an den Eroberungen bestehen. Kraft dieses Rechtes entwickelten die Könige und später die von ihnen mit eroberten Landestheilen beliehenen Fürsten im Laufe der Jahrhunderte eine großartige kolonisationsartige Thätigkeit. Die Kolonisationsdörfer, die meistens im Wege der Rodung in früher unkultivirten Waldgebieten angelegt wurden (von wilder Wurzel), erhielten nicht mehr die altgermanische Agrarverfassung, vielmehr wurde jedem Ansiedler von vornherein seine gesammte Ackerhufe als ein zusammenhängendes, langgestrecktes, von dem an der Dorfstraße belegenen Gehöft ausgehendes Landstück überwiesen. Es trat demnach weder Gemengelage noch Flurzwang ein. Nur die gemeine Mark wurde auch hier beibehalten. Als Ackermaß wurde bei den Kolonisationsdörfern regelmäßig die sogenannte Königshufe, von der doppelten Größe der gemeinen Hufe, angewendet.

Straßburg im Elsaß.

Richard Schröder.



Der physiologische Kreislauf des Kohlenstoffs und Sauerstoffs. — Die Stellung dieses Kreislaufes im gesammten Haushalte der Erde. — Die Zusammensetzung der Atmosphäre in Urzeiten. — Bischof's Schätzung der Mengen reducirten Kohlenstoffs in der Erdrinde. — Das physiologische Postulat der Präexistenz freies Sauerstoffs. — Chlorophyllfreies Protoplasma muß dem Pflanzenleben vorangegangen sein. — Nägeli's Theorie der Gährung. — Moreau's Untersuchungen über die Gase der Schwimmblase von Fischen. — Kempner's Versuche über die Athmung von Säugethieren und Vögeln bei geringem Sauerstoffmangel. — Kohlenwasserstoffe als Nahrung der ersten lebenden Substanz. — Versuche von Berthelot und Cloëz. — Constanz der Zusammensetzung der Atmosphäre in historischen Zeiten. — Einflußlosigkeit des Culturlebens auf die Zusammensetzung der Atmosphäre.

Die Quelle alles Lebens auf der Erde ist die Sonne. Der durch die leuchtenden Sonnenstrahlen, unter Mitwirkung der grünen Pflanzentheile, einerseits und durch die lebenden Wesen, namentlich Thiere und Menschen, andererseits unterhaltene Kreislauf des Kohlenstoffs und Sauerstoffs gehört zu den großartigsten Processen der Erdoberfläche; derselbe überrifft andere Prozesse von ähnlichen Dimensionen, wie die großen Luft- und Wasserströmungen zwischen Aequator und Polen der Erde, bei Weitem an unmittelbarer Wichtigkeit für das Gedeihen lebender Wesen, obgleich er direct nicht wahrnehmbar ist wie sie.

Ein großer Theil des Kohlenstoffs und Sauerstoffs unserer Erde ist im beständigen Kreislaufe begriffen. Die eine Hälfte ihrer Bahn verfolgen Kohlenstoff und Sauerstoff getrennt von einander, die andere gemeinschaftlich. Zeitweise sind sie in der Atmosphäre, in der Bodenluft, im Quell-, Fluß- und Seewasser zu Kohlen-

säure verbunden. Die Kohlensäure wird von den Pflanzen aufgenommen, und da die lebende Substanz der letzteren in Verbindung mit dem Chlorophyll die Fähigkeit besitzt, die Energie der hellen Sonnenstrahlen zu benutzen, um die starke Anziehungskraft zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff zu überwinden, so sorgt die sonnenbestrahlte grüne Vegetation des Landes und des Wassers dafür, daß Kohlenstoff und Sauerstoff den Rest ihres Kreislaufes getrennt vollenden, der Kohlenstoff in den sauerstoffarmen, aber kohlenstoff- und wasserstoffreichen Verbindungen der Pflanzen, welche den Thieren zur Nahrung, den Menschen zur Nahrung und Feuerung dienen, der Sauerstoff frei in der Atmosphäre.

Die Summen der getrennten Sauerstoff- und Kohlenstoffatome repräsentiren in ihrer Trennung eine colossale Menge chemischer Spannkraft, welche an der Vereinigungsstelle beider Bahnen in der lebenden Zelle und auf dem Roste der Dampfmaschinen die Arbeitsleistung bestreitet, durch welche das Leben und die menschliche Cultur auf ihrer jetzigen Höhe unterhalten wird. Um die hierbei verschmolzenen Bahnen des Kohlenstoffs und Sauerstoffs wieder zu trennen und die Atome derselben dadurch wieder zu Trägern chemischer Spannkraft zu machen und zur Bestreitung neuer Arbeitsmengen zu befähigen, muß neue Energie von Außen zugeführt werden und dies geschieht durch die leuchtenden Sonnenstrahlen. Also schon von diesem Gesichtspunkte aus kann die Sonne als Quelle alles Lebens auf der Erde bezeichnet werden, ganz abgesehen davon, daß die dunklen Wärmestrahlen der Sonne zur Erhaltung des Temperaturgrades an der Erdoberfläche erforderlich sind, unterhalb dessen das Leben erstarren würde.

Muß man die Frage nach der chemischen Ursache des Lebens als das Grundproblem der Physiologie ansehen, so steht ihm an Allgemeinheit des Interesses am nächsten das Problem von der beständig fließenden Kraftquelle, aus welcher die Lebensarbeit seit Urzeiten bestritten wurde und noch stündlich bestritten wird, und dies Problem ist, wie wir gesehen haben, identisch mit dem Problem vom Kreislauf des Kohlenstoffs und Sauerstoffs. Es geht mit diesem Problem ähnlich wie mit demjenigen von der chemischen Ursache des Lebens. Als eine glänzende Errungenschaft menschlicher Geistesarbeit ist es zu schätzen, daß man auch dieses Problem überhaupt zu stellen und bestimmt zu formuliren gelernt hat, von der Durcharbeitung der aus ihm sich ergebenden Einzelfragen sind wir aber noch ungefähr ebenso weit entfernt.

Diejenige dieser Fragen, von der wir uns zunächst, nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft, Rechenschaft zu geben versuchen müssen, ist die nach der Stellung, welche der Kreislauf des Kohlenstoffs und Sauerstoffs im gesammten Haushalte der Erde einnimmt und in früheren Zeiten wahrscheinlich eingenommen hat. Wir müssen bei diesem Versuche von Angaben der Geologie ausgehen, und zwar eignen sich am besten hierfür diejenigen, welche sich auf die Schätzung der Gesammtmenge des in der Erdrinde vorhandenen reducirten Kohlenstoffs beziehen. Diese Menge ist von allen Physiologen, welche sich mit der vorliegenden Frage beschäftigt haben, von Liebig herab bis auf Hoppe-Seyler, bei Weitem unterschätzt worden.

Man hat den Fehler begangen, als den Hauptfactor bei dem Ueberschlage, gegen den die übrigen verschwinden müßten, die in den Steinkohlenlagern angehäuften Massen reducirten Kohlenstoffs zu betrachten und es ist die Schätzung einer geologischen Autorität ersten Ranges bis jetzt unberücksichtigt geblieben, welche der ganzen Ueberlegung eine andere Wendung geben muß. Gustav Bischof schreibt in der zweiten Auflage seines

Lehrbuches der Chemischen und physikalischen Geologie<sup>1)</sup>: „Abgesehen von den Steinkohlen, deren einzelne Lager manchmal eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuß bilden, und die sich ohne Zweifel noch an vielen Orten, wo man sie noch nicht ahnt, finden werden, ist der als Bitumen u. s. w. in den sedimentären Formationen zerstreute Kohlenstoff gewiß eine sehr bedeutende Größe. Berücksichtigt man die hier und da sehr mächtigen Schichten schwarzen, mit Kohlenstoff getränkten Schiefers im Thonschiefergebirge (Dachschiefer) wie in jüngeren Schieferformationen: so fällt gewiß die Annahme eines durchschnittlichen Gehaltes von 0,1 Proc. weit unter den wahren Gehalt. Setzen wir nun für die Mächtigkeit sämmtlicher sedimentärer Formationen zwei geographische Meilen: so giebt allein dieser Kohlenstoffgehalt eine Schicht von 46 Fuß Dide. So finden wir denn bloß für den in Gesteinen zerstreuten Kohlenstoff einen approximativen Werth, der 20mal so viel beträgt, als aller Kohlenstoff, den die Atmosphäre geliefert haben würde, wenn der dermalige Sauerstoffgehalt derselben das Ueberbleibsel zerlegten Kohlenäuregases wäre.“ Beiläufig muß bemerkt werden, daß das wesentliche Resultat dieser Schätzung nicht geändert wird, wenn man außer dem Sauerstoffgehalte der Atmosphäre auch den im Meerwasser gelösten freien Sauerstoff in Betracht zieht, welcher, obgleich absolut genommen eine ansehnliche Gasmenge repräsentirend (etwa 10 Millionen Cubikkilometer), doch nur etwa den 80. Theil des atmosphärischen Sauerstoffs darstellt.

Ist Bischof's Schätzung nur annähernd richtig, und nach dem Urtheile maßgebender Autoritäten kann darüber kaum ein Zweifel sein, so werden durch dieselbe die Grundlagen der hergebrachten Anschauungen über den Urzustand unserer Atmosphäre wesentlich geändert. Im Allgemeinen nahm man bisher an, daß der in der Erdrinde abgelagerte reducirte Kohlenstoff, dessen Gesamtmenge man nach der voraussichtlichen Mächtigkeit und Ausbreitung der Steinkohlenflöze abzuschätzen suchte, einmal gleichzeitig in der Kohlenäure der Atmosphäre enthalten gewesen wäre. Aus Berechnungen, welche man auf dieser Grundlage ausführte, ergab sich eine ursprüngliche Zusammensetzung der Atmosphäre, bei welcher ein beginnendes organisches Leben sehr gut denkbar war. Der verhältnißmäßig hohe Kohlenäuregehalt — etwa 6 Volumproc. — hätte einer beginnenden Pflanzenvegetation nur zu Statten kommen können, da auch unsere jetzt lebenden Pflanzen sich in einer Atmosphäre, welche man künstlich auf einen Kohlenäuregehalt von 8 Volumproc. gebracht hat, schneller als in freier Luft entwickeln, wie schon Th. de Saussure ermittelt hat. An freiem Sauerstoff, dem ersten Erforderniß für ein beginnendes organisches Leben, ergab sich kein Mangel.

Das Resultat von Bischof's Schätzung läßt jeden Versuch, aus den jetzigen geologischen Verhältnissen allein auf den früheren Zustand unserer Atmosphäre zu schließen, illusorisch erscheinen, denn der jetzt in der Erdrinde abgelagerte reducirte Kohlenstoff kann eben nie gleichzeitig in atmosphärischer Kohlenäure vorhanden gewesen sein, dazu reicht der gesammte Vorrath des jetzt freien Sauerstoffs bei Weitem nicht aus. Seit die feuerflüssige Erdkugel einen festen Mantel bekommen hat, wird an der Oberfläche auch kein Sauerstoff frei gemacht, jedesfalls nicht in großem Maßstabe, außer durch Vermittelung des Pflanzenlebens. Von dem in der Erdrinde abgelagerten reducirten Kohlenstoff kann also nie mehr, als dem jetzigen

1) Bd. I, S. 625.

Vorrath freien Sauerstoffs unserer Atmosphäre entspricht, gleichzeitig als Kohlensäure in der Atmosphäre gewesen sein und die Physiologie lehrt, daß es nicht einmal so viel gewesen sein kann. Denn so mächtige reducirende Wirkungen die jetzige Pflanzendecke der Erde auch entfaltet, so konnte sie sich selbst doch nicht den Sauerstoff frei machen, dessen Vorhandensein Vorbedingung für ihr Entstehen war. Es ist vielmehr ein physiologisches Postulat von zwingender Nothwendigkeit anzunehmen, daß vor dem Beginn organisches Lebens freier Sauerstoff in der Atmosphäre und im Wasser vorhanden gewesen ist. Wo uns also die Geologie allein im Stiche zu lassen drohte, giebt uns die gleichzeitige Berücksichtigung der Physiologie doch einige sichere Haltpunkte. Zur Zeit der Bildung der festen Erdrinde muß die Atmosphäre bestanden haben aus Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure, und die bei Weitem größte Menge des in der Erdrinde abgelagerten reducirten Kohlenstoffs kann nicht aus Kohlensäure stammen, welche schon im Urzustande der Atmosphäre in der Luft vorhanden war, sondern aus solcher, welche erst nach und nach entstanden ist.

Befäße die unorganische Natur mehrere kräftige Mittel, aus Kohlensäure den Kohlenstoff zu reduciren, so stände der Annahme allerdings kaum etwas im Wege, daß sämmtlicher reducirte Kohlenstoff der Erdrinde gleichzeitig in atmosphärischer Kohlensäure vorhanden gewesen wäre und daß in dem Maße, wie der Kohlenstoff reducirt wurde, der überschüssige Sauerstoff zur Oxydation von bis dahin freien, schweren oder Alkalimetallen der Erdrinde verbraucht worden sei. Das einzige in Betracht kommende Mittel der unorganischen Natur, die Kohlensäure zu zerlegen, ist aber eine Temperatur von großer Höhe. In der That ist es St. Claire Deville, dem die Lehre von der Dissociation überhaupt so viel zu danken hat, gelungen, Sauerstoff aus Kohlensäure durch starke Glühitze abzutrennen.

Durch Wärmedissociation wird schon vorhandene Kohlensäure in nennenswerther Menge auf der Erde nicht zerlegt werden, wenn aber zur Zeit der Rindenbildung der Erde die Dissociationstemperatur der Kohlensäure dort bestanden hat, wo die Gashülle an den feurig flüssigen Erdkörper grenzte, so kann durch diese Temperatur sehr viel im feuerflüssigen Eisen und in feurigen Glasflüssen gelöster Kohlenstoff vor der Oxydation durch den freien Sauerstoff der Atmosphäre bewahrt und umgekehrt auch dieser zur Erweckung des ersten organischen Lebens in weit späteren Zeiten disponibel erhalten worden sein. Daß dies nicht nur so gewesen sein kann, sondern daß es so gewesen sein muß, zwingt uns das physiologische Postulat der Präexistenz freies Sauerstoffs anzunehmen.

Die erste feste oder wenigstens für Kohlenstoff und Sauerstoff undurchgängige Erdhülle muß also die Dissociationstemperatur der Kohlensäure gehabt haben. Die Temperatur höherer Schichten der Gashülle war schon seit längerer Zeit niedriger, und dort hatte die nach Maßgabe des Sinkens der Temperatur gebildete Kohlensäure sich als solche erhalten können. Es leuchtet ein, daß die Bedingungen für diese Bildung durchaus keine sehr günstigen gewesen sein können, so daß nichts Wunderbares darin liegt, daß Sauerstoff, wahrscheinlich in recht beträchtlicher Menge, frei geblieben ist. Hatte sich einmal eine feste Erdkruste gebildet, so konnte die Temperatur des Erdinnern bis in immer größerer Tiefe hinein unter die Dissociationstemperatur der Kohlensäure sinken, ohne daß der freie Kohlenstoff schichtweise auf einmal verbrennen konnte, denn der freie Sauerstoff der Atmosphäre konnte durch die feste Kruste hindurch nicht ohne Weiteres zu ihm gelangen. Nur wo wegen der

Schrumpfung der Erdkruste, welche durch die allmälige Abkühlung bedingt war, dieselbe barst und feurigflüssigem Inhalt den Durchtritt an die abgekühlte Oberfläche gestattete, da muß der in den hervorquellenden Massen enthaltene Kohlenstoff verbrannt sein.

Das Stadium von der Bildung der Erdkruste bis zum Auftreten des ersten organischen Lebens muß sehr lange gedauert haben, so lange nämlich, wie die Erdoberfläche brauchte, um sich von der Dissociationstemperatur der Kohlenäure oder von dem Erstarrungspunkte der ersten festen Massen bis auf die obere Temperaturgrenze organischen Lebens — etwa 53° Celsius — abzukühlen. Die eruptive Kohlenstoffquelle ist also sehr lange geflossen und sie kann der Atmosphäre so viel Sauerstoff entzogen haben, wie zur Bildung derjenigen Kohlenäure erforderlich war, die in den vor Bildung organischen Lebens abgelagerten Carbonaten der Erdrinde enthalten ist. Hieraus ergiebt sich der Schluß, daß der Vorrath freies Sauerstoffs, den die Atmosphäre im Urzustande besaß, bis zum Beginn des Pflanzenlebens stetig abgenommen haben muß, und daß unsere Erde sich ernstlich in der Gefahr befunden haben mag, daß, wenn die Entstehung der Pflanzen durch irgend welche Umstände sich noch mehr verzögert hätte, die weitere Entwicklung des Lebens auf ihr überhaupt zur Unmöglichkeit geworden wäre. Uebrigens hätte nur der Mangel freies Sauerstoffs verhängnißvoll werden können, nicht die Anhäufung von Kohlenäure in der Atmosphäre, denn letztere ist wahrscheinlich ziemlich in dem Maße, wie sie sich bildete, durch Verwitterung von Silicaten fixirt worden.

Wie groß die Menge Sauerstoff mindestens gewesen sein muß, welche sich durch die Zeiten des Verbrennens eruptiven Kohlenstoffs<sup>1)</sup> bis zum Beginn organischen Lebens in Freiheit erhalten hat, würden wir mit einiger Annäherung angeben können, wenn wir wüßten, bei wie niedrigem Sauerstoffdrucke das Protoplasma in seiner einfachsten Form noch gedeihen kann. Von chlorophyllführenden Wesen und von der Thatsache, daß diese in sauerstofffreier Atmosphäre vegetiren, ist hierbei ganz abzusehen, denn diese setzen ja selbst bei Gegenwart von Kohlenäure und Licht den Sauerstoff in Freiheit, dessen sie zur Unterhaltung der physiologischen Verbrennung in ihrem Protoplasma und somit zur Bestreitung der Lebensarbeit bedürfen. Ohne Annahme eines besonderen Schöpfungsactes kann man sich aber kaum vorstellen, daß mit der Entstehung der ersten lebenden Substanz auch das Vorhandensein von Chlorophyll schon gegeben war. In jetzigen Zeiten wenigstens ist das Chlorophyll ein Product der Lebensthätigkeit von Protoplasma und wenn ein Schluß aus den jetzigen Vorkommnissen auf die Ereignisse der Urzeit organischen Lebens überhaupt gestattet ist, so müssen wir annehmen, daß Protoplasma früher existirt hat als Chlorophyll, und daß die ersten Organismen keine chlorophyllführenden, also keine Pflanzen gewesen sind.

Noch eine andere Gruppe niederer Organismen ist von der vorliegenden Betrachtung auszuschließen, nämlich diejenige der Gährungserreger. Von dem Prototyp derselben, von der Bierhefe, zeigt allerdings die einfachste Ueberlegung, daß auch sie ohne allen freien Sauerstoff einen wichtigen Theil ihres Lebensprocesses abwickeln könne, denn die Gährung geht kräftig weiter vor sich, wenn schon ein über der Maische lagernder

<sup>1)</sup> Zur Annahme einer seit Urzeiten stehenden und der Verbrennung verfallenden Kohlenstoffquelle aus dem Erdinnern ist auch Herr Stan. Meunier gelangt auf Grund einer Schätzung der in den Carbonaten der Erdrinde enthaltenen Kohlenäuremengen „Annales agronomiques Tome V, p. 204“, citirt nach „Naturforscher“, XII, S. 430.

und beständig von unten durch die Gährthätigkeit selbst gespeister See von reiner Kohlensäure den Zutritt freies Sauerstoffs zu den Hefezellen ganz unmöglich macht. Nägeli <sup>1)</sup> hat nun auch den experimentellen Nachweis geführt, daß die Bierhefe bei Abwesenheit jegliches freien Sauerstoffs dauernd gedeihen kann. Es ist dies dann möglich, wenn außer dem Traubenzucker auch genügende Mengen Peptone, das sind hoch organisirte, dem lebenden Eiweiß nahe stehende stickstoffhaltige Verbindungen, in der Nährflüssigkeit vorhanden sind. Es ist aber weit leichter vorzustellen, daß freier Sauerstoff den ersten lebenden Wesen zur Verfügung gestanden habe, als daß sie Traubenzucker und Peptone vorgefunden hätten, deren Entstehung das Vorhandensein organischer Wesen schon voraussetzt.

Pasteur faßte die eigenthümliche Art, wie Gährungserreger ohne freien Sauerstoff ihre Lebensarbeit bestreiten, so auf, daß dieselben den zur Unterhaltung der Oxydationen in ihrem Protoplasma erforderlichen Sauerstoff aus der zu vergärenden Substanz abspalteten, Nägeli hat aber gezeigt, daß die Hefezellen nicht die Fähigkeit besitzen, Sauerstoff aus dem Traubenzucker abzuspalten, sondern daß sie ihre Lebensarbeit dadurch unterhalten, daß ihnen die beim Zerfall des Traubenzuckers in Alkohol und Kohlensäure frei werdende intra-moleculare Energie direct zu Gute kommt. Eine gewisse Menge Traubenzucker giebt nämlich bei der Verbrennung eine größere Anzahl Wärmeeinheiten, als der bei der Gährung aus ihm gebildete Alkohol, und bei der Gährung wird in der That Wärme in beträchtlicher Menge frei, welche nicht auf den Zerfall von Hefezellen bezogen werden kann, da dieselben nicht ab-, sondern erheblich zunehmen bei der Gährung. Der Anstoß zum Zerfall des Traubenzuckers wird durch die Lebensbewegung der Hefezelle gegeben, und es handelt sich hierbei um einen Auslösungsproceß, bei dem die zur Auslösung erforderliche Arbeit weit geringer ist, als die Arbeit, welche die bei dem ausgelösten Proceß frei werdende Energie leisten kann.

Der von Nägeli geführte Beweis ist darum an dieser Stelle für uns von großer Bedeutung, weil, wenn Pasteur's Ansicht richtig wäre, das durch die Hefezelle gebotene Beispiel der ohne Betheiligung von Chlorophyll eintretenden Abspaltung von Sauerstoff gegen das Postulat von der Präexistenz freies Sauerstoffs geltend gemacht werden könnte. In diesem Beispiel würde allerdings, wie schon hervorgehoben ist, höchstens die Abspaltung aus einer complicirten, selbst erst von Organismen gelieferten Verbindung vorliegen, aber man könnte es als Uebergang betrachten zu einem anderen Beispiel, aus dem man auf die Fähigkeit von lebendem Protoplasma geschlossen hat, ohne Chlorophyll und Licht aus Wasser oder aus Kohlensäure oder aus Beidem Sauerstoff frei zu machen. Es handelt sich um die höchst merkwürdige, von Biot vor Jahren gefundene und neuerdings von Moreau <sup>2)</sup> genauer studirte Thatsache, daß die Luft der Schwimmblase von Fischen, die aus einiger Meerestiefe entnommen sind, oder die in den Experimenten von Moreau gewissen Manipulationen unterworfen waren, sehr viel Sauerstoff neben sehr wenig Stickstoff und etwas Kohlensäure enthält. Auch Moreau faßt das von ihm reichlich vermehrte Thatsachenmaterial so auf, daß die Fische die Fähigkeit besitzen, Sauerstoff je nach Bedürfniß in Freiheit zu setzen. Der so befreite Sauerstoff war aber, ehe er in die Schwimmblase gelangte, jedenfalls

<sup>1)</sup> C. v. Nägeli, Theorie der Gährung. Ein Beitrag zur Molecularphysiologie. München 1879.

<sup>2)</sup> François Armand Moreau, Mémoires de Physiologie, Paris 1877.

nur in bekannter loockerer Weise an das Hämoglobin des Blutes gebunden, und er stammt indirect aus dem im Meerwasser gelösten und nicht gebundenen Sauerstoff; auch dient die Schwimmblase dem Fische nicht als Vorrathskammer für den Sauerstoff, der zur Unterhaltung der Verbrennungen im lebenden Protoplasma verbraucht wird, sondern sie ist ein Organ, welches ausschließlich der Erhaltung des Gleichgewichtes dient und bei dem nur die Quantität, nicht die Qualität des gasförmigen Inhaltes eine Rolle spielt.

So viel steht also fest, ohne Licht und Chlorophyll kann lebende Substanz Sauerstoff nicht frei machen, jedenfalls nicht aus Verbindungen, deren Bildung nicht selbst schon Lebensthätigkeit voraussetzt. Die erste lebende Substanz muß also bei ihrem Entstehen freien Sauerstoff vorgefunden haben, wenigstens so viel, um ihre Lebensarbeit damit so lange zu bestreiten, bis sie das Chlorophyll erzeugen konnte. Den physiologisch postulirten Minimalwerth freien Sauerstoffs in den Urzeiten des organischen Lebens würde man mit einiger Annäherung angeben können, wenn man niedere Organismen ermittelte, die ohne Chlorophyll aus Kohlenwasserstoffen und unorganischen stickstoffhaltigen Verbindungen sich ernähren und wenn man die untere Grenze des Sauerstoff-Partiärdruckes feststellte, bei der diese gedeihen können. Es ist wenig Aussicht vorhanden, daß man diesen Versuchsplan wird verwirklichen können. Aber auch ohne dem hat man begründetes Recht zu vermuthen, daß jener Minimalwerth beträchtlich unterhalb des jetzigen Sauerstoffdruckes unserer Atmosphäre anzunehmen ist. Hierauf weist die verhältnißmäßige Unabhängigkeit der Athmung, selbst der höchstorganisirten Thiere, von dem Partiärdrucke des Sauerstoffs hin. Am auffallendsten zeigt sich diese Unabhängigkeit darin, daß, wenn man ein Säugethier in abgeschlossenem Luftraum athmen läßt und dafür sorgt, daß die ausgehauchte Kohlenäure fixirt wird, das Thier durch seine Athmung dem Raume den Sauerstoff bis auf die letzten Reste entziehen kann. Thierisches Leben ist also jedenfalls bei sehr niederem Sauerstoffdruck noch möglich, bei wie niederem es dauernd gedeihen kann, geht freilich weder aus einem derartigen Versuch hervor, noch besitzen wir auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen. Wir müssen uns also bescheiden und eingestehen, daß wir genauere Angaben hierüber nicht machen können.

Was die scheinbare Unabhängigkeit der Athmung vom Partiärdrucke des Sauerstoffs anlangt, so liegt übrigens eine Thatsache vor, die zu Schlüssen auf die Geschichte unserer Atmosphäre einladet, denen allerdings keine große bindende Kraft zugesprochen werden kann. Im vergangenen Jahre hat Herr Kempner<sup>1)</sup> gezeigt, daß kleine Säugethiere aus einer etwa 17 Proc. Sauerstoff haltenden Luft in der That weniger Sauerstoff in der Zeiteinheit aufnehmen, als aus gewöhnlicher atmosphärischer Luft, daß aber — und auf diesen Unterschied kommt es hier an — bei Vögeln sauerstoffarme Luft schon innerhalb der angegebenen Grenze verließte Athmung hervorruft, so daß bei ihnen der Sauerstoffverbrauch in der Zeiteinheit durch den geringen Sauerstoffmangel nicht beeinflusst ist. Man wird nun geneigt sein, zu schließen, daß die Vögel die Fähigkeit, ihre Athmung bei gleichem Sauerstoffbedürfniß einem geringeren Sauerstoffdruck anzupassen, aus einer Zeit sich erhalten haben, in der sie stets

<sup>1)</sup> G. Kempner, Ueber den Einfluß mäßiger Sauerstoffverarmung der Einathmungsluft auf den Sauerstoffverbrauch der Warmblüter. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, LXXXIX, S. 290.

unter diesen Bedingungen athmeten. Ist dieser Schluß erlaubt, so wird man weiter schließen, daß den Säugethieren, denen die Fähigkeit abgeht, auf geringen Sauerstoffmangel zweckmäßig zu reagiren, während der ganzen Dauer ihres Bestehens keine wesentlich anders als jetzt zusammengesetzte Atmosphäre zur Verfügung gestanden habe. Daß Säugethiere wie Vögel durch einen Sauerstoffmangel, welcher direct das Leben bedroht, zu heftigen Athembewegungen angeregt werden, würde dieser Schlußfolgerung nicht widersprechen.

Es ist übrigens durchaus nicht unwahrscheinlich, daß der Kampf der grünen Pflanzendecke um Herstellung des jetzigen Sauerstoffdruckes unserer Atmosphäre bis in die Zeiten des Erscheinens der Säugethiere auf der Erde gedauert habe. Dieser Kampf wurde geführt gegen einen Factor, dessen Mächtigkeit schwer abzuschätzen ist, der aber von den Urzeiten an bis jetzt sich geltend gemacht haben muß. Dieser Factor ist gegeben durch die eruptive Kohlenstoffquelle, welche beständig Sauerstoff verbraucht. Sobald die Erde sich mit einer grünen Pflanzendecke bekleidet hatte, war diesem Factor, welcher allen freien Sauerstoff dauernd zu fixiren drohte, ein mächtiger Gegenpart erwachsen. Freilich wurde nach wie vor Sauerstoff durch hervorquellende kohlenstoffhaltige Eruptivmassen ober- oder unterirdisch, zum Theil unter Vermittelung von Wasser, zu Kohlenäure verbrannt. Die so entstandene Kohlenäure diente nun aber nicht mehr ausschließlich zur Vermehrung des Kohlenäuregehaltes der Atmosphäre und zur Verwitterung von Silicaten der Erdrinde, sondern sie gab zum Theil oder ganz ihren Sauerstoff der Atmosphäre zurück und den Kohlenstoff in reducirtem Zustande an die Erdrinde ab. Es ist nun sehr wahrscheinlich, daß zu irgend einer sehr früh gelegenen Zeit die sauerstoffbefreiende Thätigkeit der grünen Pflanzendecke das Uebergewicht erlangte über den sauerstoffbindenden Einfluß der eruptiven Kohlenstoffquelle, und daß seitdem die Menge freies Sauerstoffs in der Gas- und Wasserhülle der Erde wieder zugenommen hat. Mit der Zunahme des Sauerstoffs gleichlaufend ist wahrscheinlich die Abnahme der Kohlenäure in Luft und Wasser gewesen, denn die Pflanzen können nur aus der in diesen Medien gelösten Kohlenäure den Sauerstoff abspalten. Freilich braucht nicht aller Sauerstoff der zur Carbonatbildung der Erdrinde verwandten Kohlenäure dauernd dem Leben entzogen zu sein, denn bei Gegenwart von Wasser kann unter hohen Temperaturen die Rückbildung von Silicaten aus Carbonaten erfolgen. Da dieser Proceß eine beständige Kohlenäurequelle für die Atmosphäre unterhalten kann, so darf man die Anreicherung der Atmosphäre mit freiem Sauerstoff allerdings nicht ohne Weiteres ihrer Verarmung an Kohlenäure äquivalent setzen. Mit um so größerem Gewicht fallen aber alle die Gründe, welche für einen höheren Kohlenäuregehalt der Erdhülle in früheren Zeiten sprechen, auch für die Annahme eines gleichzeitigen geringeren Gehaltes an Sauerstoff in die Waagschale. Diese Gründe würden zu einem solchen Schlusse nur dann nicht zu verwerthen sein, wenn man Grund hätte, anzunehmen, daß in den zwischenliegenden Zeiten die Fixirung der Kohlenäure bei der Verwitterung ihre Rückkehr durch Rückbildung von Silicaten beträchtlich übertroffen habe, denn dann hätte Verarmung an Kohlenäure eintreten können ohne gleichzeitige Anreicherung mit Sauerstoff.

Obgleich die erste lebende Substanz nur zu Oxydationen befähigt war und wegen des Mangels von Chlorophyll jedenfalls nicht zur Reduction von Kohlenäure und Wasser, so kann sie doch keine in Betracht kommende Kohlenäurequelle abgegeben und keine erhebliche Menge Sauerstoff verbraucht haben. Wegen ihrer Unfähigkeit, die

Kohlensäure als Nahrungsmittel zu benutzen, war sie auf Kohlenwasserstoffe zur Befreiung ihres Bedarfes an Kohlenstoff angewiesen. Daß aber Kohlenwasserstoffquellen vor Ablagerung reducirten Kohlenstoffes in der Erdrinde reichlich geflossen seien, ist nicht anzunehmen. Vielleicht haben kohlenstoffhaltige glühende Eruptivmassen beim Zusammentreffen mit Wasser Veranlassung zur Bildung von Kohlenwasserstoffen gegeben, wie durch Versuche von Cloëz<sup>1)</sup> wahrscheinlich gemacht ist, vielleicht spielte auch bei der Bildung der prävitale Kohlenwasserstoffe die von Berthelot gesundene Reaction eine Rolle, bei welcher aus einem über rothglühendes Kupfer geleiteten Gemenge von Schwefelkohlenstoffdampf und Schwefelwasserstoff Grubengas entsteht. Jedenfalls wird ein großer Theil der so gebildeten Kohlenwasserstoffe stets sofort weiter zu Kohlensäure verbrannt sein, so daß zur Speisung des ersten organischen Lebens keine großen Mengen übrig geblieben sind. Daß übrigens Kohlenwasserstoffe überhaupt zur Grundlage organischen Lebens und zur Speisung der ersten lebenden Substanz mit Kohlenstoff gedient haben können, wird durch Versuche von Berthelot sehr wahrscheinlich gemacht, welcher gezeigt hat, daß unter dem Einfluß elektrischer Spannungen Stickstoff der Luft durch Kohlenwasserstoffe chemisch gebunden wird.

Einen mächtigen Aufschwung kann das organische Leben und sein Einfluß auf die Zusammensetzung der Atmosphäre erst gewonnen haben, als es durch das Chlorophyll die Fähigkeit erlangt hatte, aus der Kohlensäure den Bedarf an Kohlenstoff zu bestreiten, denn an Kohlensäure war jedenfalls kein Mangel. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre kann zur Zeit des beginnenden Pflanzenlebens sehr wohl so groß gewesen sein, wie ihn Th. de Saussure dem Pflanzenleben zuträglich fand, denn daß auch chlorophyllfreies Protoplasma, welches ja schon vorher existirt haben muß, bei gleich hohem Kohlensäuredruck gelebt haben kann, geht daraus hervor, daß die Kohlensäurespannung im arteriellen Blute normal athmender Säugethiere etwa 3 Proc. einer Atmosphäre beträgt. Wenn also das Protoplasma der höchst organisirten Wesen die beim Lebensproceß in seinem Innern gebildete Kohlensäure gegen so hohen Partiärdruck los werden kann, weshalb nicht das dem Pflanzenleben vorausgegangene Protoplasma gegen gleichen oder etwas höheren? Es steht also nichts der Annahme im Wege, daß zur Zeit des beginnenden Pflanzenlebens der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre mehrere Volumprocente betragen habe, und daß ihr Sauerstoffgehalt ein entsprechend geringerer gewesen sei. Unter solchen Bedingungen können Thiere, deren Volum groß ist im Verhältniß zu ihrer den Gasaustausch vermittelnden Oberfläche, nicht dauernd existiren, namentlich nicht solche, bei denen diese Oberfläche nach Innen gestülpt ist, wie bei den Lungenathmern. Denn bei ihnen ist die Kohlensäurespannung im Innern, wo das Protoplasma seine Lebensvorgänge zu entwickeln hat, stets sehr beträchtlich über derjenigen im umgebenden Medium. Die Reihenfolge, in welcher nach Ausweis der geologischen Befunde die Thierclassen auf der Erde erschienen sind, spricht also durchaus für eine allmälige Verarmung der Luft an Kohlensäure, denn die ältesten Thiere sind solche, die mit ihrer ganzen stark entwickelten Oberfläche athmeten, dann erst kamen Kiemen- und zuletzt Lungenathmer. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß lange und energische Reductionsthätigkeit der Pflanzen vorhergehen mußte, ehe thierisches Leben auf seiner jetzigen Höhe entstehen und bestehen konnte. In dem thierischen Leben hat sich die Pflanzenwelt einen Gegner groß gezogen, der immer wieder zu zerstören bemüht

<sup>1)</sup> Vergleiche Naturforscher XI, 37, 267.

ist, was sie aufbaut. Nach einer Berechnung von Liebig würde allein eine Milliarde Menschen allen freien Sauerstoff der Atmosphäre in 800 000 Jahren völlig aufzehren, wenn nicht Regeneration des Sauerstoffs durch grüne Pflanzen stattfände. Wenn also eine Zeitlang die sauerstoffbefreiende Thätigkeit der Pflanzen über den sauerstoffbindenden Einfluß der Kohlenstoffquelle aus dem Erdinnern überwogen hat, so ist es ganz verständlich, daß diesem Ueberwiegen durch die Entwicklung des thierischen Lebens eine Grenze gesetzt worden ist.

Die Factoren, welche seitdem die Zusammensetzung der Atmosphäre bedingen, sind also folgende: Als Kohlenäurequelle dient erstens die Verbrennung von Kohlenstoff, der aus dem Erdinnern und von der Erdrinde stammt, zweitens die Athmung und Verwesung lebender Wesen, drittens die Rückbildung von Silicaten aus Carbonaten in tieferen Schichten der Erdrinde; bei den ersten beiden dieser Prozesse wird zugleich Sauerstoff der Atmosphäre entzogen, bei dem letzten nicht. Den beiden sauerstoffbindenden Factoren steht als einziger den Sauerstoff befreiender gegenüber: die reducirende Thätigkeit der grünen Pflanzen. Kohlenäure wird der Atmosphäre entzogen sowohl durch den letztgenannten Proceß als durch die Bildung von Carbonaten bei der Verwitterung von Silicaten an der Erdoberfläche. Alle diese Prozesse scheinen sich nach und nach mit einander ins Gleichgewicht gesetzt zu haben, es liegt wenigstens kein Grund vor zu der Annahme, daß sich die Zusammensetzung der Atmosphäre seit dem Erscheinen der Säugethiere auf der Erde wesentlich geändert habe. Messende Versuche, aus denen auf eine dauernde Constanz der Zusammensetzung der Atmosphäre geschlossen werden könnte, liegen allerdings nicht vor und können nicht vorliegen, dazu ist die Spanne Zeit seit der Erkenntniß der Natur der Gase, die ja erst durch Lavoisier's und Priestley's Entdeckungen angebahnt worden ist, viel zu kurz.

Dem Umstande, daß die ersten Bestimmungen des Kohlenäuregehaltes der Luft durch Saussure höhere Werthe — 4 auf 10 000 — ergaben, als der Mittelwerth ist, um den nach den neueren und neuesten Untersuchungen diese Größe schwankt — 3 auf 10 000 — darf man natürlich keine tiefere Bedeutung heilegen. Die Differenz erklärt sich vollkommen aus der Verbesserung der Untersuchungsmethoden. Diese Methoden haben erst in der neuesten Zeit die Vollkommenheit erlangt, welche es gestattet, die Abhängigkeit des Kohlenäuregehaltes der Luft von der Localität, Windrichtung, Höhe über dem Meerespiegel und so weiter genauer zu verfolgen. Wenn derartige Untersuchungen in großem Maßstabe systematisch und consequent durchgeführt sein werden, wie Dumas in der Pariser Akademie vorgeschlagen hat, dann wird man nach 100 Jahren vielleicht ein Urtheil über die zeitliche Constanz des Mittelwerthes gewinnen können. Bei der Mannigfaltigkeit der betheiligten Factoren wird man aber auch dann durch alleinige Berücksichtigung des Verhaltens des Mittelwerthes zu einer sicheren Prognose für die Zukunft nicht gelangen.

Auf eine Frage von praktischer Bedeutung, welche die Zukunft unserer Atmosphäre betrifft, sind wir aber auch ohnedem und schon jetzt im Stande, bestimmt zu antworten. Hat man Grund anzunehmen, daß, seitdem Säugethiere leben, die Factoren, welche die Zusammensetzung der Atmosphäre bedingen, im Gleichgewicht waren, so könnte man doch meinen, daß dies Gleichgewicht durch die Einführung eines ganz modernen Factors ernstlich bedroht sei. Seit etwa 50 Jahren begnügt sich ja die Menschheit nicht mehr damit, von der Arbeit der mitlebenden Pflanzenwelt zu leben, sondern sie greift von Jahr zu Jahr verschwenderischer hinein in die seit grauen Vorzeiten aufgespeicherten

Kraftvorräthe. Zur Bestreitung unseres Culturlebens wird jetzt jährlich eine Menge Steinkohle verbrannt, die etwa 6000 Cubikkilometer Kohlenäure liefert. Da in den 4 Milliarden Cubikkilometern Luft unserer Atmosphäre etwa  $1\frac{1}{4}$  Millionen Cubikkilometer Kohlenäure enthalten sind, bei einem Verhältniß von 3 auf 10000, und da von 5 Theilen Kohlenäure, die in die Atmosphäre gelangen, etwa 3 Theile durch das Meerwasser absorbiert werden, so würde in einem Jahrhundert, wenn alle Factoren von jetzt ab gleich wirkten, die Atmosphäre um weit weniger als um 1 auf 10000, aber vielleicht chemisch eben nachweisbar, an Kohlenäure zunehmen. Anreicherung der Luft mit Kohlenäure würde aber höchst wahrscheinlich eine Steigerung ihres Verbrauches durch Verwitterung von Silicaten hervorrufen, so daß aus Besorgniß um Verpestung der Luft durch Kohlenäure die Menschheit sich nie Beschränkungen im Verbrauch von Kohle wird aufzuerlegen brauchen. Ja selbst der letzte Cubikmeter der in ihrer Mächtigkeit abschätzbaren Steinkohlenlager könnte verbrannt werden, ohne daß dadurch eine wesentliche Aenderung in den Lebensbedingungen der organischen Natur herbeigeführt zu werden brauchte. Eine Anreicherung der Luft mit Kohlenäure bis auf etwa 2 Proc., welche dadurch allein herbeigeführt werden könnte und die allerdings die Existenz von Säugethieren in Frage stellen würde, ist eben wegen der mit dem Kohlenäurezufluß zur Atmosphäre wahrscheinlich wachsenden Intensität des Verwitterungsprocesses nicht zu fürchten und ein Sinken des Sauerstoffgehalts der Luft um 2 Proc. würde voraussichtlich ohne Einfluß auf das organische Leben sein, da in einer Luft mit 18 Proc. Sauerstoff wohl alle jetzt lebenden Wesen dauernd gedeihen können. Der letzte Rest Steinkohle wird aber, wenn überhaupt, so jedenfalls erst in Zeiten verbrannt werden, für welche die Anstrigen prähistorische sind.

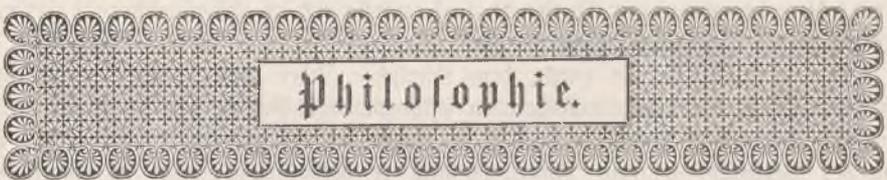
Eine ernstliche Gefahr würde dem thierischen Leben nur drohen, wenn sich das Verhältniß der chlorophyllführender Pflanzenoberflächen zu der Kohlenstoffquelle aus dem Erdinnern einmal wesentlich zu Ungunsten der ersteren ändern sollte, so daß der Kohlenstoff in dem Maße, in dem er hervordringt, nicht in reducirtem Zustande der Erdrinde zurückgeführt würde, sondern den bei seiner Verbrennung gebundenen Sauerstoff dauernd den Lebensprocessen entzöge. Umstände, durch welche die Gesamtintensität des Pflanzenlebens auf der Erde herabgedrückt werden könnte, sind in absehbaren Zeiten nicht wohl anzunehmen. Allerdings wirkt ja das Culturleben der Menschen in diesem Sinne, aber das Areal der Culturländer ist doch verschwindend klein gegen den gesammten pflanzenbedeckten Theil der Erdoberfläche, zu dem ja ein großes Gebiet des Meeresgrundes mit gehört. Daß die Kohlenstoffquelle aus dem Erdinnern in mächtigeren Fluß gerathen könne, ist immerhin möglich, da der Kohlenstoffgehalt des flüssigen Erdinnern in dem Maße mit der Tiefe der Schichten zunehmen muß, als diese Schichten reicher an Eisen werden, und da mit der Zeit immer tiefere Schichten in die vulkanische Thätigkeit hineingezogen werden. Wahrscheinlich ist es aber gewiß auch nicht, daß von dieser Seite eine Gefahr drohe.

Wir haben nur den Standpunkt gewonnen, von dem aus wir die Rolle beurtheilen können, welche der Eingang geschilderte Kreislauf des Kohlenstoffs und Sauerstoffs in dem gesammten Haushalt der Erde spielt. Wir sehen, daß dieser Kreislauf nur ein Glied in einem System von Processen ist, welche mannigfaltig in denselben eingreifen. Diese Mannigfaltigkeit mußten wir ins Auge fassen, um uns dadurch das Recht zu erwerben, fortan bei rein physiologischen auf den jetzigen

Zustand der lebenden Wesen gerichteten Betrachtungen den Kreislauf so anzuschauen, wie wir ihn oben, künstlich aus dem ganzen System herausgeschält, dargestellt haben.

Wir haben ferner die Einsicht gewonnen, daß in diesem Kreislauf Thiere und Pflanzen, nicht, wie es nach der obigen Darstellung scheinen könnte, eine gleichwerthige Rolle spielen. Sind Thiere und Pflanzen aus einer gemeinschaftlichen Muttersubstanz, nämlich aus dem von Kohlenwasserstoffen genährten chlorophyllfreien Protoplasma hervorgegangen, so kommt der Pflanze die Rolle der älteren Schwester zu, welche dauernd die schützende Hand über dem thierischen Leben hält. Erlahmte diese Hand, so müßte alles Leben auf der Erde schwinden, während umgekehrt die Pflanze zu ihrer dauernden Existenz des Thieres nicht bedarf. Beachtet man die ungeheure Wichtigkeit, welche das Pflanzenleben für den Haushalt der organischen Natur hat, so wird man den Proceß, kraft dessen die sonnenbeschienene Pflanze ihre Rolle spielt, mit großem Interesse betrachten und man wird den Untersuchungen gerne mit Aufmerksamkeit folgen, welche einiges Licht in unsere Unwissenheit über die wahre Natur dieses Processes zu tragen bestrebt sind, selbst wenn uns ihre Ergebnisse noch fern vom Ziele lassen. Es liegen einige derartige Untersuchungen aus neuerer Zeit vor, deren Besprechung einer künftigen Gelegenheit vorbehalten bleiben mag.

Johannes Gad.



Das Verhältniß von Metaphysik und Theologie. — Die Geltung der Metaphysik in der Theologie nach Luthardt, Frank und Weiß im Gegensatz zu der Bestreitung dieser Geltung in Ritschl's Theologie. — Ritschl will nur die Bedeutungslosigkeit der alten aus reinen Begriffen speulirenden Metaphysik für Theologie und Religion behaupten, fordert eine neue durch psychologische und ethische Betrachtung der gegebenen Seelenbedürfnisse des Glaubens und deren Befriedigung durch eine positive Religion zu gewinnende, also erkenntniß-theoretisch begründete Metaphysik und bestreitet das Dasein einer natürlichen Religion. Dieser Ansicht gegenüber werden Bedenken erhoben, welche Ritschl's Unterscheidung der alten und neuen Metaphysik und seine Ansicht über die natürliche Religion betreffen und wird sodann versucht, das richtige Verhältniß von Religion, Theologie und Philosophie darzulegen.

Unser letzter Bericht handelte von der Zunahme des Positivismus und des erkenntniß-theoretischen Kriticismus in der Philosophie; derselbe suchte darzulegen, warum die von diesen Richtungen vertretene Meinung, daß alle Metaphysik abgethan sei, eine irrige, auf Selbsttäuschung beruhende sein müsse. Anknüpfend an diese Betrachtung mag die in letzter Zeit ebenfalls lebhaft erörterte Frage über das Verhältniß von Metaphysik und Theologie in dem folgenden Berichte einer weiteren Erwägung unterzogen werden.

Das Problem ist neuerdings in theologischen Kreisen von entgegengesetzten Seiten betrachtet worden. Luthardt hatte in seinem „Compendium der Dogmatik“, 5. Aufl.,

1878, behauptet, Ritschl's Theologie bringe mit Ausscheidung alles Metaphysischen das Christenthum unter den ausschließlichen Gesichtspunkt des Werthes, den alles Einzelne für die sittliche Zweckbestimmung des Menschen habe, und entwerthe das Christenthum durch diese moralisirende Werthbestimmung desselben. Desgleichen hatte Frank in Erlangen einen eigenen Aufsatz in der „Zeitschrift für Protestantismus und Kirche“, N. F., Bd. 71, 1876, geschrieben, um die Darstellung des christlichen Gottesbegriffes, welchen Ritschl in seiner Versöhnungslehre versucht hatte, ins Unrecht zu setzen und die Nothwendigkeit des metaphysischen Anfangs der Gotteslehre in der Dogmatik aufrecht zu erhalten. Dazu waren noch Aeußerungen von Weiß in Tübingen „Ueber das Wesen des persönlichen Christenstandes, zur kritischen Orientirung mit besonderer Beziehung auf die Theologie Ritschl's“ in den „Studien und Kritiken“, 1881, Heft 3, gekommen. Auch Weiß bekundete wie Luthardt seine Neigung zur Metaphysik in dem Satze, daß die Wirklichkeit des menschlichen Geistes nicht begriffen werde in seinem Wollen, sondern daß man hinter, unter oder über diesen Functionen das eigentliche Sein in einer Form der Objectivität, die auch der Natur eigen sei, zu denken haben. Die genannten Theologen glaubten also die Geltung der Metaphysik in der Theologie gegen Ritschl's Ausschließung derselben von der Theologie vertheidigen zu müssen.

Dies veranlaßte Ritschl zu einer aufklärenden Gegenschrift „Theologie und Metaphysik, zur Verständigung und Abwehr“ 1881, deren wesentlichen Inhalt wir zur Grundlage unserer Betrachtung nehmen wollen.

In der Hauptsache erklärt Ritschl in dieser Schrift, es sei eine unüberlegte Behauptung seiner Gegner, daß er alle Metaphysik aus der Theologie ausscheiden wolle, der Streit zwischen seinen Gegnern und ihm sei richtig nur so zu formuliren, welche Metaphysik in der Theologie berechtigt sei. Er verwerfe nur die alte Metaphysik, die zurückgehend auf die platonische Erkenntnißlehre in der Ableitung aus gedachten Allgemeinbegriffen des Seienden bestehe, er wolle eine Metaphysik, die anknüpfend an die Heilslehre selbst durch psychologische und ethische Erkenntniß und Werthbestimmung des Geistigen den religiösen Glauben begründe. Seine Metaphysik soll also erkenntniß=theoretisch an die in der christlichen Heilslehre dargebotene Wirklichkeit des geistigen Lebens anknüpfen, nicht wie die alte Metaphysik von der Speculation über die zu denkenden Begriffe des Seienden ausgehen.

Diese veränderte Stellung sucht Ritschl dadurch zu rechtfertigen, daß er die Bedeutungslosigkeit oder Nichtigkeit der alten Metaphysik gegenüber dem Bedürfniß der Religion darzuthun übernimmt.

Gegen Luthardt hebt Ritschl hervor, daß der in der alten Metaphysik für die Lehre vom Dasein Gottes besonders gültige kosmologische und teleologische Beweis sein Ziel nicht erreiche und eben deshalb für die Religion bedeutungslos bleibe. Der kosmologische Beweis schließe ja nur von dem Daseienden auf einen Weltgrund, dieser letzte Weltgrund könne aber auch ein pantheistisch innerweltlicher sein. Werde angenommen, daß dieser Weltgrund außer der Welt liegen müsse, weil das Geistige unmöglich aus dem Weltgrunde abzuleiten, weil vielmehr der Grund der Welt nur in einem geistigen Wesen außer der Welt zu denken sei, so geschehe dies doch nur auf Grund einer Werthschätzung des Geistes, die dem Einflusse der christlichen Religion ihren Ursprung verdanke. Die Zweckbetrachtung der Welt ferner führe bekanntlich nicht unbedingt zur Erkenntniß der Zweckmäßigkeit der Welt, könne

ja auch zur vermeintlichen Erkenntniß der Zweckwidrigkeit derselben leiten, der teleologische Beweis könne daher nicht sicher zu dem Glauben an eine zweckfolgende Ursache führen. Thue die Zweckbetrachtung dies dennoch, so geschehe auch dies wieder auf Grund des Einflusses der christlich religiösen Werthschätzung des Geistes, dem das Zwecklose und Zweckwidrige sinnlos erscheinen müsse. Nur diese das wirkliche Leben und Bedürfen des menschlichen Geistes berücksichtigende Erkenntnißlehre führe also zur Gotteslehre, nicht aber die begriffliche Seinslehre der alten Metaphysik.

Desgleichen sucht Ritschl zu zeigen, daß Frank irrt, wenn er meint, die Nothwendigkeit der alten Metaphysik in der christlichen Lehre von Gott damit darzuthun, daß er auf das in Gott zu denkende Prädicat der Absolutheit, auf die Aussage über das Durchsichselbst, Insichselbst und Seinselbstsein Gottes besonderes Gewicht legt. Ritschl bemerkt dem gegenüber, daß dieser Begriff von Gott ein rein formeller Begriff ohne allen Inhalt sei, für den christlichen Gott seien aber gerade die Beziehungen Gottes auf Andere nothwendig, die aus dem Prädicat der Absolutheit nicht abzuleiten seien. Zu den Beziehungen aber, in denen wir das Wesen von Dingen überhaupt wahrnehmen, gehöre nothwendig und unfehlbar auch ihre Beziehung auf uns als die Subjecte des Empfindens, Wahrnehmens, Vorstellens. Das müsse auch gelten für den Gott der christlichen Religion oder der Religion überhaupt.

Gehöre nun Gott zu den Erkenntnißobjecten der wissenschaftlichen Theologie, so sei jeder Anspruch, daß man Etwas von Gott an sich lehren könne, was abgesehen von seiner irgendwie beschaffenen, aber von uns empfundenen und wahrgenommenen Offenbarung für uns erkennbar wäre, ohne zureichenden Grund. Dieser Anspruch würde aber von seinen Gegnern erhoben, von Frank, indem er Gott als das Absolute zu denken vorgebe, von Luthardt, indem er von Wesensbestimmtheiten Gottes an sich rede. Beide befolgten hierin die falsche Metaphysik des vulgären Menschenverstandes.

Ein zweiter Fehler der vulgären Ansicht von Dingen knüpfe sich an die Thatsache, daß das Erinnerungsbild, in welchem wir wiederholte Wahrnehmungen eines Dinges fixiren, eine Neutralität gegen gewisse Veränderungen an sich trage, welche wir jeweilen an den Dingen beobachteten. Dem Erinnerungsbilde würden nun die wesentlichen Merkmale zugerechnet, in denen es als wirklich gelte, im Unterschiede von den zufälligen Merkmalen, in denen es abwechselnd erscheine. Verfänglich sei es nun, daß diese unrichtige Combination zwischen dem Erinnerungsbilde und der directen Anschauung der Dinge auch in die wissenschaftliche Metaphysik Aufnahme gefunden habe; denn die Annahme, daß man die Dinge an sich räumlich hinter und zeitlich vor ihrer Erscheinung kennen könne, sei nichts als ein täuschender Niederschlag des Erinnerungsbildes. Es sei dies der alte Fehler der platonischen Metaphysik, die geradezu dazu anleite, die Dinge an sich, abgesehen von ihrer einzelnen Erscheinung, für uns auszudenken.

Demgemäß sei der Begriff des allgemeinen, unterschiedslosen, unbestimmten und grenzenlosen Seins, den Plutarch, Philon und die Neuplatoniker als Gott setzen, nichts als der Schatten der Welt. Den Hellenen sei diese Verwechslung nachzusehen, da sie das Göttliche von dem Weltlichen nie sicher zu unterscheiden vermocht hätten, dem Juden Philon schon weniger; daß aber christliche Theologen auf derselben Verwechslung als auf einer Bürgschaft der christlichen Gotteserkenntniß bestünden, sei nicht zu rechtfertigen. Dem gegenüber sei an Locke's Bemerkung zu erinnern:

„Die Metaphysik hat nicht die Wirklichkeit zu machen, sondern sie anzuerkennen; die innere Ordnung des Gegebenen zu erforschen, nicht das Gegebene abzuleiten von dem, was eben nicht gegeben ist.“

Demgemäß geht Ritschl in seiner erkenntniß-theoretischen Metaphysik auch in Bezug auf Gott von der Ansicht aus, daß man keine Wirkungen Anderer auf den menschlichen Geist nachweisen könne außer im Umfange des activen und bewußten Empfindens, welches der Stoff für das aussprechbare Selbstgefühl des Ich, der Zeitfaden für alles Erkennen oder der Anlaß für die Anerkennung von Motiven des Wollens sei. In diesem Umkreise der Wirklichkeit des geistigen Lebens sollen nun allein auch die Wirkungen Gottes verstanden werden, welche die Religion festhält. Wie wir aber Gott nur in seinen Wirkungen auf uns, die wir seiner Offenbarung entsprechen sollen, erkennen können, so sollen wir eben in diesen Wirkungen auch die Gegenwart Gottes für uns erkennen. Demgemäß soll das persönliche Verhältniß Gottes oder Christi zu uns vermittelt sein und bleiben durch unsere genaue Erinnerung an das Wort, d. h. das Gesetz und die Verheißung Gottes. Daraus folge, daß, wenn man als Christ die Bedingungen der religiösen Weltanschauung von denen einer metaphysischen Kosmologie zu unterscheiden vermöge, man keine metaphysische Erkenntniß des Gottes zugestehen werde, an den man um seiner Seligkeit willen glaube. Oder wenn ein Christ sich auf metaphysische Erkenntniß Gottes einlasse, so gebe er damit seinen christlichen Gesichtskreis auf und trete auf einen Standpunkt, welcher im Allgemeinen der Stufe des Heidenthums entspreche. Denn dieses setze Größen, die nach christlichem Maße gemessen, zur Welt gehörten, als göttliche Wesen.

Ritschl sucht zu beweisen, daß die entgegengesetzte von ihm in der Theologie befolgte Erkenntnißmethode, die so zu sagen von dem religiösen Erlebniß der Menschheit ausgeht, zugleich der eigentlichen Intention Luther's entspreche und folgert ferner aus seiner Ansicht die Verneinung der natürlichen Religion als Verneinung aller Allgemeinbegriffe, welche man vor den besonderen Beziehungen der Offenbarungsreligion und abgesehen von deren Wirklichkeit im Stifter und in der Gemeinde befigen möchte.

Das sind die Gesichtspunkte, nach denen seine Theologie im Verhalten zur Metaphysik sich richten soll.

Wenn wir diese Gedanken Ritschl's richtig verstanden haben, möchten wir dieselben zunächst einfacher folgendermaßen ausdrücken. Jede Religion ist ein von bestimmten Menschenseelen Erlebtes, Empfundenes, Vorgestelltes und Gewolltes, das von einem religiösen Genius, den man als den Stifter dieser Religion ansieht und deshalb verehrt, zu einer Gesamtanschauung zusammengefaßt ist, die als durch ihn vermittelte göttliche Offenbarung gilt. Eine natürliche Religion außerhalb dieser bestimmten Religionen giebt es thatächlich nicht. Wer somit das Wesen der Religion und ihrer Objecte des Glaubens begreifen will, kann dies nur erkenntniß-theoretisch durch psychologische und ethische Betrachtung der thatächlich von bestimmten Menschen geglaubten Religionen gewinnen. Der christliche Theologe wird diese Erkenntniß naturgemäß nur durch eine solche Betrachtung der historisch gegebenen christlichen Religion zu gewinnen suchen. Nur eine von dieser erkenntniß-theoretischen Betrachtung ausgehende Metaphysik kann in der Theologie zum Ziele der Erkenntniß führen und dadurch der Religion dienen. Eine Metaphysik aber, deren Ziel ist, das Göttliche aus reiner Speculation über die nothwendigen Allgemeinbegriffe des Seienden

auszudenken, führt zur Begründung und zur Verständigung eines bestimmten Glaubens nicht, hat daher keinen Platz in der Theologie zu beanspruchen und ist für die Religion werthlos.

Gegen diese Auffassung scheinen mir nun doch erhebliche Bedenken geltend gemacht werden zu können.

Ritschl's ganze Unterscheidung von alter und neuer Metaphysik scheint mir unhaltbar. Von der alten Metaphysik behauptet Ritschl, daß sie Natur und Geist nur unter dem Begriff des Dinges im Allgemeinen untersuche, daß die bloß metaphysische Bestimmung einer geistigen Größe dieselbe nicht von Naturgrößen zu unterscheiden vermöge, also nicht im Stande sei, jene höher zu schätzen als diese. Aus diesem gegen den Unterschied von Natur und Geist neutralen Begriffe des Dinges in der alten Metaphysik folge auch, daß die metaphysische Kosmologie ebenso gegen diesen Unterschied neutral sei. Auch für die metaphysische Lehre von der Welt sei der Werthunterschied gleichgültig, in welchem der Metaphysiker als Geist sich gegen alle Natur abgestuft wisse und ihr überlegen fühle. Hieraus ergebe sich der Abstand der metaphysischen Kosmologie von jeder religiösen Weltanschauung. Die letztere sei in allen ihren Arten darauf gestellt, daß der menschliche Geist sich in irgend einem Grade von den ihn umgebenden Erscheinungen und auf ihn eindringenden Wirkungen der Natur an Werth unterscheide. Alle Religion sei Deutung des in welchem Umfange immer erkannten Weltlaufes und zwar in dem Sinne, daß die erhabene Macht, welche in oder über derselben walte, dem persönlichen Geiste seinen Werth gegen die Hemmungen durch die Natur oder die Naturwirkungen der menschlichen Gesellschaft erhalte oder bestärke. Wenn aber Gott an oder über der Welt die Macht sei, welche der Mensch verehere, weil sie sein geistiges Selbstgefühl gegen die Hemmungen aus der Natur aufrecht halte, so gehöre kein Gedanke von Gott in die Metaphysik, deren Erkenntnisse gleichgültig gegen den Art- und Werthunterschied von Geist und Natur sei.

Diese Aeußerungen leiden wohl zunächst an dem Fehler, daß das über Metaphysik Ausgesagte bisweilen klingt, als solle es für alle Metaphysik überhaupt gelten, während es doch offenbar im Sinne Ritschl's nur als für die alte Metaphysik gültig angenommen werden darf. Aber auch für diese alte Metaphysik paßt das Gesagte durchaus nicht. Es ist durchaus unbegründet zu behaupten, alle Metaphysik der Seinslehre sei nicht zu einem Unterschiede und nicht zu einem Werthunterschiede von Natur und Geist gelangt, ihr habe beides nur als Seiendes gleichwerthig gegolten. Die ganze griechische Philosophie von Anaxagoras an, den schon Aristoteles rühmte, weil er die Vernunft über die Natur setzte, bis zum Aristoteles selbst, steht im klaren Widerspruche mit dieser Behauptung. Es ist daher diese Werthunterscheidung nicht auf den Einfluß der christlichen Offenbarungslehre zurückzuführen, sondern diese Werthunterscheidung entspringt vielmehr naturgemäß aus dem allgemeinen natürlichen Selbstgefühl des Menschen, ist eine natürliche Folge seines tieferen Nachdenkens über Natur und Geist. Damit fällt die von Ritschl gezogene Scheidewand zwischen Metaphysik oder alter Metaphysik und Theologie oder Religion nieder und es ist nun doch vielleicht so unrichtig nicht, die Religion die Metaphysik des Volkes zu nennen.

Es scheint mir ferner durchaus einseitig und irrig, den Ausgang für das metaphysische Verständniß der Religion nur von der Betrachtung des in einer bestimmten

positiven Religion gegebenen Inhalts nehmen zu wollen. Thatsächlich gegeben oder vorhanden sind eben nicht bloß die Heilslehren einer bestimmten Religion, sondern ebenso die allgemeinen Gedanken über das Denkmögliche oder Denknöthwendige, wie sie bei den hervorragenden Denkern oder den Metaphysikern aller Zeiten sich herausgebildet haben. Der wahre Metaphysiker wird die volle Wahrheit in den verschiedenen Formulierungen beider Richtungen aufzufinden suchen, und ganz gewiß mit Recht voraussetzen, daß er die Wahrheit in dem Vergleich der verschiedenen Formulierungen des Glaubens sicherer entdecken wird als im ausschließlichen Betrachten der Formulirung einer zu einer bestimmten Zeit bei einem bestimmten Volke hervorgetretenen Religion. Dies schließt natürlich nicht aus, daß sich eine positive Religion besser als eine andere decken kann mit dem in aller Religion oder in aller Metaphysik gefundenen allgemein Menschlichen oder mit dem, was man philosophisch die natürliche Religion des Menschen zu nennen das volle Recht hat. Daß dieselbe historisch immer nur umkleidet von der Hülle einer besonderen, angeblich von Gott selbst offenbarten Religion hervorgetreten sein mag, ändert an diesem Rechte nichts. Es verhält sich damit gerade so, wie mit dem natürlichen und dem positiven Rechte. Auch das natürliche Recht des Menschen tritt immer nur in dem Gewande positiver Rechtsbestimmungen in die Welt, aber von letzteren hat doch nur unbedingt bleibenden Werth, was seinen Grund in dem natürlichen Rechtsbewußtsein des Menschen hat.

Nach meiner Ansicht ist folgendes das richtige Verhältniß von Religion, Theologie und Metaphysik.

In der Natur der menschlichen Seele nach ihrem nothwendigen Denken, Fühlen und Wollen liegen Keime zu einem Glauben an das Uebernatürliche oder Unfinnliche und an seine Beziehungen zu uns, die sich zu einer religiösen Weltanschauung entwickeln müssen. Gedanken über den nothwendigen Zusammenhang der Dinge nach Ursache und Zweck führen zu bestimmten Vorstellungen über das oder die Wesen, auf welche dieser Zusammenhang zurückgeführt wird. Bei diesen Vorstellungen unterliegt ferner der Gedanke der Beziehung dieser Wesen oder dieses Wesens zu uns einer geistigen und zwar vorwiegend ästhetisch-sittlichen Werthschätzung. Der Zusammenhang dieser Gedanken findet seinen Niederschlag in den verschiedenen Religionen, mögen dieselben Götzen-, Götter- oder Gotteslehre sein. Mögen dieselben nun in dieser oder jener historisch dargebotenen Form angeblich göttlicher Offenbarung auftreten: sie beruhen doch alle wesentlich nur auf einer verschiedenen Formulirung der bleibenden allgemein religiösen Bedürfnisse der menschlichen Seele. Dieses allgemeine Wesen der Religion seiner Bedeutung nach in einer bestimmten Religion zu erkennen, sollte die besondere Aufgabe der auf dem Boden dieser Religion stehenden wissenschaftlichen Theologie sein. Das allgemeine Wesen der Religion nach seiner Bedeutung in allen Religionen zu erkennen, sollte die allgemeine Aufgabe der Religionsphilosophie oder der Metaphysik der Religion sein. Theologie und Philosophie müßten sich hier auf dem Boden einer allgemeinen Religionswissenschaft zusammen finden, welche allerdings nicht aus allgemeinen Begriffen ohne Rücksicht auf den wirklichen Thatbestand des religiösen Lebens der Menschheit aufgebaut werden kann, bei der aber doch die speculativen Gedanken der größten Denker aller Zeiten als Thatsachen mindestens eben so viel Werth behalten müssen, als die mitunter doch recht absonderlichen, auf angeblichem religiösen Erlebniß beruhenden Gedanken und Gefühle der Stifter und Anhänger einer bestimmten, angeblich göttlichen Offenbarungslehre. Was

besonders in späterer Entwicklung einer positiven Religion als göttliche Offenbarung ausgegeben wurde, ist ja überdies mitunter ein recht seltsames Gemisch natürlicher und traditionell durch Gedankengrübeleien entstandener und gewohnheitsmäßig vererbter Vorstellungen und Bedürfnisse des Glaubens, denen gegenüber es doppelt wünschenswerth bleibt durch freie philosophische oder metaphysische Ueberlegung auf die natürlichen allgemein menschlichen Voraussetzungen des Glaubens in der menschlichen Seele zurückzugehen.

Nach dieser Auffassung des besprochenen Verhältnisses muß es allerdings auch mir gleich Ritschl's theologischen Gegnern als eine Verengung der christlichen Gotteslehre erscheinen, wenn man dieselbe Gott nur in Beziehung zur Heilslehre, zum Bedürfniß des Glaubens an die menschliche Seligkeit denken soll. Auch mir scheint diese Verengung in derselben Richtung zu liegen, in welcher Spinoza's und Kant's einseitige Beschränkung der Religion auf die Beziehung zur Moral lag. Es scheint mir einseitig, die ganze christliche Gotteslehre wesentlich auf die Lehre von dem göttlichen Heilszweck in Betreff der Menschheit zu beschränken. In einer solchen Glaubenslehre hätte allerdings die Metaphysik wenig zu thun. Dem gegenüber scheinen mir Ritschl's theologische Gegner mit Recht sowohl einen volleren Begriff von der Metaphysik als auch von der christlichen Glaubenslehre festzuhalten und Ritschl wird nur darin Recht behalten, daß er von der Metaphysik verlangt, sie solle nicht bloß aus einem a priori gegebenen Begriff speculiren, sondern wie alle Wissenschaft von der gegebenen Erfahrung des religiösen Lebens ausgehen.

Selbstverständlich glaube ich nicht mit dieser Betrachtung das wichtige Problem des Verhältnisses von Religion, Theologie und Philosophie erschöpfend behandelt zu haben, ausführlicher habe ich mich darüber schon früher im Capitel „Religion und Philosophie“ in meinen „Philosophischen Zeitfragen“ ausgelassen, auf die zur Ergänzung des Gesagten hingewiesen sein mag. Gern verweise ich auch noch, so weit Kant's Stellung zu dem Problem in Betracht kommt, auf die lesenswerthe, 1882 erschienene Studie von Ernst Daas über „Kant's Stellung in der Geschichte des Conflictes zwischen Glauben und Wissen“, die namentlich auch mit anerkanntem Freimuth die Stellung bezeichnet, welche Staat und Kirche in dem unsere Zeit bewegenden Conflict, zu dem das besprochene Problem Anlaß bietet, einnehmen sollten. Gern stimmen wir ihm zu: „Wenn es an einer gesunden Philosophie gebricht, welche die speculativen Voraussetzungen und moralischen Auflagen der Kirche direct kritisiert und durch zeitgemäßere Ideen zu ersetzen sucht, so bleibt dem Obstrantismus und der Reaction die Macht in der Hand. Und Specialforscher, die ihnen gefährlich zu werden drohen, können froh sein, daß man sie nicht um Ehre, Amt und Brot bringt.“ Und ebenso sind wir mit ihm der Meinung, daß wenn im Gegensatz zu den Hoffnungen der Aufklärungszeit Kant's „ein absurder Lohn- und Frohnglauben und ein starrer, exclusiver, wissenschaftsfeindlicher und verfolgungsjüchtiger Confessionalismus immer wieder und auch heute von Neuem das Haupt erhoben haben, man wohl an erster Stelle dafür die Verblendung oder Selbstsucht der Staatsregierungen in Anspruch nehmen muß“, die eine Hilfe für die Schäden der Zeit und eine Stütze für ihre Macht in falscher, für sie selbst verderblicher Richtung suchen.

Jürgen Bona Meyer.

## Philologie.

Die neugefundene *Lex Tappula*, ein antiker Zechcomment. — Der Proceß des *Cosconius*. — *Valerius* aus *Valentia*. — Griechischer Comment. — Belageordnung in den griechischen Philosophenschulen. — *Gnathaina*. — *Gaius Lucilius*. — Stellung der italischen Bundesgenossen. — *Suessa*. — *Satura*. — Komödie und Satire. — Geschichte und Stand der *Lucilius*-forschung. — Das Lager vor *Numantia*. — *Scipio Aemilianus*, der Freund der Italiker.

Um das Jahr 87 v. Chr. spielte sich in Rom mitten unter den Greueln des marianischen Bürgerkrieges ein Proceß ab, der die allgemeine Aufmerksamkeit der städtischen Bevölkerung erregte. Der gewesene Prätor *Gaius Cosconius*, welcher zwei Jahre vorher mit dem Consul *Gnaeus Pompeius Strabo* den Aufstand der Italiker in Apulien und Samnium blutig niedergeworfen und wie herkömmlich das Jahr darauf eine Provinz verwaltet hatte, stand vor Gericht, um sich für ein Verbrechen zu verantworten, gegen das innerhalb eines Zeitraumes von 60 Jahren bereits das vierte Gesetz erlassen war. Das Verbrechen war das der Erpressung: der Statthalter hatte in seiner Provinz schlimm gehaust, seine Verschuldungen waren mannigfach und offenkundig. Nach dem acilischen Gesetz, das uns, auf Erz geschrieben, noch erhalten ist, stand auf Erpressung dieselbe Strafe, die das Zwölfstafelgesetz für gemeinen Diebstahl bestimmte, nämlich das unrechtmäßig entwendete Geld doppelt zurückzuerstatten; das darauf folgende servilische Gesetz, auf Grund dessen *Cosconius* verklagt war, enthielt womöglich noch rigorosere Strafansätze. Beide Gesetze versprachen zudem dem Ankläger, wenn die Verurtheilung des Angeklagten erfolgte, das römische Bürgerrecht zur Belohnung, und so war es natürlich, daß oft Nicht Römer als Ankläger auftraten; viele hatten sich schon auf diese Weise den Weg zu den Rechten eines römischen Bürgers gebahnt. Auch diesmal war der Ankläger ein Italiker, *Valerius* mit Namen, aus *Vibo Valentia* im Bruttierlande gebürtig. Schwerlich hatten zur Zeit des Proceßes, als die römische Wölfin, wie die Münzen der Insurgentenhauptstadt den Kampf symbolisch darstellen, den italischen Stier schon vollständig niedergedrungen hatte, die letzten der Aufständischen, die Picenter und Bruttier, nachdem sie sich auf Gnade und Ungnade ergeben, eine Art von Bürgerrecht als zurückziehbares Gnadengeschenk von Rom erhalten; war dies auch damals schon der Fall gewesen, so war doch das Bürgerrecht, das sich *Valerius* als Sieger in einem Erpressungsproceß errang, ein weit volleres und besseres. Zudem mußte der Italiker ein Interesse daran haben, den römischen Feldherrn, der gerade im Süden der Halbinsel so rückichtslos die Feinde Roms zum Gehorsam gebracht hatte, als Frevler an dem Wohlstand unterworfenen Provinzen und als Gesetzesverächter darzustellen. Die neuconstituirten Geschworenen der Hauptstadt fühlten dies wohl. Da aber die Partei des Angeklagten gegen die Anklagepunkte nichts Stichhaltiges vorzubringen mußte, so brauchte sie denselben Kunstgriff gegen *Valerius*, den einst in Athen die Partei des *Aeschines* gegen des *Demosthenes* Freund *Timarchos* angewandt hatte, um dessen Anklage zu vernichten: der Anwalt des *Cosconius* suchte den *Valerius* als ein höchst unmoralisches

Individuum vor dem Gerichtshof bloßzustellen. Zu dem Zweck las er Proben aus Gedichten des Valerius schmutzigsten Inhalts vor, in denen dieser liederliche Abenteuer, die er selbst erlebt, in Verse gebracht mit der plattesten Unverfrorenheit seinen Lesern vorerzählte. Der Advocatenkniff hatte den gewünschten Erfolg. Hatten an und für sich schon die römischen Geschworenen wenig Lust, einen tüchtigen Feldherrn ihrer Vaterstadt, der kurz vorher die aufständischen Italiker so erfolgreich niedergeworfen hatte, trotz seiner offenkundigsten Schuld auf die Anklage eines Fremden hin, der eben aus der Mitte der Aufständigen stammte, zu verurtheilen, so gab die von dem Ankläger verfaßte Schmutzliteratur dem Gerichtshof einen sehr erwünschten Anhalt, den Bruttier mit seiner Anklage abzuweisen. Cosconius ward freigesprochen.

Der selbe Valerius ist uns aber auch sonst noch bekannt. In einer der Satiren des Gaius Lucilius „amüsiren sich die Zechbrüder des Opimius über das tappulische Gesetz“, und der gelehrte Grammatiker, dem wir die Erhaltung dieses Fragments des Lucilius verdanken, belehrt uns, daß eben jener Valerius aus Valentia unter dem erdichteten Namen des tappulischen Gesetzes in scherzhaften Formeln ein Zechgesetz für lustige Gesellen verfaßt hatte. Es war dies offenbar ein Trinkgesetz, oder besser gesagt, ein Gelagegesetz, das mit seinem burschikosen Inhalt ganz in dem steif feierlichen Canzleistil der römischen Gesetzesverordnungen gehalten war, ähnlichen Scherzen unserer Tage vergleichbar, in denen ein Biercomment mit den nämlichen Floskeln und Redewendungen ausgestattet und ähnlich in Paragraphen getheilt eine Parodie des Strafgesetzbuches darstellen soll. Diesen Trinkcomment des Valerius darf man nicht mit jenem unzüchtigen Gedicht, das bei Gelegenheit des cosconischen Processes öffentlich vorgelesen wurde, identificiren: denn dieses Gelagegesetz war rein objectiv im Gesetzesstil und in prosaischer Form abgefaßt, wie wenigstens ähnliche Nachwerke aus der lateinischen und griechischen Literatur es wahrscheinlich machen, während das zuvörderst erwähnte Erzeugniß der valerischen Muse einen rein subjectiven Inhalt hatte und in Versen abgefaßt war. Valerius gab darin keine Trinkregeln, sondern erzählte anstößige Liebesabenteuer und Verführungsgeschichten, in denen er selbst die Hauptrolle spielte.

Nun fand sich vor einiger Zeit zu Vercellä ein Bruchstück einer Bronzetafel, welches den scherzhaft feierlichen Eingang zu einem Eß- und Trinkgesetz — der antike Comment beschränkt sich nicht ausschließlich auf das Zechen — ganz im Stil des Gesetzeseingangs eines römischen Volksbeschlusses gehalten aufweist; das Fragment trägt die Ueberschrift: Tappulisches Gesetz. Das Erhaltene ist von Theodor Mommsen Ende vorigen Jahres in dem *Bulletino della corrispondenza archeologica* veröffentlicht worden und lautet unter theilweiser Beibehaltung der Ergänzungen des Herausgebers wie folgt:

### Tappulisches Gesetz.

[Lucius Valer]ius Tappo des Tappo Sohn hat im Einverständnis mit denen unter seinen Amtsgenossen [denen über diese Sache Entscheidung zukommt] dem Marcus Bielfraß dem Publius Hurtigundgeschwind und dem [Lucius Raufschew]ein die römische Plebs gesetzesgemäß befragt und die römische Plebs hat gesetzesgemäß abgestimmt [auf dem Platz vor dem] Tempel des Hercules am elften Tag vor den elften Kalenden. Es stimmte zuerst der Wahlbezirk Schlemmingen, in demselben zuerst x . . . . der Sohn des Tappo nachdem er sich sein Brot wiedergeholt hatte . . .

Wie aus dem Vorstehenden zu ersehen ist, ist nur der Eingang des Gesetzes erhalten, das Gesetz selbst ist bis auf wenige Buchstaben und unverständliche Worte verloren. Es ist gerade noch genug davon übrig, um die von Bücheler bereits vor fünf Jahren aufgestellte Erklärung des Wortes „tappulisch“ glänzend zu bestätigen: tappulisches Gesetz heißt Gesetz des Tappo, und Tappo ist der Beiname eines Zweiges des valerischen Geschlechts. Was aber der Römer empfand, wenn er den Namen des tappulischen Gesetzes hörte, ob er sich vielleicht dabei an jenen Tribunen Lucius Valerius erinnern sollte, der höchstwahrscheinlich auch den Beinamen Tappo führte und der im Jahre 195 v. Chr. sich die Frauenwelt Roms zum größten Dank verpflichtete dadurch, daß er die strenge oppische Gesetzesverordnung gegen den Luxus der Frauen trotz der eifrigsten Gegenbestrebungen des alten Cato aufhob — das oppische Gesetz, das mitten in der Zeit der schwersten Kriegsnoth, als Hannibal gerade Rom durch seinen Sieg bei Cannä an den Rand des Verderbens gebracht hatte, erlassen war, hatte 20 Jahre lang das schöne Geschlecht verhindert, vielfarbige Roben anzulegen, mehr als eine halbe Unze Gold als Schmuck an sich zu tragen und in einer Karosse durch die Straßen zu fahren — ob auch unser Valerius aus Valentia wie jene städtischen Valerier den Zunamen Tappo führte oder sich denselben als Urheber seines Gesetzes zulegte, was endlich dieser Zuname Tappo etymologisch bedeutet, darüber läßt sich so gut wie nichts Bestimmtes sagen. Klar ist in dem Erhaltenen die Parodie des Volksbeschlusses; höchst komisch wirkt der Wahlbezirk Schlemmingen, d. i. die Tribus Saturnia, welche die Prerogative hat; die Namen der zuständigen Collegen des antragstellenden Tribunen, des Marcus Vielfraß (Multivornus) und Publius Hurtigundgeschwind (Properocius), sind wahrscheinlich nach griechischem Vorbild gewählt, und bezeichnet letzterer offenbar den heißhungerig zum Wahl hinstürzenden Parasiten, wie ihn die griechische Komödie zu schildern und mit immer neuen Namen zu kennzeichnen nicht müde wird. Otto Ribbeck hat in seiner eben jetzt erschienenen ethologischen Studie „Kolar“, welche die Fortsetzung ähnlicher früherer Arbeiten über „den Ironischen“ und „den Renommisten“ bildet, diese feste Gestalt des griechisch-römischen Volkslebens skizzirt und von den frühesten bis in die spätesten Zeiten des Alterthums in ihrer Entwicklung dargestellt.

Die Volksversammlung fand statt am elften Tag vor den elften Kalenden — das Komische, das in diesem Datum, dem 22. October, liegen muß, verstehen wir noch nicht; es wird dies in Rom das Narrendatum gewesen sein, wie heute noch am Rhein der 11. im 11. Monat das Narrendatum carnevalistischer Sitzungen ist — auf dem Versammlungsplatz vor dem Tempel des Hercules. Absichtlich steht der Name dieses Gottes: er ist der Hauptzecher und Hauptschlemmer im Olymp, und die attische und sicilische Komödie, das Satyrspiel, und von beiden abhängig die Vasengemälde besonders Unteritaliens stellen den Helden mit Vorliebe dar, wie er aus gewaltigem Humpen sich seinen Rausch antrinkt, wie er mit den Ohren wackelt und mit der Nase schnauft, wenn seine mächtigen Kinnladen zu arbeiten beginnen, wie er des Nachts Ständchen bringt und jeder Schürze nachläuft. Auf dem Platz vor seinem Tempel, das ist der Ochsenmarkt zu Rom, stimmt die römische Plebs über das Gelagegesetz ab; hatte doch der Held selbst auf einer seiner Wanderungen auf dieser Stelle einst der Sage nach sich des Mahls erfreut, und wollte man doch daselbst noch die Spuren seiner Anwesenheit und seines Gelages deutlich erkennen.

Die eigentlichen Bestimmungen des tappulischen Gesetzes sind uns verloren; es ist aber nicht die Hoffnung benommen, daß in Vercellä noch ein Bruchstück jener

Bronceplatte gefunden werde, daß uns auch über den eigentlichen Wortlaut des Gesetzes näher aufklären wird. Schon der Schluß des Eingangs ist verstümmelt und unverständlich. Nichts hindert aber, anzunehmen, daß dieses neugefundene Fragment eben ein Stück der Copie jenes bei Lucilius erwähnten gleichnamigen tappulischen Gesetzes ist, das jener Valerius, vielleicht Valerius Tappo aus Valentia, in scherzhafter Gesetzesformel verfaßt hatte. Eine Zechgesellschaft zu Bercellä hatte sich frühestens in augusteischer Zeit zu eigenem Gebrauch das Gesetz des Valerius in Rom copiren und in die Heimath bringen lassen, wo zweitausend Jahre, nachdem das Original verfaßt war, ein glücklicher Zufall jenes oben mitgetheilte Bruchstück davon ans Licht förderte.

Das Zechgesetz des Valerius Valentinus ist nicht originell auf römischem Boden gewachsen; es kann keine Frage sein, daß der zweisprachige Bruttier sich an ein griechisches Vorbild angelehnt hat, wie schon die Namen der Collegen des Tappo oben vermuthen ließen. Auch in Griechenland, vornehmlich in Athen, herrschte bei den Symposien ein gesetzesmäßig ausgebildeter Trinkcomment, verbunden mit den mannigfachen Trinkspielen, und blieb stets im Schwang, so sehr auch die gestrengen Spartaner und ihre aristokratischen Freunde in Athen gegen alles Vor- und Nachtrinken, als eine lydisch-asiatische, Trunkenheit und Unflätigkeit befördernde Unsitte, sich ereiferten. Um dieser Art Ausschreitungen vorzubeugen, um Wohlstandigkeit und gute Sitte während des Gelages aufrecht zu erhalten, hatten in der Akademie Speusippus und Xenocrates, im Lykeion Aristoteles Gesetze für ihre geselligen Zusammenkünfte abgefaßt, wie sie der Meister Platon schon gefordert hatte. Die Philosophen betonten die Wichtigkeit ihrer Zusammenkünfte zum Zweck fröhlicher Geselligkeit. Ein alter Spruch lautete:

Nicht doch ziemt es dem lieben Genos, das Gelage zu meiden

Allzu lang: die Erinnerung daran ist die schönste von allen!

Nicht der Schlemmerei und Zecherei halber schaarnten sich die Jünger der Philosophenschulen zum Gelage zusammen in der Halle, die die Statue des Eros und der Mufen schmückte, sondern um ihre Ehrfurcht vor dem Göttlichen, um ihre natürliche Zusammengehörigkeit dadurch zu bezeugen, vornehmlich aber um der anregenden Unterhaltung und der Ausspannung willen, wie ein zeitgenössischer Biograph uns berichtet. Jene Trinkgesetze nun sollten auch äußerlich die Ordnung in den Symposien aufrecht erhalten. Ein Feind der Philosophen hat nicht gar lange darauf diese Trinkgesetze in der frivolsten Weise lächerlich zu machen versucht. Er verfaßte ein Gesetz auf den Namen der Gnathaina, das heißt Frau Ledermaul, einer vielgenannten berühmten „Rana“ Athens zur Zeit des Aristoteles, einer intimen Freundin des Lustspielsdichters Diphilos, in welchem Bestimmungen gegeben waren, wie die Koués unter der athenischen Jugend bei dieser berühmten Dame der Halbwelt ihre Soupers arrangiren sollten. Dieses Gesetz umfaßte 323 Buchzeilen; es war in den Gesetzeskatalogen der alexandrinischen Bibliothek registrirt als von der Gnathaina verfaßt. Fraglos ist aber, daß der anonyme Verfasser sich hinter diesem Titel versteckte, ähnlich wie unter dem Namen einer Dame gleicher Art, der Philainis, die abscheulichsten Casanovageschichten umliefen: der alexandrinische Dichter Mischrión hatte in dem Athener Polykrates den Verfasser dieses Schmutzbuches entlarven wollen und in einer Grabchrift, die er ihr dichtete, die Rettung der Philainis als Muster eines züchtigen Weibes versucht. Die Eingangsworte des Gesetzes der Gnathaina sind uns erhalten; wir sehen daraus, daß dasselbe in Prosa abgefaßt war und den griechischen Gesetzes-

stil persiflirte, ganz entsprechend den erhaltenen Eingangsworten des tappulischen Gesetzes. Dieselben lauten: „Folgend Gesetz ward geschrieben allgemeinsam und gleich“... Ein ähnliches griechisches Machwerk, das vielleicht die feierlichen Eingänge der athenischen Volksbeschlüsse komisch nachahmte — nur braucht es sich nicht auf die Gelage bei einer Cocotte zu beziehen — muß das Muster abgegeben haben für das Zechgesetz, das Valerius Valentinus verfaßt und tappulisches Gesetz betitelt hatte und von dem uns ein Bruchstück in obigem Gesetz erhalten ist.

Nur die Eingangsworte sowohl des tappulischen Gesetzes wie des Gesetzes der Gnathaina sind uns erhalten, die Bestimmungen selbst verloren. Um sich auch von dem eigentlichen Inhalt eines antiken Comments ein Bild machen zu können, sei es gestattet, zum Schluß ein Stück aus einem derartigen Gelagegesetz selbst anzuführen. Dasselbe stammt aus einem Volksstück, das, wahrscheinlich von einem Afrikaner, in der Zeit nach Constantin dem Großen in Knittelversen verfaßt ist, „Der Schreihals“ oder „Die Topfkomödie“ betitelt, ein Stück, das, voll von bester, echt heidnischer Tradition, am Schluß ein Fragment eines derartigen Gesetzes aufweist. Dasselbe handelt über Strafbestimmungen bei Prügeleien während des Gelages und bestimmt speciell die Höhe der Schmerzensgelder, die der von Allen geneckte und gestoßene Narr und Schmarozer, der Parasit beanspruchen darf. Das Erhaltene lautet wie folgt: „... wer unterliegt, soll Schmerzensgeld für seine Wunden erhalten. Ist dem Parasiten beim Gelage der Rock zerrissen worden, so soll er vom Vorsitzenden des Gelages den Lohn für das Flicken doppelt erhalten. Bei blauen Malen soll sich die Strafe auf ein Viertel eines Ducaten, bei Beulen auf ein Dritteltheil belaufen. Hat es ein blaues Mal und zugleich eine Beule abgesetzt, dann soll er zwei Dritteltheile eines Ducaten erlangen. Ein Zwölftheil lassen wir aber ab unter Berücksichtigung der Trinksfähigkeit. Es dünkt aber gut, daß, wenn es Schläge gesetzt hat, mit Vermeidung eines Polizeiscandals die Freunde sich der Untersuchung unterziehen, doch so, daß weder das Mitleid der Untersuchenden noch die reumüthige Bereitwilligkeit des Büßenden über drei Vierteltheile eines Ducaten als Strafansatz hinausgehe. Bei Ausrenkung jedoch und bei verzogenen Knochen dünkt es gut, daß das Schmerzensgeld bis auf elf Zwölftheile ausgedehnt werde. Ferner dünkt es gleichermaßen gut und schicklich, daß bei zerbrochenen Knochen, falls dieselben kleinere, ein ganzer Ducaten, falls es aber Hauptknochen sind, sofort ein Pfund Silbers geheißt werde. Welche Knochen aber für Hauptknochen angesehen werden müssen, welche für kleinere Knochen, mag der Arzte Behandlung erfinden. Wenn aber der Parasit mehr, als oben bestimmt ist, fordert, soll er wegen des Versuchs der Uebervortheilung haumeln. Der Vorsitzende des Gelages soll verbunden sein, auch bei freiwilligen Kampfspielein Sühngelder für Unbilden auszubezahlen, so daß der Gewinnst des Schuldigen zum Schmerzensgeld für den Verwundeten werde. In soweit jedoch wollten die Gesetze, daß die Parasiten berücksichtigt werden, daß, falls einer nach Eröffnung der Proceßverhandlung an den erhaltenen Wunden abfällt, dessen Erben die Belohnung für die väterlichen Anstrengungen und Verdienste nicht versagt werde. Falls jedoch ein Parasit, sei er noch so unsänftlich zugerichtet, trotzdem ohne Testament von seinem Malheur abscheidet, dann wird sein Erbe nicht klagen können. Wer die Ursachen seines Ablebens nicht angegeben hat, soll unbegraben liegen bleiben. Und all dies haben wir so verordnet in der Voraussetzung, daß eine muthwillige Rotte freier und gleicher Individuen gegen ihn ihren Uebermuth losläßt. Denn wenn er von seinem Patron oder einem Sklaven

seines Patrons sich eine Mißhandlung gegen die Geseze hat gefallen lassen, so soll er entlaufen dürfen, wohin er will.“

Soweit das erhaltene Capitel über die Schmerzengelder, die der Schmarozer und Prügeljunge der Gesellschaft für die erhaltenen Püße und Stöße beim Trinkgelage fordern darf. Halb scherzhaft, halb sinnlos sind diese Bestimmungen, die mit ihrer an das Corpus juris erinnernden Sprache und mit ihrem derbkomischen Inhalt einstweilen allein einen Begriff und eine Vorstellung von den Paragraphen des tappulischen Gesezes geben müssen und geben können, über die bei Lucilius „die Zechbrüder des Opimius sich auslachen.“

\*

\*

\*

Zwanzig Jahre etwa vor jenem cosconischen Proceß war zu Neapel der römische Dichter Gaius Lucilius gestorben, dessen Name schon einige Male beiläufig oben erwähnt wurde. Er hatte sich in Folge mehrfacher Krankheitsfälle aus dem Rauch und Getöse der Siebenhügelstadt an die Küste des cumanischen Golfs begeben, um dort die herrliche Bläue des Himmels, den Reiz der campanischen Landschaft, die frische klare Meeresluft, und für seinen siechen, alten Leib die köstlichen Heilquellen zu genießen, welche dort die Erde spendet. Der Dichter sollte nach Rom, wo man damals der Entscheidungsschlacht des Marius mit den Cimbern bang entgegen sah, nicht wieder zurückkehren. In Neapel ereilte den hochbetagten Greis der Tod; unter großer Theilnahme der Bevölkerung — der Magistrat der Stadt übernahm selbst die Sorge für eine ehrenvolle Bestattung — ward Lucilius hinausgetragen zur letzten Ruhestätte. Er liegt in derselben Gemarkung begraben wie Vergil.

Kein großer Feldherr oder Staatsmann war es, kein Beamter aus der Hauptstadt, nicht einmal ein römischer Bürger, den die halb griechische, halb italische Einwohnerschaft der alten hellenischen Pflanzstadt so ehrte. Entammt aus einer der latinischen Bundesgenossenstädte, befähigte ihn seine politische Stellung, wenn er in seiner Heimath eine höhere Beamtenstelle bekleidete, zum römischen Bürgerrecht. Dasselbe konnte er erreichen, wenn er Heirathete, einen Sohn in seiner Vaterstadt als Stammhalter hinterließ und selbst nach Rom übersiedelte. Aber nichts ist dem Lucilius verhafter als das Ehejoch, und auf die Ehre als gestrenger Magistrat in seinem Landstädtchen für rein gehaltene Gassen zu sorgen und schlecht geachtete Mäße den Markthörnern zu confisciren, hat er gewiß mit Freuden verzichtet; er hatte es vorgezogen, einfach Bundesgenosse zu bleiben. So geleiteten die Neapolitaner gleichsam einen der ihrigen zu Grabe, der, ein Freund der Edelsten und Besten Roms, zweifellos all seinen Einfluß aufgewandt hatte, in den vergangenen, für die italischen Bundesgenossen so traurigen Decennien das Wohl seiner politischen Parteigenossen zu fördern, der als tapferer Reitermann in Spanien dem Vaterland treu gedient und als vaterländischer Dichter überall im Lande anerkannt und gerühmt ward. Eine Zeit lang wurden in den vornehmsten und gebildetsten Kreisen der Hauptstadt seine Gedichte allein als Lieblingslectüre angetroffen; sie wurden dort noch mit Begeisterung gelesen, als schon das zweite Kaisergeschlecht über Rom herrschte.

An der schönen, breiten Landstraße, die von Rom südwärts nach Capua führte, der Via Appia, liegt hart an der Grenze des Latinergebietes das Städtchen Suesfa, im alten Murunterlande, etwa 110 Milien von Rom. Dasselbe war dem römischen

Landwirth bekam durch seine Toppmanufactur, durch gute Korbflechtereien, Lastwagen und Oelpressen, die der Sachverständige von dort zu beziehen empfahl; die Landstadt hatte zu Cicero's Zeit ein vornehmes, schönes Aussehen, und seine Einwohner galten für hochachtbare Leute. Um die Zeit, als der alte Cato in der Hauptstadt als Censor sein strenges Sittenregiment führte, als sich die Latinerstadt, die während des hannibalischen Krieges furchtbar heruntergekommen und zudem einmal wegen ihrer Laueheit von dem eisernen Senate Roms stark gemäßigelt worden war, sich wieder etwas zu erholen begann, ward Gaius Lucilius daselbst, der Abkömmling eines reichen und vornehmen Geschlechts, geboren. Drei Sprachen begegneten sich in der besetzten Grenzstadt: lateinisch sprach der Haupttheil der Bevölkerung und die römische Besatzung, welche dort zur Deckung der Straße nach Campanien stationirt war; daneben hörte man das Kauderwelsch der ostlichen Bauern und das elegante Idiom der nah anwohnenden Griechen Campaniens. Tag und Nacht flutheten die Menschenmassen aller Zungen, rasselten die Reiskaleschen und knarrten die Lastwagen über das Steinpflaster der „Königin der Heerstraßen“, wie die Appia genannt wird, vorbei an der Landstadt; denn auch die Fremden, die aus Afrika, aus dem Orient und aus Spanien nach dem weltbeherrschenden Rom hineilten, segelten nicht etwa bis zur Tibermündung, sondern landeten in Puteoli und traten von da über Capua die Landreise auf der Appia an, wie jene römische Escorte, die den Apostel Paulus nach Rom brachte. Oft auch mochten die Suesfaner die römischen Legionen in Reih und Glied schweren Schrittes vorüberziehen sehen, die vom Senate Marschordre nach Süditalien oder nach Sicilien, Spanien oder einem andern Erdtheile erhalten hatten und nach einem campanischen Hafen eilten, um sich dort einzuschiffen. So lag die Geburtsstadt des Lucilius an einer der Hauptadern des damaligen Weltverkehrs; mit dem eigentlichen Mittelpunkt der Welt mußte ihn schon seine Militärpflicht in nähere Berührung bringen. Die Gemeinde hatte außer den Fußsoldaten etwa sechzig Mann Reiterei als Contingent alljährlich der römischen Militärverwaltung zu stellen; es liegt in der Natur der Sache, daß bei der Reiterei schon der theureren Ausrüstung wegen nur die Wohlhabenderen dienten. Auch der junge Lucilius leistete bei dieser Truppe seine ersten Kriegsdienste, die den reichen, begabten Landjunker in regen Verkehr mit der vornehmen Jugend der Hauptstadt brachten. Er siedelte bald ganz nach Rom über, um dort ein freies, ungebundenes Junggejellenleben zu führen, unbekümmert um Politik und Parteihader und frei von häuslichen Sorgen. Auch sein Bruder war nach Rom übergesiedelt, er hatte das römische Bürgerrecht und Siz und Stimme im Senat erlangt. Er war verheirathet, seine Tochter Lucilia, die Nichte des Dichters, ist die Mutter des berühmten Gnaeus Pompeius Magnus, die Gattin jenes Gnaeus Pompeius Strabo, der als tüchtiger Feldherr in Bundesgenossenkrieg hochbewährt, aber wegen seiner zweideutigen, charakterlosen Haltung Volk und Senat so grundverhaßt war, daß der Pöbel der Stadt während seines Begräbnißes die Leiche auf offener Straße von der Bahre herabreißen und beschimpfen durfte. Unsern Lucilius gelüstete es nicht, römischer Bürger zu werden, obwohl er bei seinen Verbindungen, seinem Ansehen und seinem Reichthum es hätte unschwer erreichen können: 400 000 Sestertien, das erforderliche Vermögen zum Rang eines römischen Ritters, besaß er fraglos. Aber er ist vielmehr stolz auf seinen Namen, der einen vornehmen, aber etwas provinzialen, mehr ostlichen Klang hatte; er nennt sich gern und oft in seinen Gedichten mit Namen, und in die Gesellschaft der römischen Ritter einzutreten,

die damals schon mit ihren Gründungen und Actienunternehmen die Provinzen als Zöllner und Sünder brandschakten, liegt ihm ferne; stolz schreibt er:

Über Steuerscribent in Aßen heißen statt Lucilius,  
Dafür dank' ich, nicht um Alles möcht' ich etwas andres sein.

Als er nach Rom übergesiedelt war, kaufte er sich dort das Haus, welches auf Staatskosten den Seleucidenprinzen, die nach der Besiegung Antiochus des Großen in Rom als Geißeln gehalten wurden, erbaut worden war; dort lebte er in all der Ruhe und Behaglichkeit, die sein Reichthum, seine Unabhängigkeit und seine Bildung ihm gewähren konnten, als Hagestolz nur der Freundschaft, seinen noblen Passionen und seiner Schriftstellerei.

Die Art der Schriftstellerei, die Lucilius betrieb, als deren Begründer er bei den Römern angesehen wurde, ist die Satire. Was das Wort *Satura* bedeutet, darüber haben schon die antiken wie die modernen Philologen vielfach vermuthet und herun-ethnologisirt: die wahrscheinlichste Erklärung, die sich jetzt immer mehr Anerkennung verschafft, ist die, daß es ein in ausgelassenem, sinnlichem Wohlbehagen vorgetragenes Poffengedicht bedeutet. Wie die Bedeutung des Wortes, so war im Alterthum und ist heute noch strittig, ob diese Dichtgattung echt römisch national sei, oder ob auch hierin die Griechen Vorbild und Muster gewesen. Des Lucilius Nachahmer, Horatius, erklärt, die Griechen hätten diese Dichtungsart unberührt gelassen, und der gelehrte römische Professor der Beredsamkeit unter den Flaviern belehrt seine Leser, daß „die Satire ganz unser eigen ist“. Und dies Urtheil wird als richtig bestehen bleiben müssen; die Aeußerung eines spätern byzantinischen Compilators, daß Lucilius sich an süditalische, griechische Dichter, wie Rhinton von Tarent, anlehnte, muß den Thatfachen gegenüber als leere Vermuthung verhallen. Die Satire ist national römisch-italische Dichtungsart wie der Name, und *Satura* ist Substantiv wie *Kenia* und *Fabula*, und heißt nicht „die gefüllte“ oder „die gemischte“ mit Ergänzung irgend eines Hauptwortes, sondern einfach „Spottlied“. Unsere Berichte über die Entstehung der *Satura* sind nicht aus lebendiger, geschichtlicher Ueberlieferung geflossen, sie riechen schon nach der Oellampe eines combinirenden Gelehrten. In der Zeit, als der Kampf der Stände durch das Licinische Gesetz eben beendet war, soll der Einfluß etruskischer Schauspieler die römische Jugend angeregt haben, aus den rohen und ungeleiteten Schnaderhüpfeln der latinischen Bauern ein rhythmisches Gedicht, das sich der Flöte anpaßte und stark mimetisch, halb dramatisch vorgetragen wurde, fortzubilden. Aus dieser *Satura* soll sich einerseits das national-römische Schauspiel entwickelt haben, andererseits ward dieselbe Literaturgattung von Quintus Ennius, der in mannigfachen griechischen Maßen die mannigfachsten Gegenstände mit Spott und Reflexion behandelte, ohne aber persönliche Angriffe sich zu erlauben, gepflegt. Von Ennius ausgehend entwickelte sich diese Art der *Satura*, in der Form ein Gemisch von vielerlei Versmaßen und von Prosa, dem Inhalt nach von einer unmöglich zu bestimmenden Mannigfaltigkeit, bis in die spätesten Zeiten der römischen Literatur.

Diese Dichtgattung reformirte nun Lucilius nach Form und Inhalt. Ein Gedicht, das in vielerlei Maßen abgefaßt war, konnte kein künstlerisches Gefühl befriedigen. Er suchte die Satire in der Form zu vereinheitlichen: er erprobte zuerst trochäische Langverse, dann den jambischen Senar, zuletzt den Hexameter. Dieses Maß hielt er dann entschieden fest; sein Hauptsatirenwerk ist in Hexametern gedichtet, und dadurch ward dies Maß für die lucilianische Art der Satire kanonisch.

Ein kühnes „Wagniß“ aber war die Veränderung, die Lucilius dem Inhalt der Satire gab; er ist der Schriftsteller, der aus der Satire das Gedicht machte, das wir heutzutage darunter zu verstehen gewohnt sind. Lucilius benutzte seine Verse zu persönlichen Invectiven, er nahm die Vornehmen Roms, ohne sich zu scheuen, sie beim Namen zu nennen, vor, und ebenso das Volk Strafe für Strafe. Schwelgerei und Liederlichkeit, Puzsucht und Nachäffung fremdländischen Wesens, schmutzigen Geiz und beschränkte Bigotterie, feile Schmarotzer und ungerechte Richter stellt er ohne Nachsicht bloß und zieht dem abgefeimten Heuchler schonungslos die Maske herunter. Er verhöhnt die schwülftigen Dichter, die damals die römische Bühne beherrschten und die in den gewohnten Mährstücken und Staatsactionen mit ihren anderthalb Ellen langen Wortungeheuern die Sprache verballhornten, die Philosophen mit ihren logischen Spitzfindigkeiten und anmaßenden Paradoxismen, und die stilistischen Salben und Schminken der Rhetoren. Er macht sich über das wüste Geschrei der Demagogen lustig und stemmt sich energisch gegen die Anmaßung der Grammatiker, die die Sprache mit ihren Wortklaubereien schulmeistern und die orthographischen Regeln, die sie sich ausgeheckt, dem Publikum aufzotrohren wollen. Nicht als ob sich der Dichter über all diesen Objecten seiner Angriffe hochhaben dünkte wie ein Sittenrichter, eben dadurch, daß er sich selbst stets unter die Getadelten und Zutadelnden mitrechnet, mildert er verständigerweise das Gehässige seiner Satire. Als Vorbild nahm sich Lucilius die alte attische Komödie: der Geist des Eupolis Kratinos und Aristophanes, welche die Staatsmänner und Feldherren Athens, die größten und mächtigsten, ungestraft verhöhnen durften, wie den Perikles, Kleon und Lamachos, die die Dichter und Philosophen, wie Sokrates, Platon und Euripides, auf das freimüthigste angriffen, diesen Geist gedachte er in seinen Satiren neu zu beleben. — Für eine derartige ungezügelter Freiheit war aber Rom nicht der richtige Ort. Nicht die Cultusgebräuche oder die Volkssitte begünstigten, wie in Griechenland, eine derartige Spottpoesie, aber das Zwölfstafelgesetz drohte dem Verfasser eines Gedichtes, das einem Andern Anglimpf und Unehre bereite, mit Todtprügeln. Am Ende des hannibalischen Krieges hatte ein Campaner, Gnaeus Naevius mit Namen, den Versuch gewagt, jene Freiheiten der alten attischen Komödie in Rom einzubürgern; er wagte es, die stolzen Geschlechter der Stadt in seinen Komödien derb anzugreifen. Die römische Polizei legte ihn dafür in den Bloß. Als sein Colleague Plautus seinen „Bramarbas“ aufführte, war der Dichter immer noch in Haft; den alten Pericleomenus erinnert der Anblick des Slaven, der sein Kinn sinnend auf die Hand stützt, an den gabelförmig eingeblockten Naevius; er spricht, den Slaven anschauend, die etwas frostigen, vielfach mißverständenen Verse:

Schau doch, wie er baut und einen Stützblock unter's Kinn sich schiebt!

Pfui! Wie solche Bauanlage anzuschau'n mir nicht gefällt!

Ein Poet, dem hat man, hört' ich, so den Kopf zurecht gesetzt

Hier zu Land, ein Doppelwächter liegt ihm stetig auf dem Hals!

Der Doppelwächter ist eben der gabelförmige Bloß. Es war dies ein schwerer Mißgriff des Naevius, der übersah, daß es in Athen freigeborene, angesehene Bürger waren, die als Schauspieler auftraten, und der Dichter eine hochgeachtete Persönlichkeit; in Rom waren die Bühnenspieler eine rechtlose, verachtete Menschenklasse, Slaven und Freigelassene niederster Art, und den Dichter betrachtete ein echter Römer zur Zeit des Naevius als Straßenbummler, als Hanswurst einer lustigen Gesellschaft, im

besten Falle als „Scribenten“. Auch Lucilius wollte von einer derartigen Einbürgerung der attischen Komödie nichts wissen. Es ist eben ein Unterschied, in einer Satire angegriffen zu werden, die von einem ebenbürtigen Verfasser verfaßt ist, nur von einem beschränkten Kreis Gebildeter gelesen wird und eben nur gelesen wird, als von der Bühne herab von mit der Infamie behafteten Menschen öffentlich vor dem Gassenpöbel Roms, vor Matrosen und Krämern bloßgestellt zu werden. Wie Lucilius, so urtheilt auch sein Freund Scipio Aemilianus; dieser wie Valius sahen es durchaus nicht ungern, wenn Lucilius die Großen Roms angriff; aber die Freiheiten der attischen Komödie auf die römische zu übertragen, verwirft Scipio in Cicero's „Staat“ auf das entschiedenste. Als deshalb den Lucilius ein Mime von der Bühne herab mit Nennung des Namens angriff, verklagte der Dichter ihn wegen Beleidigung; er ward aber abgewiesen mit seiner Klage, während der Tragiker Accius, der in derselben Zeit eine gleiche Klage gegen einen Schauspieler anstrebte, die Verurtheilung desselben erwirkte. Warum die römischen Rechtsgelehrten die Beleidigung eines Tragikers durch einen Schauspieler von der Beleidigung eines Satirikers gleicher Art rechtlich schieden, ist klar, nicht klar ist aber, wie sich die römischen Gerichte zu den heftigen Angriffen der Satiren verhielten. Wenn den Dichter auch die Freundschaft des Scipio und seiner Anhänger schützen mochte, so scheinen doch seine Angriffe nicht so ganz ohne Schaden des Angreifers abgegangen zu sein, wenn wir die Worte des Persius, daß „Lucilius an seinen Feinden sich die Zähne ausgebissen habe“, richtig verstehen. Wenigstens wird die Satire des Lucilius, nachdem er fünf Bücher voll der heftigsten Ausfälle herausgegeben hatte, welche jedoch späterhin von den 25 folgenden Büchern ganz in den Hintergrund gedrängt wurden, immer weniger persönlich und immer allgemeiner; sie beschäftigt sich mehr und mehr mit seinen eigenen Schicksalen und Erlebnissen, und wenn er einen namentlich angreift, so ist derselbe schon todt oder ein ganz stadtbekannter Bruder Viederlich.

Die Gedichte des Lucilius sind uns verloren. Schon bald nach seinem Tode beschäftigte sich die neu erwachte römische Philologie mit der Erklärung der lucilianischen Satiren; ein hochgelehrter, aber moralisch nicht unbescholtener römischer Ritter, wahrscheinlich Servius Clodius, der Plagiator, machte eine flüchtige Ausgabe des Dichters, in der er etwas zu gewaltsam den schlechten Versen nachhelfen wollte. Commentare wurden zu den Satiren und Abhandlungen über den Dichter geschrieben, die kritischen Zeichen des Aristarch den Versen beigesezt, seltene und unverständliche Wörter ausgezogen und erklärt. In der Zeit vor dem Beginne von Octavianus' Alleinherrschaft machte der Dichter und Grammatiker Valerius Cato eine neue, bessere Ausgabe des Lucilius, ebenfalls mit dem Bestreben möglichst schonend die schlechten, holperigen Verse des alten Satirikers dem verfeinerten Geschmacke der augusteischen Zeit entsprechend aufzubessern; hoffen wir, daß die Reste lucilianischer Poesie, die uns noch erhalten sind, mit den beiden genannten Ausgaben, der des Cato und der seines Vorgängers, nichts zu thun haben. In der Zeit nach den Antoninen liest man von Lucilius nicht mehr; die Citate aus jener Zeit sind nicht aus dem Dichter selbst entlehnt. Die Ausgabe des Alterthums, aus der unsere erhaltenen Reste entlehnt sind, war in 30 Bücher eingetheilt, die nicht in chronologischer Folge, eher nach Maßgabe der Metra geordnet waren, und der Beliebtheit des Dichters, besonders der Originalität seines Wortschatzes und seiner Sprache ist es zu verdanken, daß noch über 1200 Verse aus seinen Satiren übrig sind, weitaus die meisten bei Nonius Marcellus, einem

unglaublich stupiden, aber durch seine Citate uns unschätzbaren Grammatiker der constantinischen Zeit. Zuerst hatte Jan van der Does (Janus Doufa) die Fragmente gesammelt, die sein Sohn Franz commentirte und 1597 zu Leyden herausgab, ein Buch, das mit verdientem, aber überschwenglichem Lob nach der Sitte der Zeit in Versen und in Prosa von den zeitgenössischen Gelehrten, wie Scaliger, Vulcanius, Meursius, Scriberius u. A. begrüßt wurde. Seitdem hat eine große Anzahl von Gelehrten sich mit großem Fleiße und regem Interesse mit den lucilianischen Ueberresten beschäftigt und bei fast allen, die über diesen Gegenstand geschrieben haben und jetzt schreiben, glaubt man eine ganz besonders warme Theilnahme an der Person des Dichters und den Bruchstücken seiner Satiren zu empfinden. Eine Neuauflage des Lucilius ward ein immer lauter gefordertes Bedürfniß, welchem die 1846 erscheinenden Bearbeitungen von Dorotheus Gerlach in Zürich und E. F. Corpet in Paris, letztere durchaus nicht ohne Verdienst, nicht entsprachen. Karl Lachmann, der in seinem classischen Commentare zu Lucretius und sonst bereits vielfach die Luciliuskritik gefördert hatte, starb über der Arbeit an einer Ausgabe des Satirikers im Jahre 1851; sein Freund Moriz Haupt, der die Erbschaft des lucilianischen Manuscriptes antreten sollte und von dem man die Neuauflage der Fragmente erwartete, wurde gleichfalls durch seinen Tod im Jahre 1874 an der Ausführung dieses Planes verhindert. Endlich gab Johannes Bahlen 1876 aus dem Lachmann-Haupt'schen Nachlasse den Lucilius heraus, eine Ausgabe, die zu pietätvoll und scrupulös gemacht war, als daß sie von dem Nutzen sein könnte, von dem sie sonst sein müßte. War doch schon 1872 eine neue Ausgabe des Dichters mit Commentar erschienen, die am meisten jetzt gebräuchliche von Lucian Müller in St. Petersburg — besonders durch die nothwendige Herbeischaffung des handschriftlichen Materials wichtig — abgesehen von der Anzahl von Einzelschriften über Lucilius, die alljährlich die hoch anwachsende Literatur über den alten Satiriker vermehrten und immer noch vermehren. Das Interesse an der Person, der Zeit und dem Nachlasse des Dichters ist jetzt gerade in der gelehrten Welt ein sehr reges und die Nachrichten über den Freund des Scipio Aemilianus, verbunden mit den erhaltenen Resten seiner literarischen Thätigkeit, genügen, ein ziemlich vollständiges Bild dieser hochinteressanten Persönlichkeit zu entwerfen.

Im Spätherbste des Jahres 135 kehrte der Zerstörer Carthagos, Publius Cornelius Scipio, des Aemilius Paullus Sohn, von seiner großen Gesandtschaftsreise nach Afrika und dem Orient zurück nach Rom; der Philosoph Panätius, sein steter Hausfreund und Vertrauter hatte ihn nach Alexandrien, durch die Niländer, nach seiner Heimath Rhodus, nach Cypren, Syrien bis Ecbatana und Babylon und zurück begleitet. Im vierzehnten Buche des Lucilius, das ganz dem Andenken Scipio's gewidmet ist, eröffnet dieser dem länderkundigen Panätius sein Vorhaben mit den Worten:

. . . als Botschafter zum König [Aegyptens]

Will ich nach Rhodus und Babylon, nach Ecbatana reisen.

Eine keryrische Nacht werd' ich nehmen . . .

Panätius macht dem Freunde den Reiseplan und bestimmt ihm die Fahrzeit. Von Alexandrien abgereist,

Segelst du durch das karpathische Meer, um in Rhodus zu speisen.

In Rom hatte man den Scipio in seiner Abwesenheit zum zweiten Male zum Consul für das Jahr 134 gewählt, er sollte den langwierigen spanischen Krieg, aus dem

ein Feldherr nach dem andern mit Schmach, Unehre und Verschuldung der schlimmsten Art belect nach Hause zurückkehren mußte, siegreich zu Ende führen. Rasch sammelte Scipio, was er von Freiwilligen aufreiben konnte, aus Rom und Italien um sich; besonders waren es die italischen Bundesgenossen, die am bereitwilligsten seinen Fahnen folgten. Die meisten seiner Freunde, und dies waren damals die Vornehmsten und Gebildetsten Roms, rüsteten sich zum Feldzug; sie bildeten, eine auserlesene Schaar von Fünfhundert, die sogenannte prätorische Cohorte, die den Feldherrn zu seiner persönlichen Sicherheit immer begleiten sollte, ein trauriges Zeichen für die römische Heereszucht der damaligen Zeit. Das römische Heer lag vor der Stadt Numantia am Duero. Nachdem der Feldherr mit eiserner Strenge die unglaublich verlotterte Disciplin in dem verkommenen Heere wieder hergestellt, begann er die Belagerung.

Es war eine auserlesene Schaar von Männern, die sich in dem Geleite des Feldherrn im Lager vor Numantia befand. In seiner unmittelbaren Nähe weilte Polybius aus Megalopolis, der größte Meister der Geschichtschreibung damaliger Zeit, hochgeehrt in Rom, wie in seiner griechischen Heimath; die Aufschrift der Basis seiner Ehrensäule zu Olympia haben die jüngsten Ausgrabungen zu Tage gefördert. Er hatte an Scipio's Seite auch die Zerstörung Karthagos mit angesehen, und während der langwierigen Belagerung der Stadt hatte ihm damals der Feldherr Schiffe gegeben, auf denen der lernbegierige Hellene auf Entdeckungsfahrten um die Westküste Afrikas auszog. Ob auch Panätius, der stete Hausfreund und Reisebegleiter des Scipio, dem Freunde nach Spanien gefolgt war, wissen wir nicht; aber einer der talentvollsten Schüler dieses stoischen Philosophen, der toleranter als die übrigen Vertreter seiner Schule auch Platon und Aristoteles in den Kreis seiner Philosophie hineinzog, den starren Dogmatismus der Stoa so milderte und mehr als irgend ein anderer die Philosophie in Rom einbürgerte, der Geschichtschreiber und Philosoph Publius Rutilius Rufus, befehligte als Tribunus Militum die Reiterei daselbst. Rutilius, wie Polybius und der Geschichtschreiber der Gracchenrevolution, Sempronius Asellio, der ebenfalls als Tribunus Militum damals vor Numantia stand, haben die Thaten des Scipio in Spanien, deren Zeugen sie selbst gewesen waren, aufgezeichnet; in den Bruchstücken der Schriften des letzteren läßt sich der Einfluß der Ideen und Grundsätze des Polybius wohl erkennen. Auch Gaius Gracchus leistete damals unter dem Oberbefehl seines Schwagers seine ersten Kriegsdienste, und neben dem Bauernsohn aus Arpinum, dem tapferen Gaius Marius, focht friedlich unter denselben Fahnen sein späterer Todfeind, der braune Maurenprinz Jugurtha, der Bastard aus dem Hause Masinissa's, mit seinen Beduinen, beide durch kriegerische Tüchtigkeit dem Feldherrn werth.

Auch Lucilius befand sich in diesem Kreise. Bereits ein Mann von 45 Jahren hatte er mit vielen anderen der italischen Bundesgenossen abermals sein Roß gefaltet, um den Freund auf seinem Feldzuge zu unterstützen. Er hatte damals noch kein Gedicht der Oeffentlichkeit übergeben. Die Anregung, die er damals im Kreise der Tüchtigsten und Gebildetsten Roms genoß, bewegte ihn, nach Hause zurückgekehrt, selbst schriftstellerisch aufzutreten. Gern und oft erzählt er in seinen Satiren von seiner letzten Kriegsfahrt nach Spanien; er schildert mit derben Worten, wie Scipio all das nicht näher zu bezeichnende Gefindel, das er in dem verliederlichten Lager vorfand, gleich bei seiner Ankunft entfernte:

Gleich warf da unser Oberst wie Mist die stinkigen Hälse  
 All miteinander zum Lager hinaus selbst bis auf den leyten.

Er erzählt, wie der Soldat wieder an Zucht gewöhnt wurde, wie ihm der Feldherr die kostbaren Geschirre wegnahm und die Luxusgegenstände confiscirte, wie er graben und schanzen mußte und wie die windbeuteligen Officiere unter dem neuen strammen Regiment seufzten und stöhnten. Lebhaft schildert er die Feinde, die jetzt vom Erdboden vertilgt waren, wie sie im wildverzweifelten Angriff die lang in die Stirn herabwallenden Mähnenhaare schüttelten, den Römer zu schrecken, und wie jeder ihre edle Treue und Tapferkeit anerkennen mußte. Auch Numantia fiel nach einem anderthalbjährigen Heldenkampf, einzig in der Geschichte, vor der römischen Uebermacht, wie Karthago und Korinth. Im Spätherbst des Jahres 133 v. Chr. kehrte Lucilius mit dem siegreichen Feldherrn zwischen den Tribunenwahlen und Consulwahlen nach Rom zurück, wenige Wochen, nachdem Scipio's Schwager Tiberius Gracchus vor den Göttertempeln auf dem Capitol erschlagen worden war. Nachdem Scipio seinen Triumph gefeiert, hielt er sich fast drei Jahre lang von der inneren Politik ganz fern, staatsmännische Begabung fehlte ihm gänzlich, er hatte kein Verständniß für die Ideen der Gracchen und ist sein Lebtag zwischen der Haltung als Volksfreund und als starrer Aristokrat hin- und hergeschwankt. Am liebsten wäre er im Jahre 130 mit einem Oberbefehl in den Orient abgegangen, er fiel aber in der Bewerbung durch gegen einen Gracchenfreund, das Volk mochte ihn nicht mehr leiden um der harten Worte willen, die er über des Tiberius Gracchus Tod ausgesprochen hatte. Seitdem ist er entschiedener Gegner des Volkes. In jener Zeit zwischen seiner Rückkehr aus Spanien bis zu seinem Tode im Jahre 129 lebte er am meisten mit Lælius und Lucilius zusammen in anregender Unterhaltung und froher Kurzweil; mit Vergnügen hörten Scipio und Lælius die neuen poetischen Versuche, die ihr Freund und Kriegskamerad ihnen vorlas; sie wurden wieder jung wie Knaben und erneuerten die fröhlichen Spiele ihrer Jugendzeit, sobald sich die beiden Staatsmänner aus der schwülen Atmosphäre des politischen Lebens in den Frieden ihres Hauses zurückgezogen hatten. Häusliches Glück war dem Scipio versagt; mit seiner Gattin Sempronia, einer Schwester der Gracchen, lebte er in kinderloser Ehe und steter Feindschaft, so daß nach seinem Tode auf sie sogar ein böser Verdacht fallen konnte; als Ersatz dafür diente ihm die Freundschaft geistvoller Griechen und Römer, die wahre Freundschaft, die sein Lucilius ebenso hoch anpries, als er das Ehejoch und die Weiber schlecht machte.

Im Jahre 131 gab Lucilius die beiden ersten Bücher seiner Satiren heraus, im trochäischen Langvers abgefaßt. Nicht als Staatsmann oder Heerführer will er der Bürgerschaft nützen:

Der Gemeinde in geschriebenen Versen bringt Lucilius  
 Heil, so gut er's kann, mit treuem Fleiß und ohne Hinterlist.

Er schreibt nicht für die Allergebildetsten und Vornehmsten, wie Scipio und Rutilius, nicht für den Stubengelehrten, aber auch nicht für den ganz ungebildeten Pöbel; er schreibt nicht allein für die Einwohner der Stadt Rom, sondern für ganz Italien bis Tarent und Cosenza; selbst die Siculer jenseits der Meerenge sollen seine Gedichte lesen. Als er seinem Leser, mit dem er sich im Wechselgespräch begriffen denkt, eröffnet, welcher Art diese Gedichte sind, daß er die Menschen darin verhöhnen und verspotten will, ruft dieser den Vers des Pacuvius ihm zu:

Möchten dich die Götter warnen, wandeln deinen Unverstand!  
Solche Mühe gieb dir lieber, welche Ruhm und Ehre bringt,  
Singe des Popillius Niederlage, singe Scipio's Ruhm!

Als der Dichter sich unermüdend erklärt, ein episches Gedicht über Scipio's Thaten zu verfassen, weist ihn sein Leser darauf hin, daß die Menge nur das gewaltige Pathos und der stolze Wortschwall der Tragiker, wie des Pacuvius und Accius, zu gewinnen vermag: . . . ihr Dichter könnt das Publikum nicht fesseln,

Wenn ihr nicht von Wundern, nicht von Flügeldrachenwagen schreibt.  
Wie den Philoktet der Hunger quält, [der Held ein Leben führt,]  
Voll von Frost, von Unrath, Unflath, Unreinheit, Unsauberkeit,  
Voll von Aussatz und von Räude, voll von höchster Lebensnoth,  
Jedem Freunde zum Entsetzen, selbst dem Feind erbarmenswerth.

Aber der Dichter antwortet: Wie ich bin und in dem Balg, den jetzt ich trage, kann es nicht, denn so grundverschieden sind die Menschen an Neigung und Vermögen beanlagt:

Daß ich meide, was ich weiß, daß sehr du's zu erlangen strebst  
Und was stark am Herzen dir liegt, mir gerade stark mißfällt.  
Alter Zeit Geschichte schreibst begeistert du an deinen Freund,  
Wie das römische Volk so schwer und oft auf's Haupt geschlagen ward,  
Wie es manche Schlacht verloren, niemals den Entscheidungskampf,  
[Wie zu siegen wissen Pflicht ist wider aller Feinde Heer.]  
Wissethat es nicht zu wissen, feig vor den Barbaren fliehn,  
Vor dem Hannibal und Viriathus . . .

Ein anderer sucht allein in philosophischen Studien Befriedigung, er preist diese als die einzig würdige Beschäftigung; ihm antwortet der Dichter:

Die Beschäftigung ist dir darum wichtig, weil sie nützlich dünkt,  
Weil sie aus des Lebens Stürmen dich im sichern Hafen birgt.  
Darum frommt es dies zu pflegen mehr als alles. Alle Kraft,  
Alle Zeit verwende darauf, doch daß ich von anderm Sinn,  
[Das erlaube.]

Dann spricht er von seiner Schriftstellerei; durch Darstellung des Schlechten und Verkehrten will er seine Leser davon abschrecken. Als älterer Freund redet er den jugendlichen Leser an, dem er seine theuer erkauften Erfahrungen um ein Williges hingiebt:

[Behren würd' ich] deinen treuen, mir erprobten Jugendkann,  
Wenn du solches hören und dein Herz damit durchtränken willst,  
Was ich meine, daß du's meiden und vor allem fliehen sollst.  
Mich that's schweres Lehrgeld kosten, andre lehr' ich's um 'nen Deut.  
Doch der Freund kann treu nur rathen, der Zigeuner sagt auch wahr,  
Ob es irgendwie mag glücken, was ich hiermit unternahm.

Der Dichter erörtert darauf seine Stellung zu Staat und Familie; römischer Ritter mag er nicht werden, der Gesellschaft bankrotter Schlemmer, die in den Provinzen durch ihre Blutfaugereien und unsauberen Geschäfte sich auf jede Art wieder Geld zusammenschacken wollen, schämt er sich anzugehören:

Aber Steuertribun von Asien heißen statt Lucilius,  
Dafür dank' ich, nicht um alles möcht' ich etwas anders sein.  
Weil das Geld ja all beim Teufel mit der Zerkumpene Schaar,  
Gilt's Dufaten aus der Flamme holen, Wissen aus dem Koth.  
Doch ein Schacherjude, ein blaustriemiger freigelassener Schuft,  
Von der Art wird man dann einer, solchen gleicht man dann auf's Haar.

Eine große Menge von Versen behandelte dann die Leiden und Mühsale des ehelichen Lebens. Während kurz vorher sein Hauptfeind, der auch in den Satiren angegriffen war, der Censor Quintus Cæcilius Metellus Macedonicus eine berühmte Rede gehalten hatte, in der er seinen Antrag, alle römischen Bürger sollten von Staatswegen gezwungen werden, zu heirathen, energisch vertheidigt hatte, macht sich Lucilius über den Censor lustig und schreibt als grimmiger Hagestolz:

Ach, die Menschen bürden selbst sich diese Last und Mühsal auf,  
Führen Weiber heim, den Kindern, die sie zeugen, nur zu Lieb.

Dann kostet die Haushaltung ein Heidengeld, die Gattin verlangt:

Eine Seihe, ein Siebchen, eine Lampe, Klüppel, Webergarn.

Wäre er selbst Ehemann, er wollte schon den Brodkorb höher hängen und der Verschwendung für Schleifen und Land ein Ende machen:

Hofft sie, daß sie Geld vertändeln, daß sie was verplumpern darf,  
Verkapuzen, für ein elsenbeinern Spieglein Geld verpiegeln,  
Rückt' ich ihr nicht soviel Kupfer her, als sie um Gold mich bat,  
Ging sie auch alleine schlafen, kriegt sie doch mich nicht herum.

Es ist unmöglich, die Mannigfaltigkeit der Dinge zu schildern, die der Dichter in den ersten vier Büchern behandelt hat. Philosophische Themata; der Zusammenhang zwischen Leib und Seele, die epikureische Atomenlehre und Theorie der Sinneswahrnehmungen, die Folge der Schulhüpter der Akademie, Sokrates' Freundschaft mit seinen Jüngern, des Aristippo Verhältniß zu dem Tyrannen Dionys wird besprochen. Sophismen des Euripides und Verse des Archilochos, verdrehte Prologe des Pacuvius und Wortspielereien des Plautus werden kritisiert und an allen Ecken und Enden auf die Dichter der griechischen Komödie angespielt. Daneben greift er seine beiden Feinde an, den vornehmen und angesehenen Lucius Cornelius Lentulus Lupus, der schon Consul und Censor gewesen und damals der erste Mann im Senat war, wegen eines parteiischen, unredlichen Richterspruchs und erörtert die Vorzüge des Junggesellenlebens mit bissigen Ausfällen gegen den Urheber der Heirathszwangsedikte, die durchgefallen waren.

Diese vier ersten Satirenbücher erregten in Rom das größte Aufsehen; eine Zeit lang sah man nur des Lucilius Gedichte, die alle andere Literatur zu verdrängen schienen, in den Händen des römischen Lesepublikums. Aber neben der Bewunderung erfuhr der Dichter und seine Schriftstellerei auch mannigfachen Tadel und vielfache Angriffe; man warf ihm gehässige Schmähsucht vor und Freude an Verleumdungen und Verletzungen, man erinnerte ihn an seine Stellung als Bundesgenosse. Gegen diese Beschuldigungen sich zu vertheidigen, gab er das fünfte Buch der Zeit nach, das dreißigste und letzte unserer Sammlung, heraus, in dem er hochdramatisch und lebhaft sich und seine Schriftstellerei rechtfertigt und denen, die sein Bundesgenossenthum bekritteln, antwortet.

Inzwischen war eine traurige Zeit für die italischen Bundesgenossen herangebrochen. Das Adergesetz des Liberius Gracchus, das die römische Aristokratie nicht zugleich mit seinem Urheber hatte vernichten können, wurde rücksichtslos von einer aus Gracchanern bestehenden Dreimännerbehörde in ganz Italien ausgeführt; noch heute zeugen mehrere erhaltene Marktsteine mit ihren Namensaufschriften und den Chiffren der Feldmessenkunst von ihrer Thätigkeit. Sie hatten die Befugniß zu constatiren und rechtskräftig zu beurtheilen, was Privatbesitz und was Gemeindeland wäre; letzteres

sollte, sobald dasselbe mehr als 500 Morgen betrug, den besitzenden römischen Bürgern entzogen und den ärmeren aufgetheilt werden. Nun war aber seit zwei Jahrhunderten das frühere Gemeindeland vielfach durch Schenkung, Kauf, Tausch oder Landantweisung an italische Bundesgenossen übergegangen, die Urkunden über diese Aenderungen im Besitzstand waren aber verloren, die erhaltenen unklar und strittig. Die Theilherren warfen rücksichtslos den Italiker, der sich durch die Sorglosigkeit seiner Urahnen nicht über seinen Besitz ausweisen konnte, aus Haus und Hof, worin sich bald ein römischer Proletarier breit machte; außerdem verfahren sie parteiisch und gewaltthätig gegen die schutzlosen Bundesgenossen und überall herrschte infolgedessen Aufregung, Verwirrung und Noth. Auch Lucilius, dessen vielerwähnter Reichthum offenbar in Grundbesitz bestand, ward davon mitbetroffen; er wandte sich mit seinen Leidensgenossen, den Italikern, an seinen Freund Scipio mit der Bitte um Hülfe. Scipio war den Bundesgenossen seit seinen Feldzügen zu großem Dank verpflichtet, er nahm sich ihrer an und setzte durch, daß die Entscheidung bei Streitigkeiten der oben geschilderten Art der Theilungscommission genommen und dem Consul übertragen wurde. Das römische Stadtvolk, das dem Scipio schon längst wegen seiner antigracchischen Gesinnung feind war, gerieth in helle Wuth über diese Parteinahme des Scipio für die Italiker und die Verminderung der Competenzen seiner Theilherren; als aber gar der Consul, der jetzt die Streitigkeiten entscheiden sollte, sich mit seinem Heer, den Haß der Menge fürchtend, aus der Stadt drückte und die Ackervertheilung stocken mußte, da kannte ihre Wuth keine Grenzen mehr. Es ist bekannt, wie Anfang des Jahres 129 Scipio an dem Morgen nach diesen Verhandlungen todt im Bett gefunden wurde, eines der dunkelsten Ereignisse in der römischen Geschichte.

Scipio Aemilianus war für die Sache der italischen Bundesgenossen gestorben; man begreift leicht, wie Lucilius deshalb den Freund, wo er kann, verherrlicht, wie er ihn als weisen Staatsmann und tapferen Kriegsheld besingt, mit welchem Recht er ihn, der Hauptstimmführer der Italiker, „unfern Publius Cornelius“ nennt. Als Scipio todt war, war es mit der Schriftstellerei des Lucilius für etwa ein Decennium zu Ende. Es kam eine traurige Zeit für die Italiker, keiner schützte sie jetzt mehr vor den Vergewaltigungen der Demagogen. Gewaltig gährte es in den Städten der Bundesgenossen, die Aufregung stieg von Jahr zu Jahr. Dies benützte die römische Demokratie; sie suchte Fühlung mit den Italikern, denen das römische Bürgerrecht als Ersatz für ihre verlorenen Ländereien versprochen wurde. Mitten in dieser schwülen Zeit vor der Revolution des Gaius Gracchus, im Anfang des Jahres 126, starb des Lucilius Todfeind, der alte Vormann des Senates Lucius Cornelius Lentulus Lupus, der ungerechte Richter. Sofort nach seinem Tode schrieb ihm der Dichter einen heißen Nekrolog in dem ersten Buche der Sammlung, mit dem er die zweite Periode seiner Schriftstellerei begann. Die Götter halten Rath nach homerischer Weise dort oben im Olymp über die Bestrafung des unredlichen Richters, über den sie schon in einer früheren Versammlung ihren Zorn geäußert, aber die Strafe verschoben. Laut klagt Apollo über die verdorbenen Zustände der Stadt; er vergleicht das Sonst und Jetzt Roms und findet die Schwelgerei, Sucht nach fremdländischer Mode und fremdländischem Ausdruck, Ränkesucht und Falschheit hoch angewachsen; e in st herrschten bessere Sitten:

Doch jetzt treibt sich vom Morgen bis Abend — ob Festtag, ob Werktag,  
 Nichts verschlägt es — das Volk insgesammt und die würdigen Väter  
 Allmiteinander herum auf dem Marktplat, nimmer wo anders,  
 Alle beflissen der einzigen Kunst und alle derselben,  
 Daß nasführen sie lernten bedächtig und zanken mit Arglist,  
 Thun es einander zuvor im Gleißer und stellen sich bieder,  
 Legen sich Stricke, als seien sie erzeind, alle mit allen!

Selbst die Sprache ist nicht mehr die heimische, wie ehemals; sie mischen fremde, griechische Wörter ein:

Jetzt spricht vom „piedestal“ man, von „lustres“ mit suffisance,  
 Früher, da sagte man „Untergestell“ und „Leuchter“.

Persönlich ist Apollo noch beleidigt, weil alle seine Mitgötter „Vater“ angeredet werden, er selbst aber „schöner Apollo“, wie man eine Dirne anzureden pflegt. Er stellt den Antrag, die Stadt zu zerstören, das Volk zu vertilgen. Da wird es dem Göttervater angst, er sinnt nach, wie er der Welt seinen Zorn zeigen und doch die römische Stadt erhalten könne, deren geheiligte Mauern zu schützen seines Amtes ist, wenn auch nur für ein Lustum. Er will seinen Zorn über den ungerechten Richter, wie er es bei Homer thut, dadurch der Stadt zeigen, daß er die Schleißen seines Wolkenhimmels über sie öffnet und die Stürme über sie hinbrausen läßt. Aber dem Antrag tritt Neptunus gegenüber, er bedauert, der letzten Versammlung über Lupus nicht beigewohnt zu haben, weil er bei den Aethiopen zu Gaste geladen war; damals hätte ein Gott beantragt, den Haupttönder, den ungerechten Lupus, zu vertilgen und der sei damals der einzige vernünftige Mann gewesen. Den Sturm des Jupiters allein vergäßen die Menschen in nicht allzu langer Zeit, der alte Lupus müßte zugleich auf möglichst häßliche Weise umgebracht werden. Er will sich anheischig machen, mit den Salzfißen seines Reiches den alten Schlemmer den Garais zu machen. Gleich beim Eingange eines Mahles soll er sich daran überessen und eines jämmerlichen Todes sterben. Ueber diesen Antrag stimmt der Göttersenat ab durch Auseinandergehen nach zwei Seiten: er wird angenommen, und während ein mächtiger Orkan, der die Göttertempel des Capitols abdeckt, die Stadt ängstigt, kommt auf die besagte Weise der alte Sünder ums Leben. Mancherlei Arten des Todes stehen dem Menschen bevor, sagt ein Gott, der den ungerechten Richter jämmerlich so enden sieht:

Dich, o Lupus (d. i. „Hecht“), dich tödten Sardellen und Saucen des Härtings.

Dies erste Satirenbuch mit seiner Götterversammlung ist das berühmteste des Lucilius; Seneca hat es in einer Satire treu nachgeahmt, die er gleich nach dem Tode des Kaisers Claudius herausgab, über dessen Untergang die Götter in einer Versammlung berathen. Lucilius hatte kaum diese Satire veröffentlicht, als die Gährung unter den Italikern, die die römischen Demagogen immer eifriger aufhezten, ihren höchsten Punkt erreicht hatte. Der römische Senat griff zu Gewaltmaßregeln; auf das Gesetz des Tribunen Junius Pennus hin wurden alle, die nicht römische Bürger waren, aus der Stadt Rom ausgewiesen, eine überaus harte und grausame Maßregel, die die Bitterkeit und Empörung unter den Italikern noch steigerte; der Ausweisungsbefehl wurde in der Folgezeit nochmals vom Senate wiederholt. Lucilius mußte Rom verlassen, wahrscheinlich verließ er damals auch Italien, wo in allen Städten Aufruhr herrschte und Empörung, um nach Sicilien zu reisen. Die Stätten alter griechischer Cultur zu besuchen, war längst sein Wunsch; aber die fortwährenden

Sklavenkriege und das Brigantenwesen hatten die Insel für Reisende unzugänglich gemacht bis vor Kurzem. Er schildert uns in dem dritten Buche seiner Satiren diese Reise, das erste Beispiel einer poetischen Reisebeschreibung in Rom, von vielen späteren Dichtern nachgeahmt. Lucilius blieb sechs Jahre von Rom abwesend. Ein Jahr nach seiner Abreise von dort hatte Fregellä gegen Rom sich empört; der Aufstand ward nochmals blutig unterdrückt, die Stadt zerstört und die Italiker befanden sich in derselben traurigen Lage wie vorher. Erst als 121 mit dem Tode des Gaius Gracchus die Revolution für einige Zeit zu Ende war, kehrte er nach Rom zurück. Die römischen Demagogen mußte Lucilius hassen als Italiker; sie hatten nur Leid und Mißthelligkeit über die Italiker gebracht zu Gunsten des römischen Pöbels; sie hatten die Bundesgenossen durch glänzende Versprechen zu Aufruhr und Empörung gekehrt und nichts gehalten. In seinem sechsten Buche macht er sich über das Gebrüll und Geheul und Gestampf der Volksredner nach Art des Gaius Gracchus lustig. Als er im Jahre 120 in Rom ankam, spielte sich dort ein Proceß ab, ähnlich jenem, mit dem diese Abhandlung beginnt: die Schilderung dieser äußerst lebhaften Gerichtsverhandlung bildet den Inhalt des zweiten Buches seiner Satiren. Der Epikureer Titus Albucius war zu Athen von dem Prätor Quintus Mucius Scävola und dessen Gefolge, als derselbe in die Provinz Asien zog, wegen seiner Nachäffung griechischen Wesens öffentlich verhöhnt worden und hatte ihn deshalb im folgenden Jahre in Rom wegen Erpressung vor Gericht gefordert, ohne Erfolg. Die nach allen Regeln der Redekunstler mit affectirter Zierlichkeit auspolirte Rede des Anklägers, das scherzhafte Zeugenverhör, die Vertheidigungsrede des rechtskundigen Scävola, der jene seine Begegnung mit Albucius zu Athen als die eigentliche Ursache von dessen Feindschaft scherzhaft dem Gerichtshof berichtet, waren nach des Lucilius Darstellung in aller Munde; der Proceß wurde hochberühmt. Den erwähnten drei Büchern folgten in kürzeren Zwischenräumen noch achtzehn andere nach, die Lucilius gegen Ende seines Lebens mit jenen alle zusammenstellte und mit einem Proömium versehen als ein Ganzes von 20 Büchern herausgab; die vier übrigen Bücher sind uns fast ganz unbekannt.

Gaius Lucilius ist, nach seinem Charakter und seinen Schriften beurtheilt, der richtige Junker; selbst in den wenigen Ueberresten, die wir besitzen, tritt seine Vorliebe für Pferde und Sängerinnen auffallend hervor und gern berichtet er, ganz im Jargon eines alten Sportsman, von seinem Kößlein, daß es, sobald er aufgefressen, gleich anfangen will zu traben, daß es in einem Gange bergan bergab dahin trottet und obwohl es äußerlich nicht schön zu nennen ist, ihm auf die Dauer so leicht kein anderer Gaul Schritt hält. Von den Damen, griechischen Sängerinnen und Balletseuten, mit denen Lucilius in intimeren Beziehungen stand, sind uns drei dem Namen nach bekannt; mit der anstößigsten Offenheit erzählt er seinem Leser seine lockersten Junggesellenabenteuer und seine Bücher sind voll von Unzweideutigkeiten. Griechische Wörter und Phrasen mischt er in seine schlotterigen Verse hinein, wie unsere Junker des vorigen Jahrhunderts französische Brocken da und dort einflochten; dann und wann kommt auch ein Wort der ostischen Bauernsprache vor. Gute Verse kann er schon machen, aber er ist zu bequem dazu; wenn er das nöthige Epitheton am Versschluß nicht gleich finden kann, dann bittet er den Leser, dasselbe sich selbst zu suchen. Die griechische Literatur in allen ihren Zweigen beherrscht er vollständig; seine Gelehrsamkeit hat man im Alterthume und heutzutage vielfach bewundert, und vor seiner Genialität hat sich Horaz, dem es doch gewiß nicht an Selbstgefühl fehlte, willig

gebeugt. Aber vor dem Kenner der griechischen Wissenschaft, welchem Hasdrubal der Punier, als Schulhaupt der Akademie zu Athen Kleitomachos genannt, ein Buch über die Zuverlässigkeit der Sinneswahrnehmungen widmete, wiegt doch der praktische Römer vor, der die Tugend nicht wie ein Philosoph, sondern wie ein Mann aus dem Volke definiert und gegen die Orthographieregeln des Grammatikers Accius seinen gesunden Verstand ins Feld führt. Die „italische Essigsäure“ ist bei Weitem mehr in seinen Gedichten zu erkennen als der „attische Honig“. Er weiß in seinem Umgange sowohl die feinen ironischen Bemerkungen seines vornehmen Freundes Scipio zu würdigen wie die volksthümlichen Scherze des berühmten dreisten Witzboldes, des Auctionators Granius, und der alte Hagestolz war endlich ein treuer Herr seinem Gesinde, von dem er uns auch in seinen Satiren erzählt; seinem Haushofmeister Metrophanes setzt er selbst die Grabchrift:

Des Lucilius Stütze, ein Knecht, der dem Herren getreu stets,  
Niemandem unnütz war, schlummert Metrophanes hier.

Man hat unsern Dichter mit Béranger vergleichen wollen; eher könnte man ihm den geistvollen, gelehrten, im Lebenswandel etwas lockern deutschen Landjunker und Rittermann Ulrich von Hutten mit seinen schlotterigen Versen voll bitterem Spottes und scharfer Satire an die Seite stellen. Aber jeder Vergleich hinkt; Lucilius ist eine viel zu eigenartige, in der römischen Literaturgeschichte einzige Persönlichkeit. Wären uns seine Gedichte erhalten, wir würden staunen, wie wenig originell die Satiren des Horaz sind.

Dies ist es etwa, was bis heute über die Person und die Schriftstellerei des Gaius Lucilius seit Douša's Ausgabe erforscht ist. Zwar liegt uns nicht mehr, wie einst dem antiken Leser, das ganze Leben des Dichters in den spärlichen Ueberresten seiner Satiren und poetischen Episteln vor Augen wie auf einer Totivtafel, aber es ist genug erhalten, um uns ein klares Bild von seinem Charakter und seinen Schriften zu geben, und es ist zu hoffen, daß noch manches Geheimniß, das er nach Horazens Zeugniß seinen Büchern wie treuen Genossen anvertraut hat, der Fleiß und die Mühewaltung der Gelehrten aus deren spärlichen Ueberbleibseln entziffern wird.

Bonn.

Dr. Friedrich Marx.

## Theater.

Das fünfzigjährige Dienstjubiläum des Generalintendanten von Hülßen. — „Botho von Hülßen und seine Leute“, von Paul Schlenker. — Hoftheater und Kunstinstitut. — Das „Deutsche Theater“ zu Berlin. — Seine Eröffnung, seine Verfassung, seine Kräfte und seine Aufgabe.

Eine Reihe bedeutungsvoller Begebenheiten hat in diesem Herbst Berlin zum Mittelpunkt des deutschen Bühnenlebens gemacht. Daß die Hauptstadt des Deutschen Reiches diese ihr naturgemäß zukommende Stellung bis vor kurzem nicht einnahm, haben wir bereits wiederholt als einen Mißstand der allgemeinen Theaterverhältnisse in Deutschland hervorheben müssen. Gerade diese Erkenntniß aber ist an den beiden Hauptbegebenheiten, welche plötzlich Berlin so sehr in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt haben, lebhaft betheiligt gewesen und dieser Umstand allein genügt, um von denselben mit Genugthuung Akt zu nehmen. Freilich das erste derselben, das fünfzigjährige Dienstjubiläum des Generalintendanten der preussischen Hoftheater Botho von Hülßen, bot nur indirect diese Befriedigung, während der directe Eindruck der Begebenheit selbst gerade den Kernpunkt der reformbedürftigen Theaterverhältnisse Berlins in ein grelles Licht hob und — wie ein ironisches Epigramm auf dieselben wirkend — gerade deshalb jene indirecte Wirkung nach sich zog, die man allgemein mit Freuden begrüßte: eine scharfe Kritik dieser Zustände. Die unabhängige Theaterkritik hatte schon früher oft genug erklärt, daß das Regiment des Herrn von Hülßen einen unheilvollen Einfluß auf die Berliner Hofbühne und die anderen ihm unterstehenden Theater seit langem ausgeübt habe und ausüben werde, so lange nicht eine bedeutende praktisch wie geistig für diesen Beruf gebildete Kraft an die Stelle desselben träte. Aber eine so allgemeine Verurtheilung, daß auch das Echo davon ein in ganz Deutschland wiederhallendes war, hat die Theaterleitung Hülßen's doch erst erfahren, als die seltsame Jubiläumsfeier am 1. September eine solche geradezu herausforderte. Das Herausfordernde lag nicht etwa darin, daß der Genannte, wie Recht und Pflicht es gebot, den Tag seines fünfzigjährigen Dienstjubiläums festlich beging, an welchem er auf 18 Jahre militärischer Dienstzeit und 32 Jahre Hofdienst mit der Genugthuung zurückblicken konnte, die dauernde Zufriedenheit seines königlichen Herrn erworben zu haben. Aber, daß man diese Angelegenheit des Hofdienstes und des Privatlebens eines Beamten officiell als ein Ereigniß des Kunstlebens feierte, in welchem es nicht einmal einen denkwürdigen Zeitabschnitt darstellte, denn der Eintritt Hülßen's in die Armee war der Gegenstand des Jubiläums, daß diesem Fest zu Ehren die Hofbühne für einen Abend dem Publicum entzogen blieb, während sie an einem zweiten Abend zum Schauplatz einer scenischen Verherrlichung des Gefeierten gemacht wurde: diese Umstände machten die Begebenheit zum passenden Anlaß, das Princip kritisch zu prüfen, welches einst den Lieutenant von Hülßen an die Spitze der Hoftheater berief und zu untersuchen, von welchem Werth es für die Kunst denn gewesen sei, einem Manne die Leitung eines der wichtigsten Kunstinstitute

anzuvertrauen, der als Soldat seine Laufbahn begonnen und nach seinem eigenen Geständniß auch als Bühnenchef nie aufgehört hat, vor allem Soldat zu sein.

Ihren schärfsten Ausdruck hat diese Kritik in einer besonderen Broschüre gefunden, die als „Jubiläumskritik über das Berliner Hofschauspiel“ unter dem Titel „Botho von Hülßen und seine Leute“ von Dr. Paul Schlenker, einem jüngern Berliner Schriftsteller, wenige Tage vorher veröffentlicht worden war (Berlin, J. Gerstmann). In geistvoller knapper Behandlung des Stoffs und stets auf gute Gründe sich stützend, wies der Autor in derselben bis ins Einzelne nach, wie in der That ein im militärischen Sinne „geregeltes Dienstverhältniß“ an der Hofbühne und die Aufrechterhaltung eines solchen immer das erste und letzte Ziel von Hülßen's Ehrgeiz gewesen, wie er es auch selbst in einem vor zwei Jahren erschienenen autokritischen Versuche eingestanden hat. Nur daß er dies im Brustton der Ueberzeugung gethan hat, damit in der That der höchsten Pflicht eines Bühnenleiters nachgekommen zu sein, während Schlenker und mit ihm jeder Einsichtige das Gegentheil für das Richtige hält, da ein Princip, welches Anciennetät und Diensteifer über Talent und Brauchbarkeit stellt, nach diesem die Künstler behandelt und ihre Thätigkeit regelt, am Theater eine Don-Quixoterie ist. „Durch militärische Mannszucht“, sagt Schlenker sehr richtig, „bildet man keine schauspielerischen Naturen aus und durch Appellblasen läßt sich kein volles Drama auf den Platz rufen.“ Eine ähnliche eingehende Kritik wurde von berufener Seite der Berliner Hofoper zu Theil, an deren Leitung ebenfalls nachzuweisen war, daß nur in seltensten Fällen das Kunstinteresse, im Allgemeinen aber nur außerkünstlerische Interessen die Besetzung der Rollenfächer, Engagement und Entlassung der Künstler und Künstlerinnen, kurz die Maßnahmen der Intendanz bestimmen.

Nur in einem Punkte waren diese kritischen Stimmen ungerecht. Man ließ allzu sehr nur dem Manne entgelten, was doch zum großen Theil das Amt verschuldet hat. Man hatte unterlassen, dieses Amt zu kritisiren, dessen Abhängigkeit vom Hofe gar nicht zuläßt, daß sein Träger jene freie zielbewußte Thätigkeit entwickle, welche die einigermaßen vollkommene Leitung eines Kunstinstitutes erfordern würde. Die Hoftheater in ihrer jetzigen Verfassung können wahrhafte Kunstinstitute nicht sein. Der preussische Generalintendant z. B. ist ja nicht ein organisches Glied der Culturpflege in unserem Staatswesen, das für seine Verwaltung dem Cultusminister und dem Reichstage verantwortlich wäre. Er ist ein persönlicher Diener des Staatsoberhauptes, ein Mitglied des Hofbeamtenringes; direct verantwortlich allein seinem königlichen Herrn; direct abhängig von dessen persönlichen Willensäußerungen; indirect aber zugleich abhängig von all den Elementen, die in dieser Welt ihm übergeordnet sind, von all den Rücksichten, Verbindlichkeiten, Pflichten, welche das Dienen bei Hofe jedem Beamten auferlegt. Wir können ihn nicht verantwortlich machen für ein mangelhaft durchgebildetes Repertoire, da jeden Tag ein höherer Wille berechtigt ist, seine Pläne zu stören, seine Arrangements zu unterbrechen durch den Befehl, dies Ballet oder jenes lustige Stück aufzuführen oder auf Tage ganz das Theater zu schließen. Und wenn derselbe Wille verlangt, daß keinerlei politische Tagesfragen von der Bühne herab berührt werden, wie eng sind da die Schranken für die Annahme von Novitäten gezogen! Dasselbe gilt von der Gunst, welche die Künstler trifft. Der königliche Herr aber übt nichts anderes aus, als sein fürstliches Hausrecht. Daran ist nicht zu rütteln. Constatiren dürfen wir aber, daß die Leitung eines ersten Kunst-

institutes eine größere Unabhängigkeit fordert. Die Kunst des Theaters bedarf wie jede andere einer Verwaltung, die allein ihre Interessen im Auge hat. Sie ist aus einem Vergnügungsmittel der Fürsten und der bevorzugten Classen zu einem organischen Gliede der Volksbildungsmittel geworden, an dessen Pflege die Nation alljährlich viele Millionen wendet. Auch die Unterhaltung der Hoftheater wird noch dazu größtentheils durch die Eintrittsgelder des Publicums bestritten. Und darum kann man im Interesse der Kunst nur wünschen, daß auch hier die Pflege derselben eine freie werde, nur abhängig von den Gesetzen des Staates und den Interessen des idealen Berufes der Schaubühne. Der Weg dazu wäre ihre Verstaatlichung und die Einfügung der Theaterpflege in den Organismus des constitutionellen Staatswesens.

Doch nicht nur Klagen und Wünsche sind das Resultat der zu allgemeiner Herrschaft gelangten Einsicht, daß die Hoftheater, und speciell das Berliner, dem deutschen Bühnenleben keineswegs das sind, was sie sein sollten, voranleuchtende Pflegstätten der dramatischen Kunst, in welcher sich die besten Kräfte der Schaubühne unter einer Leitung vereinen, die von der höchsten Auffassung der Kunst und ihres erhabenen Berufes, mitzuwirken an der Erziehung des Menschengeschlechts, durchdrungen. Auch ein positives Resultat ist in Berlin noch in demselben Monat, den das Hülfs-Jubiläum einleitete, in die Erscheinung getreten: das „Deutsche Theater“, welches unter der Direction des Lustspieldichters A. V'Arronge von einer Gesellschaft unabhängiger Bühnenkünstler, den Herren Barnay, Friedmann, Haase und Förster gegründet worden ist mit dem besondern Zweck, der Hauptstadt des Reichs eine Bühne zu geben, welche jenes eben geschilderte Ideal annähernd erreicht. Am 29. September ist diese Bühne in dem neu hergerichteten früheren Operentheater der Friedrich-Wilhelmstadt in der Schumannstraße mit einer das Mittelmaß weit überragenden Vorstellung von Schiller's „Kabale und Liebe“ eröffnet worden. Im Laufe der folgenden Woche sind außer Wiederholungen als weitere Proben der Leistungskraft: Lessing's „Minna von Barnhelm“ und Goethe's „Iphigenia auf Tauris“ in trefflich einstudirten, vornehmlich aber durch die Besetzung der Rollen interessanten Aufführungen gefolgt. Den deutschen Classikern schloß sich auf dem Fuße Shakespeare an, mit dem Lustspiel „Viel Lärm um Nichts“. Weiter hat man Bauernfeld's „Krisen“, Wildenbruch's „Memnonit“, Wilbrandt's „Jugendliebe“ und eine Reihe anderer moderner Stücke von erprobtem Werth und immer mit gutem Erfolg den Berlinern vorgeführt, die, soweit ihr Urtheil ein unabhängiges, mit Enthusiasmus in der Hülle eines Vorstadttheaters die Bühne entstehen sehen, welche das königliche Schauspielhaus sein sollte, aber nicht ist.

Nicht ohne Mißtrauen hatte man freilich dem entgegengeschaut, was die geräuschlosen Vorbereitungen der Gesellschafter an den Tag fördern würden. Sah man doch hier die Idee einer deutschen Nationalbühne, welche uns von den classischen Wiedererweckern des deutschen Dramas überkommen ist, plötzlich von Männern zu ihrer Sache gemacht, denen man allen schon gelegentlich den Vorwurf hatte machen müssen, daß sie dem materiellen Gewinn und dem Triumph der Eitelkeit zu Liebe ihr Talent im Dienste der Unkunst mißbraucht hatten. Sowohl V'Arronge, der Autor nicht nur von „Mein Leopold“ und „Doktor Klaus“, sondern auch von „Die Sorglosen“, wie die Schauspieler Barnay, Haase, Friedmann und Poffart, welcher schließlich der Gesellschaft nicht beigetreten ist und durch Aug. Förster ersetzt ist, hatten allerlei ästhetische Sünden sowohl als Virtuosen der Bühne wie als Virtuosen der Reclame begangen,

ehe sie hier unter dem sieghaften Zeichen der wahrhaften Kunst zusammentraten und verkündeten, wir wollen den Plan einer nationalen Musterbühne auf unser Risiko und aus eigener Kraft in des Reiches Hauptstadt in's Werk setzen. Der Verlauf der Vorbereitungen und die bisherigen Leistungen haben viel von diesem Mißtrauen beseitigt, und wenn die Weiterentwicklung dem Anfange entspricht, darf man der Zukunft des „Deutschen Theaters“ mit gutem Vertrauen entgegensehen.

Die Verfassung desselben bietet dafür auch noch besondere Garantien. Die an die Bequemlichkeit und den leichten Erfolg der Gastspielrundreisen gewöhnten Virtuosen haben es wirklich über sich vermocht, sich einer Verfassung zu unterwerfen, deren Hauptparagraphen ihre Spitze direct gegen die Schwächen der Einzelnen als Virtuosen richten. Daß die Gesamtheit der Darsteller sich in dem Streben zusammenfinde, das Ganze der Bühnendichtung harmonisch schön und lebenswahr zur Darstellung zu bringen, ist in derselben oberstes Gesetz. Schwere Geldstrafen machen auch das Vermögensinteresse zum Hebel der Disciplin, wie denn jeder der Gesellschafter die Baareinlage von 25 000 Mark auf's Spiel setzt, wenn das Unternehmen nicht prosperirt. Selbst der Hervorruf der Darsteller ist nach dem Vorbild des Wiener Burgtheaters abgeschafft worden. Die Wahl der Stücke, die Besetzung der Rollen wird in Konferenzen geregelt, in denen VArronge den Vorsitz führt, die Stimme der Majorität aber entscheidet. Ebenso wird die Regie für die einzelnen Stücke in parlamentarischem Meinungsaustausch abwechselnd dem Berufensten überwiesen. Daß Barnay, wie Haase, wie Friedmann, wie Förster, ebenso wie die neu engagirten Mitglieder von Ruf, vor allem Hedwig Niemann-Kaabe, die demnächst eintretende Kathi Frank, Fräulein Haverland, sowie der bisherige Hauptkomiker des Wallnertheaters Engels sämmtlich bei richtiger Verwendung oft Vorzügliches, stets aber Annehmbares leisten, ist nicht erst zu erörtern. Daß sie aber auch, wenn Lust und Liebe, diese „Fittige zu großen Thaten“, ihre Seele beschwingen, auch wohl im Stande sind, unter einer guten Regie zu einem harmonischen Ganzen sich zusammenzufügen, zu diesem schönen Glauben haben uns die bisherigen Aufführungen die Berechtigung gegeben.

Eine solche Regie auszuüben, ist in erster Linie August Förster, der nicht umsonst unter Laube in dessen bester Zeit Mitglied des Regiecollegiums im Burgtheater war, berufen. Er dürfte am ehesten im Stande sein, die in den Mitgliedern vorherrschende Natürlichkeitsrichtung stilistisch zu veredeln zum Vortheil des Ensembles. Von ihm ist auch zu hoffen, daß sein Einfluß auf die stattliche Zahl jüngerer Kräfte, welche die berühmten Matadore umgiebt, ein gewinnbringender sein werde. Das Princip, den Stab der letzteren durch talentvolle Anfänger, statt durch routinirte Mittelmäßigkeiten zu einem vollständigen Schauspielerpersonal zu ergänzen, verdient schließlich volle Sympathie, wenn auch nicht alle zunächst probeweis Engagirten ihre Probe bestehen werden. Die Wahl von Kräften wie die blonde Ungarin, Fräulein Kamazetta, welche in der Eröffnungsvorstellung die Luise mit ergreifender Einfachheit spielte, wie die Naive Fräulein Sorma, die in den „Krisen“ die Krisis des Berliner Debüts erfolgreich bestand, wie Herr Sommerstorff, welcher als Zellheim durch vornehme Männlichkeit und angenehm sonores Organ ansprach, wie schließlich das Engagement des jugendlichen Heldendarstellers Rainz, der durch seine hinreichend feurige Beredsamkeit die Mängel seiner nicht genügend männlichen Erscheinung so leicht vergessen machen kann, daß er als Reinhold im „Mennoniten“ Wildenbruch's einen sensationellen Erfolg zu erzielen vermochte, haben guten Blick und glückliche

Hand auf Seiten L'Aronge's bekundet. Fassen wir den Eindruck dieses ganzen Anfangs des „Deutschen Theaters“ zusammen, so dürfen wir ihn als einen erfreulichen Gewinn für unser modernes Kunstleben begrüßen. Eine Reihe bedeutender und versprechender Talente, die zum Theil schon ganz und gar dem Fluch des modernen Virtuositenthums verfallen schienen, sehen wir zur Lösung der höchsten Aufgaben in einem festen Verband vereinigt, dessen Verfassung seinen Mitgliedern die größtmögliche Freiheit von jeder hemmenden Rücksicht im Verfolg der künstlerischen Zwecke gewährleistet und zwar in derjenigen Stadt des Reichs, welche vermöge ihrer Millionenzahl an Einwohnern solchem Streben den weitesten Wirkungskreis bietet.

Johannes Proelß.



Vernachlässigung der physikalisch-chemischen Forschung. — Ursachen derselben; Schwierigkeiten der Formulirung des Zusammenhanges zwischen chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften. — Heteromorphismus. — Gegenwärtige theoretische Auffassung desselben. — Bestätigung des Zusammenhanges zwischen chemischer Constitution und Krystallform durch den Isomorphismus. — Seine Wichtigkeit für die Entwicklung der neueren Mineralogie. — Ermittlung und Controlle von Atomgewichten mit Hilfe des Isomorphismus. — Geometrischer Isomorphismus, Schwierigkeiten bei der Constaturung von wahren Isomorphismus. — Die Kopp'schen Kennzeichen. — Isodimorphismus, Orthoklas und Mikroklin. — Theorie von Groth. — Die Grenzen der Abweichung der chemischen Constitution isomorpher Substanzen als schwierigstes Capitel der Theorie. — Versuch der Erweiterung des Begriffes des Isodimorphismus durch Rammelsberg und Laurent. — Abgrenzung der Krystallsysteme. — Morphotropie Groth's. — Neuere Versuche von Brüggelmann.

Man hat der Chemie oft den Vorwurf gemacht, daß sie, obgleich nach der einen Seite hin eine eminent beschreibende Naturwissenschaft, doch vielfach auch heute noch den physikalischen Eigenschaften der von ihr entdeckten Stoffe nur soweit einige Aufmerksamkeit schenkt, als zur Charakterisirung und Identificirung derselben nothwendig erscheint, trotz des immer und immer wieder laut werdenden Mahnens der ersten Autoritäten der Wissenschaft, die physikalische Seite der Forschung nicht zu vernachlässigen. Es klingt für den Ueingeweihten ganz unglaublich, daß man bei Elementen und Verbindungen, die physikalischen Bestimmungen nur einigermaßen Schwierigkeiten in den Weg legen, Angaben selbst über die wichtigsten physikalischen Verhältnisse, wie Dichte, Schmelz- und Siedepunkt, specifische Wärme, Löslichkeit, Krystallsystem und Winkelwerthe selbst in den größten Handbüchern entweder ganz vergeblich sucht, oder daß diese Angaben so mangelhaft, bei verschiedenen Autoren so abweichend von einander sind, daß sie nahezu werthlos erscheinen. Daten über physikalische Verhältnisse, deren Ermittlung schon der Natur der Sache nach schwieriger ist, z. B. über Cohäsionsverhältnisse im engeren Sinne, wie Härte, Zähigkeit u., Schmelz- oder Verdampfungswärme, Dampfspannung von Flüssigkeiten, Bildungs- und Zersetzungswärme,

Lichtbrechungs- und Zerstreuungsvermögen, Elektricitäts-erregung, Leitungsfähigkeit für den Strom, Zersetzungsproucte unter dem Einfluß desselben, magnetisches Verhalten 2c., beginnt man überhaupt erst in neuester Zeit zu sammeln. Aber der Vorwurf, den man daraus den Chemikern zu machen versucht sein könnte, wäre nur scheinbar begründet.

Läge auch sonst kein anderer Grund vor, schon die Ueberzeugung, von welcher wohl Alle, die jemals das Gebiet chemischer Forschung betraten, völlig durchdrungen waren, daß ein inniger Zusammenhang physikalischer und chemischer Verhältnisse, eine präcisirbare Abhängigkeit der äußeren Erscheinung der Materie von ihrem inneren Bau, ihrer chemischen Zusammensetzung bestehe, hätte dazu aneifern müssen, mit dem Studium der chemischen Verhältnisse der einzelnen chemischen Individualitäten ein ebenso eingehendes der physikalischen Charaktere Hand in Hand gehen zu lassen. Muß es doch als eine der höchsten Aufgaben der theoretischen Chemie erscheinen, diesen Zusammenhang klar zu legen und in Gesetze zu fassen.

Wenn nun trotz dieser Erkenntniß, von so vielen bedeutenden Forschern, welche ihre ganze Kraft der Chemie widmeten, nur einzelne ihre Arbeiten in der erwähnten Richtung weiter zu führen versuchten, die meisten aber es vorzogen, die Wissenschaft nur nach der rein chemischen Seite hin auszubauen und zu erweitern, wenn auch in den Reihen der Physiker nur wenige sich entschließen konnten, sei es nun allein oder in Gemeinschaft mit Chemikern, dieses Gebiet zu betreten, so ist die Ursache dafür hauptsächlich darin zu suchen, daß alle jene, welche sich bemühten, hier allgemeinere Gesichtspunkte abzuleiten und die Formel der Abhängigkeit zu präcisiren, bald zu der Ueberzeugung kommen mußten, daß die erwähnten Beziehungen unendlich verwickeltere und schwieriger zu fassende seien, als sich auf den ersten Blick vermuthen läßt, und daß die Forschung auf diesem Gebiete noch für lange Zeit hinaus zu keinen positiven Resultaten gelangen könne. Es waren vor Allem jene Erscheinungen, welche die Chemie heute unter den Namen der Polymorphie oder Heteromorphie, Allotropie und Isomerie zusammenfaßt, welche abschreckend wirken mußten, da man in ihnen Fälle kennen lernte, in welchen geradezu die Unabhängigkeit der äußeren Erscheinungsform von der chemischen Zusammensetzung ausgesprochen zu sein schien. Hunderte von Beispielen der Heteromorphie oder Vielgestaltigkeit lehren, daß eine und dieselbe chemische Substanz in zwei, oft auch mehreren physikalisch mehr oder weniger weit von einander abweichenden Erscheinungsformen aufzutreten vermag. Von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus sind nun allerdings bereits alle jene Substanzen trimorph, welche in drei Aggregatzuständen aufzutreten vermögen. Eis ist offenbar ein ganz anderer Körper als Wasser und dieses wieder ein anderer Körper als Wasserdampf, allein daß ein und dieselbe Substanz oft auch im starren Zustande mehrfacher Verkörperung fähig sein kann, das ist es, was man als Heteromorphie bezeichnet. So erhält man z. B. je nach der Darstellungsweise das Schwefelquecksilber bald als tief schwarzes Pulver, bald als feurig rothes, den bekannten Zinnober. Man hielt sie anfänglich für chemisch verschiedene Körper. Stahl glaubte, das schwarze enthalte mehr Schwefel als das rothe, Andere meinten, daß beide geschwefelte Quecksilberoxyde seien und Zinnober den höheren Sauerstoffgehalt besitze. Berthollet betrachtete den Zinnober als Schwefelquecksilber, die schwarze Verbindung aber als Schwefelwasserstoffquecksilber. Die Schwierigkeit, den Unterschied zwischen beiden zu erklären, wurde noch dadurch erhöht, daß das eine in das andere umgewandelt werden

konnte. Wenn man schwarzes Schwefelquecksilber bis zur Verflüchtigung erhitzt und die Dämpfe durch Abkühlung wieder verdichtet, so erhält man rothes Schwefelquecksilber. Erst spät (1833) erkannte man, daß beide Körper chemisch identisch sind und daß in der schwarzen Modification der Körper amorph, in der rothen krystallinisch vorliegt.

Man begreift leicht, daß in dem einen Falle, wo die Bauelemente des Körpers, seine Moleküle, Gelegenheit fanden, sich nach Maßgabe ihrer, nach verschiedenen Richtungen hin verschieden wirkenden gegenseitigen Anziehung regelmäßig zu lagern, dies zu ganz anderen äußeren Eigenschaften führen muß, als wenn dieselben Bauelemente bei einer plötzlichen Abscheidung in den verschiedensten Lagen ganz regellos aneinander gerathen. Man überzeugte sich aber bald, daß auch in dem ersten Falle, in dem der Krystallisation, der Erfolg immer noch ein sehr ungleicher sein kann, je nach den dabei herrschenden Umständen. Dieselben Moleküle vermögen sich offenbar nach ganz verschiedenen Regeln zu ordnen.

Noch der berühmte französische Krystallograph Hauy glaubte die Ansicht aussprechen zu dürfen, daß gleicher chemischer Zusammensetzung Krystallformen entsprechen, welche sich immer auf dieselbe Grundform zurückführen lassen, ja er gründete sogar seine Classification der Mineralien darauf. Aber bereits damals waren Beispiele bekannt, welche mit dieser Anschauung im Widerspruch standen. Vauquelin hatte gefunden, daß die beiden Mineralien Rutil und Anatas, deren Krystallformen von zwei verschiedenen Grundformen des tetragonalen Systems sich ableiten, aus einer und derselben Substanz, nämlich Titansäure, bestehen. Die Verschiedenheit der Dichte und Spaltbarkeit läßt gar keinen Zweifel darüber, daß man es hier mit zwei verschiedenen Mineralspecies zu thun hat. Kurz darauf wurde sogar noch eine dritte Form der Titansäure bekannt, der Brookit, bei dem an einen krystallographischen Zusammenhang mit einer der vorhin genannten Species absolut nicht zu denken war, da seine Formen dem rhombischen System angehören. Anfänglich glaubte man diese Erscheinung so erklären zu können, daß geringe Mengen fremdartiger Substanzen, wie sie so häufig als Beimengungen des einen oder anderen Minerals vorkommen, demselben unter Umständen ihre Krystallform aufzuzwingen vermögen. Veranlaßt wurde diese Vermuthung durch den Umstand, daß man bei der Analyse einer großen Zahl von Arragoniten (der rhombischen Form des Calciumcarbonats) einen kleinen Gehalt an Strontiumcarbonat fand, welches letzterer Körper dieselbe Krystallform hat wie der Arragonit. Es war C. Mitscherlich, einer der berühmtesten Schüler von Berzelius, welcher die Irrthümlichkeit dieser Ansicht nachwies und zeigte, daß die erwähnten Beimengungen mit dem Heteromorphismus nichts zu schaffen haben und daß ein und derselbe chemisch reine Körper je nach Umständen in Formen zu krystallisiren vermöge, die sich nicht auf eine und dieselbe Grundgestalt zurückführen lassen, die häufig sogar nicht einmal demselben System angehören. Der kohlensaure Kalk z. B., wie man ihn durch Vermischen der wässerigen Lösung eines Kalksalzes mit der eines kohlensauren Alkalis erhält, stellt eine zarte, flockige, beinahe gallertartige Masse dar, die im Wasser sehr merklich löslich ist. Aber schon nach kurzer Zeit verwandelt sich dieselbe ohne erkennbare äußere Veranlassung in ein körnig krystallinisches Pulver, das nun in Wasser so gut wie unlöslich erscheint. Die dabei erhaltenen mikroskopischen Kryställchen haben aber bei ungeänderter chemischer Zusammensetzung eine ganz verschiedene Form, je nachdem bei welcher Temperatur die Umwandlung des amorphen in den

krystallinischen Körper stattfindet. Aus siedend heißen Lösungen bilden sich Kryställchen, die dem rhombischen System angehören und identisch sind mit Arragonit, aus kalten Lösungen abgeschieden, nimmt aber der kohlensaure Kalk die Krystallgestalten des Kalkspathes an, die dem hexagonalen System angehören. Verschiedene Krystallsysteme bedeuten aber nicht nur ganz heterogene, auf eine und dieselbe Grundgestalt nicht zurückführbare, zu einander in gar keiner Beziehung stehende Formen, sie bedeuten auch verschiedene Dichten, andere Spaltbarkeit, andere Verhältnisse der Lichtbrechung, der Wärmeleitung, kurz in physikalischer Hinsicht ganz andere Körper, deren Existenz nur in einem ganz verschiedenen inneren Bau ihre Erklärung finden kann.

Solche in die Hunderte bekannter Fälle von Polymorphie oder Heteromorphie einer und derselben chemischen Substanz lassen auf Grundlage der atomistischen Hypothese, auf der ja das ganze chemische und physikalische Lehrgebäude ruht, immer noch eine doppelte Auffassung zu. Entweder die Bauelemente der Krystalle sind identisch mit den chemischen Molekülen, den Trägern der chemischen Individualität, und dann ist die Verschiedenheit der Erscheinungsform nur erklärlich durch die Verschiedenartigkeit der Aneinanderlagerung, oder die chemischen Moleküle sind, wenn man so sagen will, nicht unmittelbar die Bausteine des Krystalls, sondern mehrere dieser chemischen Moleküle vereinigen sich erst nach einer bestimmten, unter verschiedenen äußeren Verhältnissen möglicherweise auch verschiedenen Art, zu solchen Krystall-Bauelementen, deren Verschiedenheit an sich schon, ganz abgesehen von ihrer weiteren Anordnung, eine andere Lichtbrechung, Farbe, Härte zc., kurz andere physikalische Eigenschaften erklärlich macht. Berücksichtigt man aber auch noch, daß die Möglichkeit einer verschiedenartigen Aneinanderfügung nicht nur für die chemischen, sondern ebenso gut auch für die Krystallmoleküle besteht, so eröffnet sich natürlich noch eine viel größere Mannigfaltigkeit von Erscheinungsformen. Das Studium der thatsächlichen Verhältnisse hat zu Gunsten der letzteren Anschauungsweise entschieden. Es zeigt sich nämlich, daß der Unterschied zwischen den Modificationen einer Substanz durch die Auflösung in einer Flüssigkeit in sehr vielen Fällen nicht aufgehoben wird, vorausgesetzt natürlich, daß es sich eben nur um eine sogenannte einfache und nicht um eine die Substanz verändernde chemische Auflösung handelt. Es zeigt sich dies vor Allem im Grade der Löslichkeit. Es wurde bereits erwähnt, daß der amorphe kohlensaure Kalk im Wasser leichter löslich sei als der krystallisirte. Dasselbe Verhältniß tritt noch deutlicher hervor beim weißen Arsenit (dem Arsenitrioxyd).

1 Theil der krystallinischen Modification bedarf 80 Theile kalten Wassers zu seiner Lösung, während 1 Theil der amorphen Substanz sich bereits in 25 Theilen kalten Wassers löst. Um einen Theil des krystallinischen Trioxyds zu lösen, sind 400 Theile absoluter Alkohol nöthig, für einen Theil des amorphen Trioxyds dagegen nur 80 Theile. Das Manganchlorür bildet zweierlei Krystalle, welche denselben Wassergehalt ( $MnCl_2 + 4H_2O$ ), aber wesentlich verschiedene Form und Löslichkeit besitzen. Ein solches Fortbestehen von Unterschieden in der Lösung wäre nun mit der ersten der vorhin erwähnten Auffassungen unvereinbar; Auflösung ist nichts anderes, als Trennung des Zusammenhanges der Bauelemente des festen Körpers, bewirkt durch die Anziehung zwischen den Molekülen der Flüssigkeit und jenen des festen Körpers, und durch die lebhaftere Bewegung der Flüssigkeitsmoleküle. Wären nun die chemischen

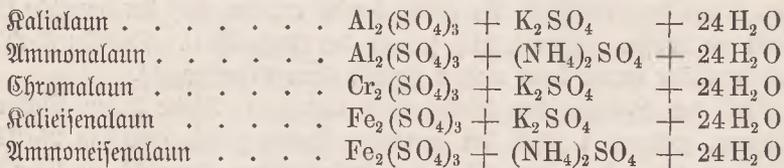
Moleküle unmittelbar die Bauelemente des festen Körpers und die Verschiedenartigkeit ihrer Anordnung die Ursache des Bestandes verschiedener Erscheinungsformen einer und derselben Substanz, so müßte in dem Augenblicke jede Verschiedenartigkeit verschwinden, wo der Zusammenhang der Theilchen aufgehoben wird. Ganz anders bei der Annahme, daß die Bauelemente eines festen Körpers physikalische Moleküle sind, d. h. als selbständiges Ganzes auftretende Gruppen, die durch Aneinanderfügung chemischer Moleküle entstanden sind. Hier bietet sich die Erklärung aller einschlägigen Erscheinungen ganz ungezwungen dar. Es steht hier nichts der Annahme entgegen, daß bei der Auflösung unter Umständen nur die Trennung der physikalischen Moleküle von einander stattfindet und nicht auch ein Zerfall derselben in die chemischen Moleküle. Es muß daher in diesen Fällen der Unterschied der Modificationen zum Theil auch in der Lösung aufrecht erhalten bleiben, soweit nämlich, als er auf der Verschiedenartigkeit der Moleküle selbst beruht, während jene Unterschiede, die etwa in der Verbindungsart ihre Erklärung finden, aufgehoben werden müssen.

Es entsteht nun vor Allem die Frage, was auf den Bau des Krystallmoleküls Einfluß hat, worin also, um bei dem gewählten Beispiel zu bleiben, die Ursachen zu suchen sind dafür, daß der kohlensaure Kalk gerade nur in Gestalten krystallisirt, die sich beim Calcit auf ein Grundrhomboëder von  $105^\circ$ , beim Arragonit auf eine Pyramide von dem Achsenverhältniß  $0,6228 : 1 : 0,7207$  zurückführen lassen.

Man hat nun bisher ganz allgemein daran festgehalten, daß diese Ursachen in erster Linie zu suchen seien in der Natur der chemischen Moleküle selbst, d. h. also, daß die Art der Aneinanderfügung der chemischen Moleküle zum Krystallmolekül vor Allem abhängig sei von der Gestalt und den Anziehungskräften dieser chemischen Moleküle.

Diese Gestalt und Anziehungskräfte können aber nur bedingt sein durch die Art, Anzahl und Verbindungsweise der zum chemischen Molekül zusammentretenden Elementaratomc. Die Richtigkeit dieser Anschauungen zeigt sich darin, daß ähnlich zusammengesetzte Verbindungen auch ähnliche Krystallformen zeigen. So krystallisiren die Carbonate des Magnesiums, Zinks, Mangans und Eisens in Rhomboëdern, die nahezu dieselben Winkel haben wie das Calcitrhomboëder. So wußte man schon lange, daß die Alaune alle in ganz gleichen regulären Formen krystallisiren.

Ihre chemische Zusammensetzung ist, wie ein Blick auf die nachstehenden Formeln lehrt, eine ganz ähnliche:



Der Bau des chemischen Moleküls, der eben durch die Formel veranschaulicht wird, ist in den fünf Fällen derselbe, der Unterschied besteht nur darin, daß an Stelle des Aluminiums (Al) in einer dieser Verbindungen einmal das ihm chemisch nahe stehende Chrom (Cr), und ein andermal Eisen (Fe) getreten ist, und weiter an Stelle des Kaliums (K) das ihm chemisch gleichwerthige Radical Ammonium ( $\text{NH}_4$ ). Es ließen sich seitenslang Beispiele aller möglichen Arten von Verbindungen anführen, welche in demselben Verhältnisse stehen, wie die eben angeführten. Einen weiteren Beweis dafür, wie sehr chemische Zusammensetzung und Krystallform zusammenhängen,

bietet die Erscheinung, daß in solchen Fällen, wo Substanzen dimorph sind, sich die Gleichgestaltigkeit, der Isomorphismus, wie man diese Erscheinung nennt, auf beide Erscheinungsformen erstreckt. So kennt man das bereits erwähnte Arsenitrioxyd,  $As_2O_3$  (arsenige Säure), sowohl in Formen des regulären Systems (Arsenolith), als auch in solchen des rhombischen Systems (Claudetit). In vollkommener Uebereinstimmung damit stehen die beiden Verkörperungen des Antimonitrioxyds,  $Sb_2O_3$ : der reguläre Senarmontit und die rhombische Antimonblüthe. Es hängt demnach auch die verschiedene Verkörperungsfähigkeit der Substanzen zunächst ab von ihrer chemischen Zusammensetzung, denn sonst würde sie nicht in genau derselben Weise wiederkehren bei chemisch ähnlichen Substanzen. Nichts scheint nun leichter, als die Verallgemeinerung und theoretische Fassung dieser Erfahrungen. Sie gipfelt offenbar in dem Satze: „Eine gleiche Anzahl auf gleiche Art verbundener chemisch ähnlicher Atome bewirkt Gleichheit der Bildungsgesetze der Krystallmoleküle, demzufolge annähernd gleiche Größe und Form der letzteren und demzufolge Aehnlichkeit der durch ihre Verbindung entstehenden Krystalle.“ (Gesetz des Isomorphismus.) Für die Gleichheit der Anordnung der chemischen Moleküle in isomorphen Substanzen hat sich eine interessante Bestätigung gefunden. Es zeigt sich, daß bei isomorphen Substanzen die Gewichte gleicher Volumina, die sogenannten specifischen Gewichte, annähernd in demselben Verhältnisse stehen, wie die Gewichte der chemischen Moleküle. Es folgt daraus, daß isomorphe Substanzen in gleichen Räumen eine gleiche Zahl chemischer Moleküle enthalten müssen, was natürlich nur bei gleicher Anordnung möglich ist. Das schwerstwiegende Argument für die Gleichartigkeit der Krystallmoleküle isomorpher Substanzen liegt aber nun jedenfalls darin, daß sie einander thatsächlich bei der Krystallisation zu erzeugen, zu vertreten vermögen, daß sie sich gemeinschaftlich an dem Aufbau eines und desselben Krystalles betheiligen können. Mischt man die Auflösungen zweier der oben genannten Alaune, z. B. des farblosen Kalialauns und des dunkelviolettrothen Chromalauns, so erhält man beim Verdunsten der Mischung hellviolettrothe Krystalle, die beide Salze enthalten und zwar in einem Verhältnisse, das mit den begleitenden Umständen sich ändert. Genau auf dasselbe kommt es offenbar hinaus, daß ein in eine Kalialaunlösung eingelegter Chromalaunkrystall in derselben sich ebenso vergrößert und weiter wächst, wie wenn er von einer Lösung der eigenen Substanz umgeben wäre, so daß man also schließlich in einem farblosen Octaëder ein rothes eingeschlossen erhält, so daß die Flächen und Kanten der beiden Gestalten genau parallel erscheinen. Die Wichtigkeit dieser bei isomorphen Substanzen ganz allgemein zutreffenden Erscheinungen liegt auf der Hand. Nach der einen Seite hin machen sie es möglich, den Begriff des Isomorphismus schärfer zu fassen, denn sie beweisen, daß außer Gleichheit der Form und Größe der Krystallmoleküle auch noch Gleichheit der Anziehungskräfte herrscht, denn nur durch diese ist die Orientirung der Moleküle beim Ankrystallisiren erklärlich. Nach der anderen Seite hin ist durch sie erst eine wissenschaftliche Auffassung der chemischen Verhältnisse der Mineralien möglich geworden. Es gehört zu den häufigsten Erscheinungen, daß die Mineralien krystallisirte Gemische isomorpher Substanzen nach verschiedenen Verhältnissen darstellen, und es liegt dann in der Natur der Sache, daß sowohl die chemische Zusammensetzung als auch die physikalischen Eigenschaften innerhalb gewisser Grenzen Schwankungen unterworfen sein müssen. Die drei Mineralien Kalkspath ( $CaCO_3$ ), Magne-

fithspath ( $MgCO_3$ ) und Eisenspath ( $FeCO_3$ ) sind isomorph. Die Grundgestalt des Calcits ist ein Rhomboëder mit einem Polkantwinkel von  $105^\circ 5'$ , beim Magnesit von  $107^\circ 30'$ , beim Eisenspath  $107^\circ 0'$ . Nun existiren in der Natur isomorphe Mischungen sowohl von Calcit mit Magnesit als auch von Calcit mit Eisenspath, weiter von Magnesit mit Eisenspath und endlich auch von allen dreien. Die Krystallform und die physikalischen Eigenschaften dieser Mischungen werden begreiflicher Weise zwischen denen der Bestandtheile liegen und sich am meisten denen des Hauptbestandtheiles nähern. Es folgt daraus, daß an eine scharfe Abgrenzung der mineralogischen Species gar nicht zu denken ist, und wir kommen hier zu der interessanten Erkenntniß, daß das in den organischen Naturreichen heute eine so wichtige Rolle spielende Princip des „Variirens der Arten“ in der Mineralogie ein Seitenstück in dem Variiren der Species findet. Alle chemisch gebildeten Mineralogen haben sich in diesem Sinne ausgesprochen. Berzelius erklärt, daß „in der Mineralogie nichts vorhanden ist, was dem Begriffe der Species entspricht“. „Die Species gehört den organischen beschreibenden Naturwissenschaften an“ (Kammelsberg). — Wie jede consequent durchgeführte Theorie hat also auch die des Isomorphismus und Heteromorphismus auf die Entwicklung der Wissenschaft Einfluß geübt und im Systeme derselben Ausdruck gefunden. Am auffallendsten tritt dies in der Mineralogie hervor. Während man hier früher die physikalischen und morphologischen Eigenschaften als Eintheilungsprincip zu verwerthen suchte und mit der chemischen Zusammensetzung gar nichts anzufangen mußte, ist es heute gerade umgekehrt; die Bedeutungslosigkeit der morphologisch-physikalischen Eigenschaften der Mineralien für ihre Classification ist heute von allen Mineralogen anerkannt und es ist als erwiesen zu betrachten, „daß es die formlose Masse oder daß es die Masse ohne Berücksichtigung der Form sei, welche eigentlich und zunächst den Gegenstand der mineralogischen Classification bilden kann und muß. Für die formlosen Massen ist aber die chemische Zusammensetzung das in erster Linie Unterscheidende“ (Birkel). So haben denn heute die chemischen Mineralsysteme die Stelle der früheren sogenannten „natürlichen“ eingenommen und wir sehen heute fortwährend die überraschendsten Aufschlüsse über die schwierigsten und verworrensten Mineraliengruppen an der Hand des Principes des Iso-Heteromorphismus hervorgehen. — Auch für die Chemie war die allseitige Durcharbeitung dieses Principes von praktischen Folgen begleitet. Man hat gelernt, dasselbe in Verbindung mit anderen und neben anderen zur Lösung einer der wichtigsten Aufgaben der Chemie, für die Ermittlung von Atomgewichten und für die Controlle von bereits anderweitig ermittelten zu verwerthen. Ein Beispiel wird zeigen, in welcher Weise dies möglich ist. Der Isomorphismus wird bedingt durch eine gleiche Anzahl auf gleiche Art verbundener Atome. Ist daher für zwei Verbindungen der Isomorphismus bestimmt nachgewiesen, aber nur von der einen derselben die Zusammensetzung genau bekannt, so läßt sich auf die der zweiten Verbindung schließen. Das Eisenoxyd entspricht, wie man mit Hilfe verlässlicher Principien auf mehrfache Weise festgestellt hat, der Formel  $Fe_2O_3$  und ist (als Eisenglanz) isomorph mit der Thonerde (als Korund). Von dieser war nun die chemische Zusammensetzung und demzufolge auch das Atomgewicht des Aluminiums nicht mit Sicherheit bekannt. Der Isomorphismus mit Eisenoxyd läßt aber keinen Zweifel darüber, daß sie ein sogenanntes Sesquioxyd sein müsse, daß demnach nur die Formel  $Al_2O_3$  für sie zulässig sei. Ohne diesen Anhaltspunkt hätte man auch eben so gut die Formel  $AlO$  für richtig halten können. Man braucht

nun bloß zu bestimmen, welche Quantität von Aluminium in der Thonerde mit 3 Atomen Sauerstoff = 48 Gewichtstheilen verbunden ist und diese Quantität (= 55 Gewichtstheilen) muß 2 Atome repräsentiren (daher 27,5 das Atomgewicht des Aluminiums). In dieser Weise ist der Isomorphismus mit Zuhilfenahme der Aequivalenzverhältnisse namentlich von Berzelius für die Ermittlung und Controlle der Atomgewichte sehr vieler Elemente mit günstigstem Erfolg angewendet worden. — Man könnte nach dem bisher Entwickelten leicht zu der Ansicht hinneigen, daß die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallform, so weit als dies vorläufig zu erwarten steht, klar gelegt seien und daß die nächste Aufgabe darin bestehen müsse, wo möglich von vornherein aus dem Bau des chemischen Moleküls zu bestimmen, welche Gestalten für die sich aus ihm aufbauenden physikalischen Moleküle möglich seien, welche davon stabiler sind und daher häufiger vorkommen werden u. s. w., kurz die ganze Frage auf nach allgemeinen Gesetzen lösbare Probleme der Statik und Mechanik zurückzuführen. Es wäre dies ein großer Irrthum.

Die auf dem Gebiete des Isomorphismus selbst zu überwindenden Schwierigkeiten, die bisher übergangen wurden, um den Zusammenhang nicht aufgeben zu müssen, haben sich vielmehr bis heute derart gehäuft, daß wiederholt einzelne Forscher den Begriff umgestalten zu müssen glaubten; ja C. Brüggemann geht in seiner 1882 erschienenen Mittheilung: „Ueber die Krystallisation, Beobachtungen und Folgerungen“ so weit, zu erklären, „daß dem Begriffe der Isomorphie von nun an nur noch eine formale Bedeutung zukommt, daß man das Auftreten eines Körpers in einheitlicher Krystallform nicht mehr ohne Weiteres als Kriterium für seine chemische Individualität betrachten darf, daß die Isomorphie nicht einmal mehr als äußeres Classificationsmittel brauchbar ist, und daß dieselbe endlich vor Allem bei der Ermittlung der Atomgewichte auch nicht einmal mehr als bestätigend anerkannt werden kann.“ Es ist allerdings anzunehmen, daß wohl nur Wenige die von Brüggemann aus seinen Beobachtungen gezogenen Folgerungen für unabweisliche halten und seine Ansichten theilen werden; allein die Thatsache, daß man allen Ernstes ein Princip stürzen will, das in seiner Anwendung bereits so fruchtbar gewesen ist, beweist wohl zur Genüge, daß die mit der Theorie in Einklang zu bringenden Erscheinungen bereits einen hohen Grad von Verwickelung erreicht haben müssen. Ein zur Vorsicht mahnendes Moment liegt zunächst schon darin, daß wider Erwarten auch ganz verschiedenartig zusammengesetzte Körper nahezu dieselbe Krystallform haben können. Abgesehen von den Formen des regulären Systems, bei denen man längst daran gewöhnt ist, daß ihre Gleichheit durchaus nicht Analogie der atomistischen Zusammensetzung anzeigt, liefern beispielsweise der Rutil ( $TiO_2$ ), das Strontianhydrat ( $SrO + 9H_2O$ ), das saure phosphorsaure Kali ( $KH_2PO_4$ ), das chlorsaure Silber ( $AgClO_3$ ), deren Grundformen nahe übereinstimmende Pyramiden (mit Seitenantenwinkeln zwischen  $84^\circ$  und  $86^\circ$  und Endantenwinkeln zwischen  $123^\circ$  und  $122^\circ$ ) sind, ein schlagendes Beispiel für das Gesagte. Nahe übereinstimmende hexagonale Pyramiden (mit Seitenantenwinkeln zwischen  $122^\circ$  und  $125^\circ$  und Endantenwinkeln von  $128^\circ$ ) finden sich am Zinkoxyd ( $ZnO$ ), an der Thonerde ( $Al_2O_3$ ), an Schwefelcadmium ( $CdS$ ), am Jodsilber ( $AgJ$ ), am Campher ( $C_{10}H_{16}O$ ); nahe übereinstimmende Rhomboëder (mit Endantenwinkeln zwischen  $85^\circ$  und  $88^\circ$ ) am Antimon, an der Thonerde ( $Al_2O_3$ ), an den Kali und Natron enthaltenden Sulfaten der allgemeinen Formel  $R_2SO_4$ , am Aldehydammoniak,  $C_2H_4O.NH_3$ . Im rhombischen System

kommen Prismen mit nahezu  $120^\circ$  betragenden Kantenwinkeln bei atomistisch ganz verschiedenen zusammengesetzten Substanzen vor; es stimmen die Krystallformen des übermangansauren Baryts,  $\text{BaMn}_2\text{O}_8$ , und des schwefelsauren Natrons,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , ganz überein. Im monoklinen System zeigen eine ebenso merkwürdige Uebereinstimmung ihrer Krystallgestalten Augit und Borax. Man hat solche Fälle auch als geometrischen Isomorphismus bezeichnet. Von den zwei charakteristischen Attributen des Isomorphismus ist demnach das eine, übereinstimmende Krystallform, für sich allein nicht ausreichend für die Erkenntniß, daß verschiedene Substanzen wirklich isomorph seien. Ob nun aber das andere Attribut, Analogie der atomistischen Zusammensetzung, zutreffe, das ist für die Anwendung des Isomorphismus zum Zwecke der Bestimmung der Atomgewichte gerade das erst zu Erschließende. Es kann sogar der Nachweis der Aehnlichkeit des chemischen Baues für solche Moleküle sehr unsicher sein, die aus Elementen von bekanntem Atomgewicht zusammengesetzt sind. Die Chemie kann heute mit Sicherheit nur die Formeln der Körper im Dampfzustande angeben und hat in vielen Fällen keine Anhaltspunkte dafür, ob die für die festen Körper gefundenen einfachsten Ausdrücke nicht etwa zu verdoppeln zc. sind. So hat man z. B. bisher für den Zinnstein die Formel  $\text{SnO}_2$ , für den Rutil  $\text{TiO}_2$ , geschrieben. Da nun aber diese beiden Substanzen nicht nur unter sich, sondern auch mit dem Zirkon,  $\text{ZrSiO}_4$ , isomorph sind, so muß man, wie Groth zuerst gezeigt hat, den Zinnstein als zinnsaures Zinnoxyd,  $\text{SnSnO}_4 = 2\text{SnO}_2$ , und den Rutil als titansaures Titanoxyd,  $\text{TiTiO}_4 = 2\text{TiO}_2$ , auffassen.

Es ist das Verdienst von H. Kopp, des berühmten Heidelberger Gelehrten, ausdrücklich hervorgehoben zu haben, daß in kritischen Fällen das entscheidende Kennzeichen in dem bereits oben erwähnten Zusammenkrystallisiren der beiden Substanzen, resp. in der Fähigkeit des Weiterwachsens der Krystalle der einen Substanz in einer Lösung der zweiten zu suchen sei; denn es ist wohl klar, daß dort, wo die Uebereinstimmung der Krystallform nur eine zufällige ist, wo sie also nicht auf Gleichheit der Form sowohl wie auch der Anziehungskräfte der Krystallmoleküle beruht, ein gegenseitiges Eintreten dieser Moleküle für einander beim Aufbau des Krystalles nicht anzunehmen ist. Dort, wo beide Substanzen in einem und demselben Lösungsmittel löslich sind, kann man beides, Zusammenkrystallisiren und Weiterwachsen, anwenden. Wo eine der beiden Substanzen unlöslich ist, liefert das regelmäßige Ueberwachsenwerden die nöthigen Anhaltspunkte. Durch Anwendung dieser Kennzeichen ist es auch gelungen, die nach entgegengesetzter Seite gehenden Ausnahmen, die nämlich, wo Substanzen von entschieden analoger Zusammensetzung grundverschiedene Krystallformen zeigen, als bloß scheinbare darzulegen. Es krystallisirt z. B. das salpetersaure Silberoxyd rhombisch, das ganz analog zusammengesetzte salpetersaure Natron rhomboëdrisch, aus Gemischen der Lösungen erhält man rhomboëdrische Krystalle, die mit denen des salpetersauren Natrons übereinstimmen und beide Salze in variablem, nicht stöchiometrischem Verhältnisse enthalten. Es kann dieses Verhalten nur dadurch erklärt werden, daß beide Substanzen, welche der allgemeinen Formel  $\text{RN O}_3$  entsprechen, dimorph sind, daß also jede sowohl rhombisch als rhomboëdrisch zu krystallisiren vermag, und daß beide Formengruppen der einen Substanz isomorph sind mit denen der anderen Substanz, daß also mit einem Worte die beiden Verbindungen isodimorph sind. Die Richtigkeit dieser Annahme hat sich für viele Substanzen durch nachträgliche Auffindung der noch fehlenden Form in der That erwiesen

(z. B. für arsenige Säure und Antimonoxyd, für Schwefelzink und Schwefelcadmium etc.). Einer der mineralogisch und chemisch interessantesten und zugleich wichtigsten und darum auch in wissenschaftlichen Kreisen Aufsehen erregenden Fälle ist der in neuerer Zeit durch die Untersuchung des Mikroklin durch Des-Cloizeaux constatirte, von Groth bereits früher theoretisch gefolgerte Isodimorphismus der Feldspathsubstanz. Es ist jetzt nachgewiesen, daß die bisher nur als Orthoklas in monoklinen Formen bekannt gewesene Feldspathsubstanz in dem als weitverbreitet erkannten Mikroklin (als grüner Amazonenstein vom Almengebirge z. B.) triklin auftritt und zwar isomorph mit Natron- und Kalifeldspath. Kali- und Natronfeldspath entsprechen beide der allgemeinen Formel  $\bar{R}_2(Al)_2Si_6O_{16}$  und unterscheiden sich nur dadurch, daß in dem einen  $\bar{R} = K$  (Kalium), im zweiten  $\bar{R} = Na$  (Natrium) ist. Die durch die obige Formel gegebene Zusammensetzung bedingt nun offenbar Dimorphismus und zwar ist für  $\bar{R} = K$  die monokline Form die stabilere und daher auch leichter entstehende, für  $\bar{R} = Na$  aber die trikline (Theorie nach Groth). Für die Richtigkeit der letzteren Behauptung sprechen directe Beobachtungen. Der allgemeinen Formel  $\bar{R}SO_4 + 7H_2O$  entsprechen zwei durch verschiedene Krystallformen charakterisirte Gruppen von Salzen. Denkt man sich an Stelle des allgemeinen  $\bar{R}$  (zweiwerthiges Radical) Magnesium, Zink oder Nickel, so erhält man drei isomorphe Salze von rhombischer Form, deren Mischungen natürlich ebenso krystallisiren. Bedeutet  $\bar{R}$  aber Mangan, Eisen oder Kobalt, so ist die herrschende Form für die einzelnen Salze und die Gemische die monoklinische. Mischt man aber nun z. B. die Lösungen des Eisen- und Magnesiumsalzes, so kann man beiderlei Formen erhalten. Enthalten die aus beiden Substanzen bestehenden Krystalle auf 1 Molekül des Eisen- salzes höchstens 2 bis 3 Moleküle des Magnesiumsalzes, so krystallisiren sie in der Form des ersteren, des Eisenbitriols, kommen aber auf 1 Molekül des ersteren mindestens 4 Moleküle des letzteren, so haben sie die Formen des Bittersalzes. Die genannten Salze sind demnach isodimorph; für das Mangan-, Kobalt- und Eisen- salz ist die monokline Form die stabilere, für die Magnesium-, Zink- und Nickel- verbindung aber die rhombische. In Gemischen entscheidet das gegenseitige Mengen- verhältniß der Salze.

Begreiflicher Weise hat man sich sehr frühe bereits die Frage vorgelegt, wie weit und nach welcher Richtung hin Abweichungen in der chemischen Zusammen- setzung stattfinden dürfen, wenn der Isomorphismus erhalten bleiben soll. Diese Frage ist, wie alle jene, die in den Naturwissenschaften auf die Bestimmung von Grenzen abzielen, eine außerordentlich schwierige. Man hat zunächst gefunden, daß in einer gegebenen chemischen Formel (z. B. in der obigen  $[\bar{R}.SO_4 + 7H_2O]$ ) solche Elemente ohne Störung der Krystallform eintreten können, welche unter sich eine gewisse chemische Aehnlichkeit haben und darum meistens zu einer natürlichen Familie gerechnet werden. Welches sind aber nun hier die Grenzen? Können auch solche Elemente sich ver- treten, die nur entfernt oder gar nicht ähnlich sind? Daß Schwefel und Selen für ein- ander einzutreten vermögen, ist leicht begreiflich, wie kommen aber die beiden Metalle Chrom und Mangan dazu, für den Schwefel eintreten zu können, so daß einige Chromsaure und mangan- saure Salze den schwefel- sauren und salpeter- sauren Salzen isomorph sind? Wie kommt es, daß zwischen den Verbindungen chemisch sehr nahe stehender Elemente, wie Kalium und Natrium, oft kein Isomorphismus besteht, während er zwischen Verbindungen

viel weniger ähnlicher Elemente, wie Natrium und Silber, stattfindet? Wenn auch diese Fragen noch lange nicht beantwortet sind, so hat man doch bereits durch das sogenannte „natürliche System“ der Elemente sehr werthvolle und überraschende Aufschlüsse über solche verwandtschaftliche Beziehungen erhalten, auf die wir vielleicht bei einer späteren Gelegenheit zurückkommen. Mitscherlich ging noch so weit zu erklären, „daß die gleiche Krystallform unabhängig sei von der chemischen Natur der Atome und nur bedingt werde durch Zahl und Lagerung derselben“. Es giebt freilich Fälle, die das auch heute noch zu beweisen scheinen. So ist z. B. der Calcit,  $\text{CaCO}_3$ , isomorph mit Natronsalpeter,  $\text{NaN}_3$ , und der Arragonit (die rhombische Form von  $\text{CaCO}_3$ ) isomorph mit Kalisalpeter,  $\text{KNO}_3$ , trotzdem daß Calcium und Kalium oder Natrium, Kohlenstoff und Stickstoff chemisch weit aus einander stehen. Leichter begreiflich sind derartige Fälle bei solchen Verbindungen, die eine größere Anzahl gemeinsamer Atome haben. Wir werden es begreiflich finden, daß die Form des Feldspaths,  $\text{K}_2(\text{Al}_2)\text{Si}_6\text{O}_{16}$ , sich nicht ändert, wenn statt des Kaliums (K) Natrium eintritt, trotzdem zwischen den einfacheren Verbindungen dieser Metalle nicht Isomorphismus stattfindet. Hier überwiegt offenbar der gleichartige Einfluß der gemeinsamen Bestandtheile den ungleichartigen des Kaliums und Natriums vollständig. Etwas gewagter ist die Anwendung dieser Theorie auf den Kalkfeldspath. Um den Isodimorphismus dieses mit dem Natronfeldspath zu erklären, denkt man sich, daß nicht nur das Natrium durch Calcium, sondern auch 2 Atome Silicium durch 2 Atome Aluminium vertreten sind. Die Formeln lauten also:



Da indeß ein Widerspruch in dieser Annahme nicht eingeschlossen ist und da ohne dieselbe die Theorie der Feldspathe fallen muß, so wird sie allgemein beibehalten. — Mit den letzten Beispielen kommen wir auch auf das Gebiet einer Frage, die oft gestellt wurde, aber immer noch nicht endgültig beantwortet ist. Es ist die, ob bei isomorphen Vertretungen in der gleichen Weise wie bei chemischen mehrere Elementaratome vertreten werden können durch ein einziges gleichwerthiges, ob also das von Mitscherlich aufgestellte Princip, daß die beiden Moleküle immer aus der gleichen Anzahl von Atomen bestehen müssen, Ausnahmen erleidet oder unbedingt Geltung hat. Die Mehrzahl der Fälle spricht dafür, daß die Vertretung immer nur Atom für Atom stattfinden könne. So treten für zwei einwerthige Natriumatome im Natronfeldspath zwei zweiwerthige Calciumatome im Kalkfeldspath, ein Verhältniß, das bei einfacheren Natron- und Kalkverbindungen gar kein Analogon hat. Ebenso sehen wir das dreiverthige Aluminium an Stelle des vierwerthigen Siliciums treten, den dreiverthigen Stickstoff den vierwerthigen Kohlenstoff ersetzen, den zweiwerthigen Sauerstoff das einwerthige Fluor u. Vom chemischen Standpunkte aus sind solche Vertretungen nicht denkbar, d. h. Verbindungen wie etwa  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{NaN}_3$  kann man unmöglich als verwandte betrachten, denn die Bindungsart der Atome ist bei beiden eine ganz verschiedene. Von Vielen wird daher auch das Bestehen des Isomorphismus in solchen Fällen geleugnet und angenommen, daß die Vertretung nur im Sinne der chemischen Werthigkeit stattfinden könne und daß dann, auch wenn die Anzahl der Atome nicht gleich sei, doch Isomorphismus stattfinde. So wird er z. B. als bestehend angenommen zwischen Chrysoberyll,  $\text{BeAl}_2\text{O}_4$ , und Diaspor,  $\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$ ,

zwischen Phenakit,  $\text{Be}_2\text{SiO}_4$ , und Dioptas,  $(\text{H}_2\text{Cu})\text{SiO}_4$ , u. s. w. Der bei diesen atomistisch ungleich und nur relativ analog zusammengesetzten Verbindungen zu Stande kommende Isomorphismus ist aber in der Regel auch nur ein solcher im weiteren Sinne, d. h. die Achsenverhältnisse der betreffenden Verbindungen sind nicht nahezu identisch, sondern einzelne Achsenlängen stehen bei beiden nur ungefähr in einem einfachen Verhältnisse. Ob man dies noch Isomorphismus nennen könne, ist fraglich, Thatsache ist es, daß einzelne hervorragende Forscher, wie z. B. Kammelsberg, diese Erweiterung des Begriffes für nothwendig halten. Einzelne Gelehrte sind aber in krystallographischer Hinsicht noch viel weiter gegangen. Der französische Chemiker Laurent ist für die Idee eingetreten, daß der Isomorphismus nicht nothwendig eine Identität des Krystallsystems, sondern nur eine Gleichheit oder Annäherung der Formen (gewisser Kantenwinkel) erfordere. In weiterer Ausführung dieser Ansicht kommt er zu der Ueberzeugung, daß man die Schranken niederreißen müsse, die zwischen den verschiedenen Krystallsystemen aufgerichtet worden sind. Es läßt sich nicht leugnen, daß es Erscheinungen giebt, die für diese Auffassung zu sprechen scheinen.

Es sind nämlich bereits eine große Anzahl von Fällen bekannt geworden, wo Substanzen von ähnlicher chemischer Constitution sehr ähnliche Formen haben, die aber nicht denselben Krystallsystemen angehören, so daß man es mit einem „Isomorphismus“ ohne Identität des Krystallsystems zu thun hat. Hypersten und Bronzit sind ebenso wie Augit und Hornblende nach der allgemeinen Formel  $\text{R}\text{SiO}_3$  zusammengesetzt; ihr Prismenwinkel ( $86$  bis  $87^\circ$ ) ist fast genau derselbe, wie der des Augits ( $87^\circ 6'$ ), auch die Winkelverhältnisse der anderen Formen sind von überraschender Ähnlichkeit mit denen des Augits — allein sie gehören nicht dem monoklinen, sondern dem rhombischen System an. Es giebt sogar noch ein triklin krystallisirendes Mineral dieser chemischen Formel, den Rhodonit, welches sich trotz des abweichenden Achsensystems überaus dem Augit anschließt. Dasselbe Verhältniß besteht zwischen dem monoklinen Orthoklas und dem triklinen Albit. — Solche Verhältnisse haben Groth veranlaßt, zu untersuchen, in welcher Weise sich die Krystallform organischer Verbindungen ändert, wenn einzelne Atome (Wasserstoff) durch den Eintritt neuer Elemente substituirt werden.

Diese Idee ist eine außerordentlich glückliche und ihre Verfolgung wird unzweifelhaft bald zu sehr wichtigen Erweiterungen unserer Anschauungen über den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallform führen. Da es bei den meisten organischen Verbindungen leicht ist, sie in andere überzuführen, und da man die damit verbundenen Aenderungen im chemischen Bau genau kennt, so lassen sich natürlich hier am ehesten gesetzmäßige Beziehungen auffinden. Groth hat bei seinen Untersuchungen eine Erscheinung beobachtet, die er Morphotropie nennt und die darin besteht, daß beim Eintritt gewisser neuer Atome an Stelle von Wasserstoff die Aenderung derart stattfindet, daß bei rhombisch krystallisirten Substanzen zwei Achsen ihre Werthe behalten und nur die dritte sich verändert.

Mit der Substitution von Chlor gegen Wasserstoff im rhombischen Benzol stellt sich das monokline System ein. In der Derivatreihe des Naphthalins bringen Brom und Chlor gleiche morphotropische Wirkung hervor; diese beiden Elemente sind daher isomorphotrop. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß krystallographische Untersuchungen der organischen Verbindungen, mit denen man eben erst begonnen hat, unsere krystallographisch-chemischen Theorien ebenso rasch fördern werden, wie dies

ihre chemische Untersuchung bezüglich unserer theoretisch-chemischen Anschauungen bereits gethan hat. — Mit besonderer Spannung darf man den weiteren Resultaten der bereits erwähnten Brüggelmann'schen Arbeiten und den Discussionen, welche sich daran knüpfen werden, entgegensehen. Obgleich Brüggelmann seine Mittheilung selbst als vorläufige Sicherstellung seiner Resultate bezeichnet, tragen seine Schlußfolgerungen doch bereits den Charakter voller Bestimmtheit, und es ist in Anbetracht des Umstandes, daß durch sie ausgesprochen wird, daß „Alles in Allem, physikalische Momente und nicht, wie man bisher annahm, die chemische Zusammensetzung für die Art der Krystallisation in erster Linie bedingend“ sind, wodurch natürlich der Isomorphismus für die Chemie jede Bedeutung verliert — nothwendig, die Thatfachen, auf denen diese Schlüsse beruhen, einer sehr sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen. Es ist dieser Arbeit zufolge möglich, auch aus den ungleichartigsten zusammengesetzten Verbindungen Mischkrystalle herzustellen, wenn nur für beide Verbindungen gleiche Verhältnisse des Ueberganges aus dem flüssigen oder gasförmigen in den festen Zustand gelten, d. h. also, wenn die Abscheidung nach Maßgabe annähernd gleicher Löslichkeit, Sublimations- oder Schmelztemperatur gleichzeitig stattfindet.

Unter solchen Umständen wird nach Brüggelmann niemals ein getrenntes Krystallisiren beobachtet, wie heterogen auch die chemische Zusammensetzung der Substanzen sein mag.

Zum Zusammenkrystallisiren wurden auf diese Weise gebracht: Kupfervitriol ( $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ ), triklin, mit Kaliumdichromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), gleichfalls triklin, Kupfervitriol und Kobaltchlorür ( $\text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ) (triklin?), Borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$ ), monoklin, und chlorsaures Kali ( $\text{KClO}_3$ ), gleichfalls monoklin. Aus dem Schmelzfluß wurden Mischkrystalle von überchlorsaurem Kali ( $\text{KClO}_4$ ) und Chlorkalium ( $\text{KCl}$ ), ferner Baryumoxyd ( $\text{BaO}$ ) und Baryumcarbonat ( $\text{BaCO}_3$ ) erhalten. — Ueber die Formen der entstandenen Mischkrystalle erfährt man vorläufig bloß, daß sie durchschnittlich von einfacherem Habitus sind als die beiden ursprünglichen, und in Bezug auf Größe und gute Entwicklung die Componenten theils übertreffen, theils hinter ihnen zurückbleiben. Welchem Krystallsysteme die Mischkrystalle angehören, wenn die Componenten in verschiedenen Systemen krystallisiren, ob sie dann nach dem überwiegenden Bestandtheile sich richten, scheint noch nicht untersucht zu sein.

Der Verfasser deutet nun seine Erfahrungen dahin, „daß sich die einen Krystall aufbauenden Partikel (Krystallmoleküle) unbeachtet ihrer chemischen Natur nach eigenen Gesetzen in der mannigfaltigsten Weise vertreten können“. Er erklärt ausdrücklich, daß er in der Aequivalenz der Krystallmoleküle und nicht in den aufgestellten physikalischen Bedingungen die eigentliche Ursache des Zusammenkrystallisirens suche.

„Da nun, erklärt er weiter, kein Grund vorliegt, die bisherige Annahme, denjenigen Substanzen, die einen gemischten Krystall bilden, könne unter geeigneten Umständen dieselbe Form auch im isolirten Zustande zukommen, fallen zu lassen, da andererseits die Beispiele des Zusammenkrystallisirens, den neuen Gesichtspunkten entsprechend, die großartigste Mannigfaltigkeit voraussehen lassen, so ergebe sich im Allgemeinen, daß die Elasticität einer Verbindung, in den verschiedensten Formen aufzutreten, viel größer ist, als man bisher vermuthen konnte u.“ — Es scheint nun vor Allem, daß der Verfasser die Wichtigkeit eines Umstandes nicht hinreichend gewürdigt hat. Er führt an, daß dort, wo er verschieden gefärbte Salze verwendete, Krystalle erhalten wurden, „welche in Folge ihrer mannigfaltigen, oft in verschiedenen

Regionen desselben Exemplars deutlich wechselnden Färbungen, schon durch den Augenschein sofort zeigten, daß dabei von chemischer Bindung keine Rede sein kann.“ Es wird dies offenbar erwähnt, um die Vermuthung einer Bildung von Doppelsalzen auszuschließen. Für wirkliche Mischkrystalle isomorpher Substanzen ist aber Homogenität der Masse eine Grundbedingung. Diese trifft nun hier allem Anscheine nach nicht zu und es entsteht die Frage, ob nicht doch die gleichzeitige Auscheidung bei den Substanzen die Ursache des Phänomens ist, indem die beiden krystallisirenden Substanzen einander vielleicht nur mechanisch einschließen, wodurch sich das Ganze auf eine lange bekannte Thatsache, die mit dem isomorphen Zusammenkrystallisiren nichts zu thun hat, reduciren würde. Es dürften also hier vor Allem mikroskopische Untersuchungen der Krystallsubstanz erforderlich sein, um über ihre Homogenität ins Klare zu kommen, ehe man so schwer wiegende Folgerungen zieht. Eine andere sehr bedenkliche Erscheinung, die Brüggemann zugiebt, ist die, daß das für den Isomorphismus charakteristische Ueberwachsen (s. oben) eines Krystalls durch die Substanz des anderen bei seinen Versuchen nur dann eintrat, „wenn die Form der übergossenen (überwachsenen) und der unter den obwaltenden Verhältnissen aus der Lösung anschießenden Krystalle dieselbe ist, denn sonst setzen sich diese in anderer Form für sich ab.“ Dies weist ebenfalls in bedenklicher Weise darauf hin, daß doch wohl die gleichzeitige Abscheidung bei den Substanzen als die Ursache für das Eingehen in einen und denselben Krystall anzusehen ist. Fälle, wo Verbindungen ungleicher Constitution einander zu überwachsen vermögen, wenn nur die Krystallform übereinstimmt, hat man bereits früher gekannt (Calcit und Natronsalpeter, Arragonit und Kalisalpeter). Wie man sieht, zwingen die Beobachtungen Brüggemann's noch nicht zu so radicalen Schlüssen, wie er sie zieht; es sind erst genauere Untersuchungen in den erwähnten Richtungen abzuwarten, ehe man mit Brüggemann erklärt, daß „diese Abhängigkeit (zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung) in so naheliegender Weise, wie Mitscherlich und seine Nachfolger annehmen, so viel dies auf den ersten Blick auch für sich hat, doch keineswegs nachweisbar“ sei. Auch ohne neue Complicationen wird eine alle einschlägigen Erscheinungen mit voller Klarheit umfassende Theorie noch nicht so bald möglich sein.

B. Reintger.

## Theologie.

Abermals der „Theologische Jahresbericht“. — Religionsgeschichte und Religionsphilosophie. — Die Gegensätze der Dogmatik. — Die Schule Ritschl's und ihre Bekämpfung. — Zur Geschichte der Ethik. — Der Streit um die menschliche Freiheit. — Darwinismus, Positivismus und Dogmatismus in der Ethik. — Die praktische Theologie und das Kirchenrecht. — Predigt- und Erbauungsliteratur.

Wie schon im dritten Bande angekündigt, fahren wir fort, an der Hand der beiden „Jahresberichte“ von 1881 und 1882 die theologische Literatur der unmittelbaren Vergangenheit zu mustern. Unter dem Titel „Religionsgeschichte, Religionsphilosophie, Apologetik, Polemik, Allgemeines (Encyclopädie, Kirchliches, Vereinsleben und Statistik)“ bespricht in einem siebenten Artikel der Herausgeber, Professor Pünjer in Jena, einen sehr umfangreichen Stoff, dessen interessanteste Partie Beiträge zur Geschichte der Religion, namentlich zur Beurtheilung ihrer Anfänge, ihrer Motive, ihrer Wurzeln im menschlichen Seelen- und Gesellschaftsleben umfaßt. Während Eduard v. Hartmann („Das religiöse Bewußtsein der Menschheit im Stufengange seiner Entwicklung“, 1882) einen leicht gezimmerten Bau aufführt, welcher nur dazu da ist, um die in einer gleichzeitigen Schrift („Die Religion des Geistes“) aufs Neue dargestellte Zukunftsreligion als krönendes Dach darauf zu setzen, schreibt Gustav Diercks („Entwicklungsgeschichte des Geistes der Menschheit“, 2 Bde., 1881 bis 1882) von naturalistischen Voraussetzungen aus in eingehender und belehrender Weise, und gibt Albert Réville ebenfalls in allgemein verständlicher Darstellung, aber auf Grund umfassender Studien sowohl eine Einleitung („Prolégomènes de l'histoire des religions“, 1881) als auch einen wirklichen Anfang der Religionsgeschichte (letzterer ist unter dem Titel „Les religions des peuples non civilisés“ erst im laufenden Jahre erschienen). Unter den geschichtlichen Religionen haben die chinesische, indische und ganz besonders die buddhistische sehr eingehende Berücksichtigung erfahren. Die Lehre Buddha's und ihre Entwicklung und Schicksale bilden dermalen geradezu ein Lieblingsstudium der religionsgeschichtlich interessirten Forschung. Von einer Reihe secundärer Darstellungen abgesehen, haben drei oder vier aus den Quellen schöpfende Werke ersten Ranges, die fast gleichzeitig erschienen, diese ferne Welt unserem Denken und Empfinden so nahe als möglich gebracht. Während aber Hermann Oldenburg („Buddha“, 1881) einen festen Kern der Ueberlieferung annimmt, verflüchtigt Kern, dessen Werk über die Geschichte des Buddhismus gleichzeitig holländisch, französisch und deutsch erschienen ist (1882), so ziemlich das Ganze in Sonnenmythen, in welcher Richtung Senart („Essai sur la légende de Buddha“, 1882) noch

weiter, vielleicht weiter als möglich gegangen ist. Eine sehr ansprechende, ja fast verführerische Entwicklung des Gedankengehaltes dieser Religion gibt Rhys Davids in dem „Hibbert lectures“ von 1882, wobei er jedoch den von Rudolf Seydel („Das Evangelium von Jesu in seinen Verhältnissen zur Buddhasage“, 1882) angeregten Gedanken, es möchten directe Uebertragungen einzelner Partien der Legende in die christlichen Evangelien stattgehabt haben, ablehnt. Aber auch zur weiteren Erforschung der ägyptischen und der nordisch-germanischen Religion liegen eine große Menge von Beiträgen vor, fast alle freilich, ähnlich den schon erwähnten Werken, von Nicht-Theologen eingegangen. Dies gilt auch von dem energischen, wenn auch unter einseitiger Berücksichtigung der Thatsachen unternommenen Versuche Lippert's, den Seelen- und Ahnencult als Kern aller Religion nachzuweisen, in den rasch auf einander gefolgten Werken „Der Seelencult in seinen Beziehungen zur alt-hebräischen Religion“, „Die Religionen der europäischen Culturvölker in ihrem geschichtlichen Ursprunge“ und „Christenthum, Volksglaube und Volksbrauch“. Als theologische Fachgelehrte von Belang treten dagegen auf: Julius Happel mit seinen Schriften über „die alt-chinesische Reichsreligion“ und „das Christenthum und die heutige vergleichende Religionswissenschaft“, deren Grundgedanken an Max Müller erinnern, und der verdienstvolle holländische Gelehrte Abraham Kuenen, der in den „Hibbert lectures“ von 1882 über „Nationale und universale Religionen“ handelt (erschieden in englischer, holländischer, französischer und deutscher Sprache). Universalreligion sei der Islam gar nicht, der Buddhismus in beschränktem, nur das Christenthum in vollem Maße, allerdings vorbereitet durch den von den Propheten ausgebildeten und über die nationale Schranke hinausgeführten Jahveglauben.

Der eigentlichen Religionsphilosophie dienen hervorragende Werke von Theologen, wie Kaftan („Das Wesen der christlichen Religion“, 1881), der die Grundanschauungen von Ritischl mit einigen Modificationen vorträgt; Philosophen wie H. Voke, aus dessen Nachlasse „Grundzüge der Religionsphilosophie“, im Wesentlichen schon aus dem früheren „Mikrokosmos“ erkennbar, erschienen sind (1882); Politikern, wie der anonyme Verfasser des 1881 schon in zweiter Auflage erschienenen Werkes „Der christliche Glaube und die menschliche Freiheit“. Daß eine Nöthigung, in unserer Weltanschauung über das Erfahrbare und im strengen Sinne Wißbare hinauszugehen, nur in der moralischen Natur des Menschen und in der widerspruchsvollen Situation, darin er sich als sittlich verantwortliches Wesen der Naturwelt gegenüber gestellt findet, begründet sein kann, ist eine Ueberzeugung, die der Anonymus mit einer bereits weithin verzweigten Richtung der protestantischen Theologie von heute theilt. Die ihm und den anderen Genannten gemeinsame Voraussetzung von einem einheitlichen Grunde der inneren und der äußeren Welt, der Persönlichkeit und der Natur, wird freilich im Namen der Herbart'schen Schule angefochten von D. Flügel „Die speculative Theologie der Gegenwart kritisch beleuchtet“ (1881) — ein Werk, dessen kritische Schärfe sich besonders auch gegen die gedanken- und principlose Vermengung religiöser Werthe mit Resultaten und Forderungen der Naturwissenschaften kehrt, wie sie in der heutigen apologetischen Literatur üblich ist. Auch in vorliegenden Jahresberichten nimmt diese letztere mit ihrer gespreizten Vielwisserei und gänzlichen Unfähigkeit, das disparate Verhältniß von religiöser Weltanschauung und naturwissenschaftlich basirter Metaphysik zu begreifen, einen breiten Raum ein. Aber alle diese heutzutage so beliebte Büchermacherei ist durchaus unfruchtbar. Eine Apologetik, wie sie beispielsweise katholischerseits Reitmayer („Apo-

logie des Christenthums“, 1881), und protestantischerseits Luthardt („Apologetische Vorträge über die Grundwahrheiten des Christenthums“, 5. Aufl., 1882) vertreten, hat nur die Bedeutung eines Expediens für solche, die von der Wahrheit und Vortrefflichkeit des Glaubens ihrer Kirche schon von vornherein überzeugt sind und das Bedürfniß empfinden, ihre Denkweise gegen die damit unvereinbaren Consequenzen einzelner Resultate der Natur- und Geisteswissenschaften sicher zu stellen. Art und Richtung der Illusionen, darin man sich dabei herumtreibt, stehen auf dem Titel in Sicht bei Glaubrecht „Bibel und Naturwissenschaft in vollständiger Harmonie, nachgewiesen auf Grund einer neuen empirischen Naturphilosophie“. Auf eine besondere Marotte des Publikums, auf welches derartige Lectüre rechnet, weisen Schriften hin wie Perty's „Sichtbare und unsichtbare Welt“, Splittgerber's „Schlaf und Tod oder die Nachtseite des Seelenlebens“, Kreyher's „Mythische Erscheinungen des Seelenlebens“ u. a. Auch die Frage des Spiritismus findet noch Behandlung. Die letzte Schrift des 1882 verstorbenen F. Böllner „Naturwissenschaft und christliche Offenbarung“ bringt einen offenen Brief an Luthardt, um dessen Behauptung, der Umgang mit Dämonen gefährde das Seelenheil, zu entkräften; auch nach Gutberlet („Der Spiritismus“) ist der Spiritismus direct, nach Schneider („Der neuere Geiserglaube“) wenigstens indirect ein Werk Satans. Aber auch die antichristliche und atheïstische Literatur, die Polemik zwischen Katholiken und Protestanten, der Kampf der Secten und der verschiedenen Richtungen innerhalb des Protestantismus, die Schriften zur äußeren und zur inneren Mission, sowie zur Gustav-Wolf-Vereinsache, die großen und die kleinen encyclopädischen, sowie die statistischen Werke finden in diesem überreichen Abschnitte Unterkunft.

Nicht zwar den größten Raum, wohl aber das meiste Interesse dürfte die Besprechung in Anspruch nehmen, welche der Jenaer Professor Lipsius der dogmatischen Production widmet. Es sei charakteristisch für den gegenwärtigen Stand der dogmatischen Bewegung, daß auf allen Seiten das Bedürfniß principieller Auseinandersetzung der verschiedenen kämpfenden Richtungen sich regt. Schon innerhalb der protestantischen Theologie stellen sich die verschiedenen Standpunkte gegenseitig zur Vergleichung. In der Nachfolge von Kant und Herbart hat auf der einen Seite Ritschl die protestantische Theologie mit neuen und fruchtbaren Ideen bereichert in seinem 1882 bis 1883 in zweiter Auflage erschienenen Werke über „die christliche Lehre von der Rechtfertigung und Versöhnung“, der bedeutendsten dogmatischen Monographie der Gegenwart. Auf der andern Seite haben auch die beiden hervorragenden Vertreter der Neuhegel'schen Dogmatik, Biedermann und Otto Pfleiderer (zu unterscheiden von dem Philosophen Edmund Pfleiderer, seinem Bruder, und dem Vertreter eines streng positiven Freikirchenthums F. G. Pfleiderer), aufs Neue Gelegenheit gehabt, ihren Standpunkt reinlich und deutlich abzugrenzen; jener in einer belehrenden Auseinandersetzung mit dem, ihm in vieler, nur nicht in pessimistischer Beziehung verwandten Philosophen G. v. Hartmann („Protestantische Kirchenzeitung“, 1881, Nro. 47—52, 1883, Nro. 2) und in dem Vortrage über „unsere Stellung zu Christus“ (1882); dieser in seinem meisterhaft präcis geschriebenen „Grundriß der christlichen Glaubens- und Sittenlehre“, in zweiter Auflage 1882 erschienen. In der herkömmlichen Atmosphäre dagegen, wo kirchlich-bekennnißmäßiger Erdgeruch sich mit dem dünnen Aether abgelebter Speculation und Metaphysik vermischt, bewegen sich die das Ganze der Dogmatik umfassenden Leistungen von F. A. Dorner und L. Schöberlein, der Haupt-

sache nach auch die originelle altkatholische Dogmatik von F. Michaelis (sämmtlich 1881 erschienen).

Am lauteften ist der Kampf entbrannt zwischen Denjenigen, welche in der herkömmlichen Art eine Wissenschaft von Gott und übersinnlichen Dingen construiren und dieselbe auf die angebliche „historische Facticität“ einer Reihe von „Heilthatfachen“, die in den gewöhnlichen Verlauf der Weltgeschichte als durchaus wunderbare Demonstrationen Gottes hineinragen sollen, gründen wollen, und derjenigen Richtung, welche von A. Ritschl („Theologie und Metaphysik; zur Verständigung und Abwehr,“ 1881), Hermann Schulz („Die Lehre von der Gottheit Christi,“ die hervorragendste Leistung von 1881), H. Wendt („Die christliche Lehre von der menschlichen Vollkommenheit,“ 1882), W. Herrmann („Die Bedeutung der Inspirationslehre für die evangelische Kirche,“ 1882) u. A. vertreten ist und dem Verständnisse des Religiösen nur vom sittlichen Bewußtsein aus näherücken will, dagegen auf Grund der Erkenntnistheorie von Kant und Voße jede metaphysische Wissenschaft von einer göttlichen Natur an sich oder gar von dem inneren Leben Gottes, abgesehen von seinen Beziehungen zur Welt und den Menschen, in Abrede stellt und in Folge dessen die den altbyzantinischen Bekenntnisformeln zu Liebe mitgeschleppte Speculationen über ewige, innergöttliche Dreieinigkeit, Doppelnatur Christi u. s. w. für jenseit der Grenze eines wissenschaftlichen Erkennens nicht bloß, sondern auch einer religiösen Weltanschauung gelegen erklärt. Insonderheit gilt letztere Forderung auch hinsichtlich des Gebrauches, welchen die Theologie von dem philosophischen Begriff des Absoluten macht, wofern derselbe mehr sein soll als ein bloßer Grenzbegriff unjeter wissenschaftlichen Erkenntniß. Wie sich unter solchen Voraussetzungen die christliche Dogmatik im Einzelnen umgestalten würde, davon legen aber die oben genannten Arbeiten Zeugniß ab, während Fricke's Vortrag über „Metaphysik und Dogmatik“ (1882) die Möglichkeit einer Trennung beider Gebiete in Abrede stellt und die Lutheraner Dieckhoff („Die Menschwerdung des Sohnes Gottes,“ 1882) und Bestmann (in Luthardt's „Zeitschrift für kirchliche Wissenschaft und kirchliches Leben“ 1881 und 1882) mit der ganzen Wuth orthodoxer Zionswächter und unterstützt von den verdammenden Voten zahlreicher Pastorenvereinstage über Ritschl und Schulz herfallen. Von dem innerprotestantischen Zank nimmt endlich auch die katholische Theologie Notiz, indem sie die Bilanz der bisherigen Entwicklung der evangelischen Glaubenslehre zu Nutz und Frommen der römischen Traditionslehre zieht, was u. A. der Würzburger Theologe Hettinger in der Schrift „Die Krisis des Christenthums“ (1881) thut.

In viel ausführlicherer Weise noch bespricht der Heidelberger Professor W. Gaß, der Verfasser einer gehaltreichen „Geschichte der christlichen Ethik“ (Bd. I, 1881), die ethische Literatur, wobei freilich ein guter Bruchtheil der angeführten Schriften auf die Rechnung nicht-theologischer Autoren kommt. Er selbst bewegt sich mit seiner Darstellung innerhalb eines Raumes, der zwischen der bloßen Sittenlehre und der dogmatischen Sägung liegt, und gelangt damit bis zum Schlusse des Mittelalters. Bis eben dahin soll auch der noch ausstehende zweite Band der „Geschichte der Ethik“ von Theobald Ziegler führen, dessen erster Band die „Ethik der Griechen und Römer“ (1882) im Anschlusse an Zeller erzählt. In noch umfassenderer Weise hat „die Ethik der alten Griechen“ Leopold Schmidt zur Darstellung gebracht (Bd. I, 1882), während F. Todt eine „Geschichte der Ethik in der neueren Philosophie“ entwirft (Bd. I, 1882). Eine große Anzahl von Specialforschungen legt nicht minder

gewichtiges Zeugniß ab für das rege Interesse, welches unsere Zeit an der historischen Behandlung eines Gegenstandes nimmt, von welchem frühere Generationen, von der Voraussetzung ewig fertiger Vernunftwahrheiten ausgehend, kaum ahnen mochten, daß er sich überhaupt unter geschichtliche Gesichtspunkte bringen ließe. Eine spezifische und im schlechten Sinne des Wortes theologische Bearbeitung von Bestmann („Geschichte der christlichen Sitte“) erscheint seit 1880 und ist noch nicht zum Abschlusse gediehen.

Geradezu erstaunlich ist die Menge der Studien zur Ethik, welche in größerem oder geringerem Umfange die beiden letzten Jahre gebracht haben. Dazu kommt die Vielseitigkeit der in ihnen zu Tage getretenen Richtungen. Philosophen und Theologen, Idealisten und Empiristen, Katholiken und Protestanten, Systematiker und Moralstatistiker, Optimisten und Pessimisten, Autonomisten und Heteronomisten drängen sich mit ihren Beiträgen auf dieses Feld. „Praktische Zwecke — so lautet eine bedeutende Bemerkung des Referenten — werden selten vorangestellt, können also den gewaltigen Wettstreit noch nicht erklärlich machen. Vielmehr stammt derselbe aus der Erkenntniß des sittlichen Gutes, seiner Herkunft, seiner Erhaltungsmittel und Ziele und endlich seines Zusammenhanges mit der Welt- und Lebensgeschichte im Allgemeinen. An dieses Verlangen, das durch tausend Erfahrungen der Gegenwart genährt wird, scheinen sich alle anderen Sorgen, zeitweise sogar die politischen, abgeben zu wollen.“ In der That ist es von hohem Interesse, die in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzenden Kriegszüge zu beobachten, welche auf diesem scheinbar so friedlichen Gebiete unternommen werden. Erstlich und letztlich handelt es sich dabei doch immer um die Idee der Selbstbestimmung und Freiheit für das Gute, die je nach der philosophischen und naturwissenschaftlichen Stellung der einzelnen Schriftsteller in ein sehr verschiedenes Licht tritt. Sie wird anfangs unbefangen anerkannt, man will nur wissen, was sie ist, nicht daß sie ist; bald aber sieht sie sich, sobald sie in die Enge exacter Beobachtungen geräth, ernstlich in Frage gestellt. Schriften wie von Fuld „Der Einfluß der Lebensmittelpreise auf die Bewegung der strafbaren Handlungen“ (1881) und Ferri „Das Verbrechen in seiner Abhängigkeit von dem jährlichen Temperaturwechsel“ (1882) enthalten ihr Bekenntniß schon im Titel. Aber mit demselben Vertrauen, wie vor Jahren, werden die statistischen Arbeiten auf ethischem Gebiete nicht mehr fortgeführt; immer häufiger sehen sie sich durch die Behauptung gestört, daß der sittliche Mensch sich nicht so leicht statistisch berechnen lasse, daß der Moment des individuellen Entschlusses incommensurabel sei, daß die uns dargebotenen Berechnungen und Curven an unvermeidlicher Unvollständigkeit leiden u. s. w. Derjenige, welcher diese Studien in die Theologie eingeführt hat, A. v. Dettingen, hat übrigens nicht bloß sein großes Werk in dritter Auflage („Die Moralstatistik in ihrer Bedeutung für eine Socialethik“ 1882), sondern auch recht werthvolle Specialstudien, über zwei besonders in Frage kommende Gebiete veröffentlicht („Obligatorische und facultative Civilehe nach den Ergebnissen der Moralstatistik“ und „Der acute und der chronische Selbstmord“ 1881). Es mag bemerkt werden, daß dem Referenten die Resultate, welche die Statistik des Selbstmords als der „spezifischen Humanitätskrankheit“ abwirft, höchst peinlich und niederschlagend erscheinen.

Die Untersuchungen über Willen und Willensfreiheit versetzen uns in die Mitte der ethischen Forschungen; denn sie berühren jenes „dunkle Etwas, welches nur in den Höhepunkten des Geisteslebens zu klarem Bewußtsein sich entfaltet und mit voller

Kraft wirkt.“ Im Anschlusse an ein früheres Werk über den thierischen Willen stellt „der menschliche Wille vom Standpunkte der neueren Entwicklungstheorie“, die neueste Veröffentlichung von G. H. Schneider (1882), das Princip der Urterhaltung als den Endzweck alles bewußten Strebens hin, wobei sich der Darwinismus auf dem Gebiete der ethischen Fragen ganz in gleicher Weise als Gegner des Pessimismus bewährt, wie das auch in Carneri's „Grundlegung der Ethik“ (1881) hervortritt. Hatte Letzterer sich für seinen Determinismus, zu welchem alle „gesunde Ethik“ werden müsse, auf den „normalen Menschen“ berufen, für welchen die Denkgesetze „unanfechtbar“ sind, so tritt bei dem erstgenannten Schriftsteller in gleich schiedsrichterlicher Rolle der „gesunde Mensch“ auf, welcher zugleich ein angenehmer und wohlgesinnter sei. Dagegen bleibt in Fr. Kirchner's an die bekannten Schemata Schleiermacher's anknüpfender „Ethik, Katechismus der Sittenlehre“ (1881) die Freiheit stehen im Sinne einer nicht arbiträren, sondern von Motiven geleiteten Selbstbestimmung und Wahl, und in nicht minder beachtenswerther Weise führt J. H. Witte „Ueber Freiheit des Willens, das sittliche Ideal und seine Gesetze“ (1882) aus, wie die praktische Vernunftanschauung, als Gewissen gedacht, sich als vorempirischen Quell der Willensfreiheit geltend mache, sofern das mit ihm zusammenfallende höchste Werthbewußtsein, welchem das sittliche Motiv einwohnt, aus keiner Erfahrung fließe. Streicht man freilich mit dem Pessimismus jenes bestimmende Werthgefühl durch, so wird das menschliche Bewußtsein nur noch von Lust und Unlust bewegt. In diesem Sinne eröffnet Hugo Sommer („Der Pessimismus und die Sittenlehre,“ 1882) den Kampf gegen die Lehre E. von Hartmann's. Den sogenannten Positivismus dagegen vertreten in erster Linie Ernst Vaas („Idealismus und Positivismus,“ bis jetzt zwei Bände, 1879—82) und Leslie Stephen („The science of ethics,“ 1882). Dem Ersteren zufolge kann weder die Idee der Gottheit oder des Guten, noch das Wohlbefinden des Einzelnen die Urheberchaft des Sittlichen auf sich nehmen; so bleibt für dieses nur noch die menschliche Gemeinschaft übrig, deren Ordnung, Entfaltung und Sicherstellung zur Ausrichtung sittlicher Normen führt. Um zu wesentlich ähnlichen Resultaten zu gelangen, geht der englische Ethiker von der Voraussetzung aus, daß sich nur die Glückseligkeit als das Ziel aller menschlichen Handlungen begreifen lasse; die Lust fordert Fortdauer des gegebenen Zustandes, die Unlust trachtet nach Veränderung; die Verschiedenartigkeit der dadurch hervorgerufenen Gefühle würde alle Folgerichtigkeit der Bewegung aufheben, wenn nicht eben durch diese Gefahr die Mithätigkeit der Ordnung schaffenden Vernunft hervorgerufen würde. Von keinerlei wissenschaftlichem Werthe sind zwei nachgelassene Werke von Fachtheologen, Hepppe's „Christliche Ethik“ und Beck's „Vorlesungen über christliche Ethik“; nur ein Zeichen der Zeit ist es, wenn des Redemptoristenwäters Liguori vom Papst belobte „Theologia moralis“ in neuer Auflage erscheint, was schließlich noch an Götting's wackere Kampfschrift erinnert: „Wo wird in dem Lehrbuche der Moralktheologie des Jesuiten Gury Diebstahl, Urkundensälschung, Ehebruch und Meineid für erlaubt erklärt?“

Ueber dem allgemeinen Interesse, welches die besprochenen drei Artikel der Jahresberichte in Anspruch nehmen, können die drei folgenden, so freisinnig sie auch gearbeitet und von so großem Interesse sie gerade für Fachmänner sein mögen, weniger in Betracht kommen. Professor Basser mann in Heidelberg bespricht die sogenannte praktische Theologie, d. h. Homiletik, sowohl in geschichtlicher wie systematischer Hinsicht,

Hymnologie mit besonderer Berücksichtigung der Gesangsbuchsfrage, Liturgie, Katechetik und Pastoraltheologie. Daran reiht sich eine Revue über die dem Kirchenrecht und der Kirchenverfassung gewidmete Literatur von der Hand des Professors Seyler in Jena unter besonderer Berücksichtigung der kirchenpolitischen Fragen der Gegenwart. Ueber die gesammte Predigt- und Erbauungsliteratur, befassend vollständige Predigtjahrgänge, kleinere Predigtsammlungen, Predigt-dispositionen, Casualreden, Bibelstunden und einzelne religiöse Betrachtungen, Gebetbücher und Hilfsbücher zur häuslichen Andacht, berichtet im zwölften und letzten Artikel der Gothaer Superintendent Otto Dreher, und eine Todtenschau aus der Feder des Herausgebers schließt jeden der beiden vorliegenden Jahrgänge ab.

H. Holzmann.



## Pädagogik.

Des preussischen Cultusministers Herrn v. Götler Verordnung, betreffend die Einrichtung der mit den höheren Lehranstalten verbundenen Vorschulen. — Ihre Lehrziele und Lehrgegenstände; das Lebensalter, mit welchem Knaben in dieselben aufzunehmen sind; die Frequenz derselben; das Maximum der zu ertheilenden Lectionen; die Zahl der unterrichtenden Lehrer. — Empfehlung Oskar Jäger's neuester Schrift: „Aus der Praxis. Ein pädagogisches Testament.“

Der preussische Unterrichtsminister Herr v. Götler hat für die zur Vorbereitung von Knaben für die Aufnahme in die unterste Classe von höheren Schulen eingerichteten Vorschulen, deren es 271 in Preußen giebt, die Feststellung allgemeiner Normen für erforderlich gehalten, die hauptsächlich das Lebensalter für die Aufnahme in die Vorschule, das Maximum der zulässigen Frequenz der einzelnen Classen, das Maximum der Lectionenzahl und die Ansprüche an häusliche Beschäftigung regeln sollen. Die Verfügung, welche unter dem 23. April d. J. den Provinzial-Schulcollegien und durch diese den Directoren zugegangen, ist von Neuem ein sprechender Beweis, wie sehr die preussische Unterrichtsverwaltung unablässig bemüht ist, Einrichtungen zu schaffen, die dem heranwachsenden Geschlecht zum Segen und dem Staate zum Wohle gereichen. — Als die normale, jedenfalls als die wünschenswerthe Gestaltung ist die Einrichtung derjenigen Vorschulen zu betrachten, welche ihre Schüler vom Beginn des schulpflichtigen Alters bis zur Reise für die unterste Classe einer höheren Schule führen und dieselben in drei getrennten aufsteigenden Classen so unterrichten, daß in jeder Classe nur Schüler von wesentlich gleichem Wissensstande vereinigt sind. Sie sind zu betrachten als die drei untersten Jahrgänge einer wohlgegliederten und unter besonders günstigen Verhältnissen arbeitenden Volksschule. Diesem Charakter der

Vorschule als einer Volksschule soll dadurch Ausdruck gegeben werden, daß die Classen derselben abgefordert von denen der höheren Schule gezählt und nicht durch die Namen Septima, Octava, Nona als Classen der höheren Schule selbst bezeichnet werden — eine Bestimmung, die ich nicht recht verstehe und die in der Praxis höchst unbequem ist. Bezüglich der Lehrgegenstände und der Lehrziele ist mit Rücksicht darauf, daß diese Schulen die Volksschule zu ersetzen und zum Eintritt in die unterste Classe einer höheren Schule vorzubereiten haben, wird an die Verfügung vom 24. September 1863 erinnert, durch welche ein Ueberschreiten der Lehraufgabe ausgeschlossen wird. Die elementaren Vorkenntnisse, welche bei der Aufnahme in die Sexta nachgewiesen werden müssen, lassen sich dahin zusammenfassen, daß von den Knaben gefordert wird: Geläufigkeit im Lesen deutscher und lateinischer Druckschrift; Kenntniß der Reibtheile; eine leserliche und reinliche Handschrift; Fertigkeit, Dictirtes ohne grobe orthographische Fehler nachzuschreiben; Sicherheit in den vier Grundrechnungsarten in ganzen Zahlen; Bekanntschaft mit den Geschichten des Alten und Neuen Testaments.

Der Herr Minister bestimmt ferner, daß Uebungen im Singen, selbstverständlich in der für dieses Alter angemessenen und erfreuenden Beschränkung, und in der zweiten und ersten Classe leichte turnerische Uebungen, insbesondere Freiübungen und Turnspiele angestellt werden, daß im deutschen Unterricht die in den Gymnasialclassen von den Schülern anzuwendende grammatische Terminologie bereits in der Vorschule ausschließlich gebraucht werde.

In Betreff des Lebensalters, mit welchem Knaben in die Vorschulen aufgenommen werden, ist das sechste Lebensjahr zu erfordern. Von dieser Minimalforderung bezüglich des Lebensalters darf bei halbjährlicher Aufnahme höchstens ein Vierteljahr, bei jährlicher Aufnahme höchstens ein halbes Jahr ausnahmsweise nachgelassen werden, beides nur unter der Voraussetzung der ausdrücklich bezeugten körperlichen Kräftigkeit des aufzunehmenden Knaben. Für den Eintritt in die höhere Schule ist das vollendete neunte Lebensjahr zu erfordern; etwaige Ausnahmen sind nur in entsprechender Anwendung der für die Vorschulen bezeichneten Beschränkungen zu gestatten.

Für die Gewöhnung des Knaben an wirkliche Aufmerksamkeit und für das Erreichen des Lehrzieles bei möglichst beschränkter Zahl der Sectionen ist nach der Bestimmung des Ministers eine mäßige Frequenz der Classen unerläßliche Bedingung. Als Ziel sei zu erstreben, daß die Zahl von 50 Schülern derselben Classe nicht überschritten werde. Es sei nicht minder wichtig, daß die Gesamtheit der gleichzeitig zu unterrichtenden Knaben sich auf einem im Wesentlichen gleichen Standpunkte der Kenntnisse und Fertigkeiten befinde. Wenn in derselben Classe sich zwei Abtheilungen von solchem Unterschiede befinden, daß in mehreren Lehrstunden, während die eine Abtheilung unterrichtet wird, die andere mit Arbeiten beschäftigt werden muß, so sei das ein Uebelstand, dessen Beseitigung an so kostspieligen Schulen füglich beansprucht werden dürfe. Das Arbeiten mit einer durch den Unterricht der anderen Abtheilung gestörten, nur halben Aufmerksamkeit sei geeignet, eine üble Gewöhnung und eher Erschlaffung als Erholung herbeizuführen.

Als Maximum für die Anzahl der in den drei aufsteigenden Classen einer dreiclassigen Vorschule zu ertheilenden Sectionen ist die Abstufung von 18, 20, 22 Lehrstunden angeordnet. Der Sing- und Turnunterricht ist in die fraglichen Maximal-

zahlen eingerechnet; nur ist es zulässig, wenn in der mittleren oder der oberen Classe auf den Turnunterricht zwei Stunden (etwa vier halbe Stunden) verwendet werden, die Maximalzahl um eine Stunde zu erhöhen.

Die Aufgaben zur häuslichen Beschäftigung der Schüler haben sich in der untersten Classe auf Wiederholung des in den Lectionen Gelernten oder Geübten zu beschränken. Die Aufgaben sind so zu bemessen, daß sie in der untersten Classe nicht mehr als eine halbe Stunde, in der mittleren und oberen nicht mehr als eine Stunde täglicher häuslicher Arbeit beanspruchen.

Bezüglich der Lehrer soll als Norm eingehalten werden, daß jede Vorschulclasse ihren besonderen (Classenlehrer) habe; für die hiernach verfügbar bleibenden Pflichtstunden derselben sei eine anderweitige Verwendung zu ermitteln. Aber wie? das ist eine Unmöglichkeit bei kleineren Gymnasien!

Für zweiclassige Vorschulen, welche ihre Schüler mit dem Eintritt in das schulpflichtige Alter ohne Vorkenntnisse aufnehmen, scheint es die nächstliegende Einrichtung zu sein, daß die eine Classe auf einjährigen, die andere auf zweijährigen Besuch eingerichtet sei. In Anbetracht nun, daß für den ersten Beginn des Schulunterrichts der Unterschied eines Jahres eine ungleich höhere Bedeutung hat, als nachher, ist festzuhalten, daß die obere Classe auf zweijährige Dauer des Besuchs eingerichtet sei. —

Die geehrten Leser der Zeitschrift mache ich aufmerksam auf ein in diesem Sommer erschienenenes Werk pädagogischen Inhalts, das den Director des Friedrich-Wilhelmsgymnasiums zu Köln, Herrn Oskar Jäger, zum Verfasser hat und betitelt ist: „Aus der Praxis. Ein pädagogisches Testament.“ Es ist ein goldenes Buch, wie wir sie leider selten lesen. Jäger nennt dasselbe Bemerkungen, die gelegentlich unter Eindrücken des Augenblicks aufs Papier geworfen und später durch ein loses Band in einigen Zusammenhang gebracht, ursprünglich nicht zur Veröffentlichung bestimmt waren. Sie entsprangen einer polemischen Stimmung gegen dasjenige, was vor einigen Jahren ein hervorragender Mann der Schule, der Provinzial-Schulrath Landfermann, mit dem Ausdrucke „didaktische Hyperbel“ bezeichnet hatte und wovon Jäger glaubt, daß es als ein unserer Zeit charakteristisches Unheil bekämpft werden müsse. „Wer etliche Jahrzehnte“, schreibt er, „an einigen kleinen und einer großen Schule thätig gewesen ist und so vielfache Gelegenheit gehabt hat, die Wirklichkeit der Dinge — der Schuleinrichtungen, der Eltern, der Lehrer, der Schüler — mit den erhitzten Phrasen, den übertriebenen Forderungen, dem endlosen Projecteschmieden auf unseren Versammlungen und Conferenzen und in unserer pädagogischen Literatur zu vergleichen: dem drängt sich die Frage auf, ob es nicht an der Zeit wäre, diesem Hezen und Drängen ein *ἐγκώμιον μωρίας* gegenüberzustellen, in welchem entgegen der pädagogischen Ueberweisheit einem gewissen Naturalismus das Wort geredet, und unseren angehenden Lehrern, welche in der That Gefahr laufen, vor lauter Wald die Bäume nicht mehr zu sehen, gesagt wird, daß die Hauptsache auch bei unserem Beruf viel redlicher Wille, ernster Fleiß und einiger gesunder Menschenverstand ist, Eigenschaften also, die auch für Menschen mittleren Schlages erschwingbar sind.“ Das Buch zerfällt in zwei Theile; 1. Theil: Wahrnehmungen und Rathschläge; 2. Theil: Didaktische und pädagogische Materialien. Beide Theile zusammen sollen den jüngeren Lehrern das Bild einer Lehrthätigkeit geben, die sich auf dem Boden des Erreichbaren und Möglichen bewegt und sie daran erinnern, daß

der Lehrer sein Stück Weltverbesserung am füglichsten damit beginnt, sich selbst zu verbessern. — Leider gestattet der Raum in dieser Zeitschrift es nicht, den Lesern recht viel von dem köstlichen Inhalt des Buches in der Form zu geben, in der Jäger seine „Hausregeln“ am eindringlichsten aussprechen zu können glaubte. Sein pädagogisches Testament besteht aus 300 Absätzen, gerichtet an einen jungen Freund, der zuerst als Probecandidat sich von dem älteren Lehrer Rath erholt und von der schützenden Hand des an Erfahrung reicheren Lehrers bis in die Geheimnisse des Directorats geleitet wird. Der erste Absatz lautet: „Du verlangst von mir eine Instruction für den Geschichtsunterricht, für welchen du dich besonders interessirst? Hast du an den amtlichen nicht genug? — nicht genug an den 1000 mal 1000 Thesen der Directorenconferenzen — nicht genug an Mose und den Propheten? — Indes es sei: —“ Nun werden mit prächtigem, erfrischem Humor in 30 Absätzen Regeln gegeben, welche jungen Lehrern für die Ertheilung des Geschichtsunterrichts nicht warm genug empfohlen werden können. Den 24. Absatz, als wahrhaft beherzigenswerth, muß ich hier wörtlich mittheilen: „Und merke dir beiläufig — wenn dir die Ueberbürdungs dilettanten auf den Leib rücken —, daß die Ueberbürdung nicht von den Hauptstunden, sondern von den Nebenstunden kommt —, davon kommt, daß man diese jenen gleichgestellt hat, und überall ein starkes Quantum gedächtnismäßigen Wissens verlangt, anstatt daß man früher den Hauptnachdruck auf das Können legte. Latein, Griechisch, Mathematik kann der Schüler, Geschichte kann er nicht — er weiß nur Einiges aus ihr. Und nun mache dir die Rechnung, wie überbürdet, wenn wir so fortfachen, unsere Schüler im Jahre 2883 sein werden. Denn es passirt bekanntlich immer mehr Geschichte.“ Abschnitt 38 lautet: „Vor Allem sei pflichttreu: — das geht schon eher, den Rath können wir beide befolgen. Noch einfacher ist's, wenn wir sagen: Corrigere deine Hefte ohne Murren, steh zur rechten Zeit auf, verschwache dich nicht auf dem Gang, laß überhaupt nicht fünf gerade sein — —“ §. 45: „Vor Allem sei jung — möchte ich dir hier, Fr. A. Wolf parodirend, sagen. Und bleibe jung, wenigstens in den deutschen Stunden.“ §. 51: „Mit der Disciplin, so scheint es, kommst du leidlich zurecht. Du verdankst es zunächst dem Willen, daß deine Schüler etwas bei dir lernen sollen. Wo hinter dem Wort ein Wille steht, das merken die Schüler bald: das rechte Wort mit dem rechten Nachdruck. Du straffst mir aber noch zu viel.“ §. 52: „Die Wirksamkeit der Strafe beruht darauf, daß man sie wichtig macht: und um sie wichtig zu machen, muß man sie sparen. Wo ein Blick genügt, spare die Handbewegung; wo die Handbewegung, das Wort; — wo ein Wort, verschwende keine zwanzig, — vom Rohrstock reden wir später.“ Und was sagt nun Jäger über den Gebrauch desselben? Man höre den 211. und 212. Abschnitt: „Den guten Lehrer kennt man daran, daß er dieses Zuchtmittel nur im Nothfalle anwendet, den schlechten daran, daß er es leidenschaftlich, daß er es zu häufig, oder daß er es gar nicht anwendet; die ganz guten, die es in der That gar nicht brauchen, giebt es hier zu Lande nicht. Es giebt Fälle, wo dieses Mittel das einzig richtige und seine Anwendung eine Wohlthat ist, und ich kenne Existenzen, denen es ihr Lebenlang nahegegangen ist, daß man es nicht anwandte, so lange es Zeit war. Gustav Schwab, geistvoll auch als Lehrer und Erzieher, sang einer solchen den noch ungedruckten Vers:

„Frohlocke nicht, verzognes Kind,  
 Daß dir Ohrfeigen selten sind,  
 Auszahlen wird dir einst die Welt,  
 Was dir die Mutter vorenthält.“

Es traf zu. Aber nimmt der Junge ein paar Schläge auf den Rücken nicht schwer, — der Lehrer soll ihre Verabreichung nicht leicht nehmen, und die Classe soll innen werden, daß es ihn einige Ueberwindung kostet, die Strafe zu vollziehen. In Fällen schwerer BÜberei, die vor dich gebracht werden, wirst du — ja du selbst, Director, hochwohlgeboren — diese Strafe eigenhändig vollziehen. Was willst du? es ist altgermanischer Brauch, daß der Priester das Supplicium vollzieht.“ Man höre weiter, was die Abschnitte 60 bis 63 bieten, und ich hoffe, dem Leser wird so das ganze Buch am besten recht warm empfohlen, da jede rein inhaltliche Wiedergabe desselben den ursprünglichen, frischen, erbauenden Ton desselben nur abschwächen könnte: „Mein junger Freund, hast du dein Land wirklich lieb, so liebe die Jugend, die du erziehen sollst: auch den widerhaarigen, unangenehmen Jungen dort, der dir das Leben sauer macht. Das ist schwerer, als ein sonorer Trinkspruch auf einem Festessen, und es ist gar nicht möglich ohne Christenthum. Das echte ursprüngliche meine ich, — nicht das Parteichristenthum. Dieser Geist der Liebe, der christlichen, ohne den man überhaupt nicht Lehrer sein kann, sondern bloß Stundengeber, wird dir in hundert Fällen von selber sagen, was du zu thun und zu lassen hast, ehe du noch in der berühmten Encyclopädie — einem ganz guten Buche übrigens — nachschlagen kannst. Seine Wirkung wirst du an der Haltung deiner Schüler spüren, auch wenn sie einmal in einem unbewachten Augenblicke, dergleichen unsere polizeilich so hoch entwickelte Pädagogik doch noch einige übergelassen hat, einmal dein Porträt an die Tafel malen. Ueber das letztere mußt du dich nur nicht ereifern, denn man kann, wenn man zwölf Jahre alt ist, seines Lehrers große Nase — entschuldige, sie ist wirklich nicht ganz klein — an die Tafel malen und ihn dabei doch sehr lieb haben. Auch einen Spitznamen kann er haben — in deiner Jugend hat man denn da keinen Spitznamen erfunden? keine Nase an die Tafel geschrieben oder gemalt? — Was du thun sollst? — Es ruhig auslöschen oder mit ruhigem Befehl durch den nächsten besten Schüler auslöschen lassen. Nur nicht aus Allem eine Geschichte machen, einen Umstand, einen Criminalproceß mit langer Untersuchung. Nur wenn du dich ärgerst, thun sie's zum zweiten Male, und einer der fatalsten der mancherlei Fehler, in welche eine Lehrkraft verfallen kann, ist das Wichtigthun mit Kleinigkeiten.“ In der That ein wahres Wort! Wie oft habe ich meinen Lehrern schon sagen müssen: „Nörgeln Sie nicht ewig an den Schülern herum. Lernen sie, nicht Alles sehen.“ — Bevor wir von dem Buche Abschied nehmen, will ich noch das mittheilen, was Jäger über Religion und die Ertheilung des Religionsunterrichts an höheren Schulen schreibt: „Hasse auch das atheïstische Gefindel, das sich selbst überall so breit macht. Es ist noch nicht lange her, daß man auch in den Organen der Lehrwelt von „christlichen Bonzen“ und dergleichen zu lesen bekam. Das imponirte den Philistern, auf welche diese Organe speculirten — sie merkten nicht, daß man auf andere Pfaffen schimpfen und selbst ein ganz gemeiner Pfaffe — des Materialismus z. B. — sein kann. Daß Vieles nicht Religion ist, was man als solche feilbietet, weiß ich auch; auch daß es neben dem Evangelium einen Pastorenjargon giebt, der nichts oder überaus wenig

mit demselben zu thun hat, — sowie Leute, welche auf den lebendigen Gott pochen, als wenn er ihnen selbst die Formeln dictirt hätte, auf welche wir schwören sollten. Es kann einer ein ganz guter Lehrer sein, der nicht in diesen Formeln denkt, und du, als evangelischer Christ, darfst nicht der Knecht dessen sein, was vor 300 Jahren die Fürsten und ihre Hofprediger, zum Theil fromme und rechtschaffene Männer, als Bekenntnisse aufgestellt haben. Dabei aber bleibt es doch, daß der kein guter Lehrer sein kann, der keine Fühlung mehr hat mit dem lebendigen Gott, wie ihn Christus oder wie ihn Paulus verkündet hat und wie ihn die Besten aller Zeiten gesucht haben. Ein guter maître de langue kann er sein, für 3000 Mark und Wohnungszuschuß — oder wenn du ihm 3500 giebst, macht er's noch etwas besser. Du hast keinen Religionsunterricht zu geben? Laß uns gleichwohl darüber sprechen. Es ist heutzutage ein furchtbar ernster Gegenstand. Du bist aber Theologe, das heißt, du hast Theologie studirt: ich verstehe, eben darum bist du froh, daß du keinen Religionsunterricht zu geben hast. Du denkst nicht mehr in den alten Formen, du hast zu viel historische Kritik, zu viel Philosophie im Leibe, glaubst nicht an das Symbolum quicumque, bezweifelst sehr, ob das Evangelium Johannis von dem Apostel geschrieben sei — —. Dergleichen sei in Preußen und dem übrigen Deutschland noch immer gefährlich, meinst du: das ist wahr. Der orthodoxe, positive, sogenannte gläubige Pastor und Geheimrath und der in Orthodorie machende Junker sind noch sehr mächtig, und noch mächtiger ist die Indolenz der großen Menge, der Herren Gebildeten, mein' ich — welche sich unter vier Augen keinen Zwang anthun, sich aber wohl hüten, sich unter mehr als zehn Augen zu compromittiren. Die beiden ersteren würden gegebenen Falls wenig Federlesen machen mit einem, der nichts sein will als ein Jünger Jesu, oder der sich, wie Luther, zunächst an die Evangelien, den Römerbrief u. s. w. hält, und Nr. 3 würde ihm dabei wenig helfen: denn selbst in alten Tagen hat mancher Freigeist neben einem brennenden Scheiterhaufen gestanden. Das ist's aber nicht, weshalb du dem Unterricht lieber aus dem Wege gehst. Du fühlst dich im Innersten beengt, weil du Rücksichten nehmen mußt — Rücksichten auf die Jugend vor Allem, deren Empfindung du nicht verletzen willst — berechnete Rücksichten, pflichtmäßige sogar — und dich doch auch nicht entschließen kannst, einen Mann des Bluts, wie David, als einen Heiligen darzustellen. Nun, in deinen Jahren dachte oder empfand ich auch so. Hinsichtlich des Symbolum quicumque und des Evangeliums Johannis denke ich wie damals und wie du jetzt; aber ich habe keine Scrupel mehr, wie früher, Religionsunterricht zu geben, — hätte auch keine mehr, die Kanzel einer evangelischen Kirche zu besteigen. Im Gegentheil, große Lust hätte ich dazu. Aber wenn ich predigte, würde ich allerdings eine Reihe Predigten darauf verwenden, meiner Gemeinde zu sagen, was in der Bibel nicht steht, nämlich kein dogmatisches System, keine Theologie: ich würde davon sprechen, daß wir sehr Vieles nicht wissen können, nicht wissen sollen, daß unsere Pastoren — wie immer — Vieles hineinlesen, hineinzwängen, was schlechterdings nicht darin steht. — Dann erst würde ich von dem anfangen, was wirklich darin steht. — Du bist Christ geblieben — suchender, irrender, — zweifelnder meinethwegen; und als suchender Christ kannst du auch deine Schüler Christum suchen lehren, indem du ihnen sein Evangelium auslegst. Das Evangelium Jesu Christi — auf nichts sonst bist du verpflichtet, und auf nichts sonst darfst du dich verpflichten lassen. — Versuch es doch, du glaubst nicht, wie schön das ist —

die Predigt Johannis z. B., die Parabel vom barmherzigen Samariter, und gleich darauf die Erzählung von Martha und Maria, dem reichen Jüngling — und so überall: Menschengeschichte im tiefsten Sinne und zugleich in faßlichster Form. Wie willst du denn eine tiefere Lebensauffassung bei deinen Schülern anders begründen, als an der Hand dieser Stellen — dieser Offenbarungen? Wo du aber zweifelst oder wo du Scrupel hast, das meide einfach, das laß dahingestellt sein: hast du denn irgendwo bei unreifen Menschen, also beim Gymnasialunterricht, die Pflicht, Alles auf einmal nur so herauszusagen? Du darfst nur nichts Unwahres sagen.“

Nun will ich meinen Bericht schließen und mich herzlich freuen, wenn ich durch denselben das Verlangen, das ganze Buch zu lesen, erregt habe. Danken will ich dem Verfasser für seinen Freimuth, mit dem er gesprochen, und der um so angenehmer berührt, je seltener wir ihn bei Männern seines Standes finden, jenen Freimuth, der sich vergißt und nur das Wohl der lieben Jugend im Auge hat, der nicht das Seine will, sondern das des Anderen.

Schneidemühl.

Dir. Dr. Kunze.

# Chirurgie.

Die älteren Forschungen über das Wesen und die Ursachen der Septicämie; die neueren Untersuchungen über die Fäulnißalkaloide. Fehleisen's Experimente zur Erforschung der Wundrose. — Die Transfusion des Blutes und die Kochsalzinfusion als Ersatz derselben. — Die Eröffnung der Luftröhre (Tracheotomie) bei Diphtheritis. — Ein Wort über den Zweck meiner Berichte.

Die Untersuchungen über die Ursachen der sogenannten septischen Allgemeinerkrankungen des Körpers in Folge der Aufnahme von Fäulnißproducten aus den Wunden in den Organismus haben in letzter Zeit zwei äußerst wichtige und interessante Erfolge zu verzeichnen. In früheren Zeiten hielt man fast allgemein dafür, daß diese Septicämie d. h. Imprägnation des Blutes mit Fäulnißproducten durch ein ungeformtes Gift bedingt sei; der Krankheitszustand entspräche demnach einer chemischen Vergiftung. Erst später, als man genauere Kenntnisse von den Beziehungen der Spaltpilze zu dem Fäulnißproceß bekam, wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht die Septicämie auf Infection des Blutes mit diesen Mikroorganismen beruhe. Konnte dieses behauptet werden, so war die Erkrankung nicht das Resultat der Einwirkung eines todtten Giftes, sondern einer lebenden Noxe, es war die Septicämie nicht eine Blutvergiftung, sondern eine Blutinfection. Mit dem Ausdruck „Infection“ pflegt man nämlich diejenigen Krankheiten zu benennen, welche durch eine lebende, geformte und vermehrungsfähige Noxe verursacht werden. Um die Frage zur Entscheidung zu bringen, wurden damals zunächst Versuche angestellt, die Mikroorganismen, welche sich in der That im Blute vorfinden, aus demselben durch Filtration zu eliminiren; behielt dann dieses so präparirte Blut bei der Uebertragung auf das Versuchsthier seine krankheitserregenden Eigenschaften bei, so durfte man schließen, daß nicht die abfiltrirten geformten, sondern lösliche ungeformte Blutbestandtheile die Erkrankung erzeugten; umgekehrt konnte man bei negativem Resultate der Impfung die Spaltpilze als die Krankheitserreger ansehen. Solche Filtrationen sind aber äußerst schwierig, da ein Theil der Spaltpilze (kleinste Coccen) so klein sind, daß sie die Maschen der gewöhnlichen Filter passieren können. Die relativ vollkommensten Untersuchungen dieser Art wurden von Klebs mit Hilfe von Thonfiltern angestellt; ganz fehlerfrei war aber auch diese Methode nicht. Die Resultate dieses Forschers waren damals so, daß der Filterrückstand sehr heftige Septicämie am Versuchsthiere erzeugte, während das Filtrat selbst nur sehr geringes Fieber hervorrief. Trotz der Unvollkommenheit dieses Experimentes konnte das Resultat zu Gunsten der Infectionstheorie einige Beachtung beanspruchen, da die Versuche Davaine's ebenfalls für dieselbe verwerthet werden konnten. Derselbe machte zunächst ein Thier septicämisch durch Impfung mit faulenden Stoffen. Ein einziger Tropfen Blut von diesem Thiere genügte nun, um ein zweites Thier tödtlich zu inficiren. Von diesem zweiten Thiere konnte in gleicher Weise ein drittes, von diesem ein viertes und so fort ein zehntes Thier zum Tode durch Septicämie gebracht werden, ein Resultat,

welches sich leicht durch Annahme einer lebenden fortpflanzungsfähigen Noxe erklären läßt, während das etwa wirksame ungeformte Gift durch diese zehnfache Destillation, wenn ich mich so ausdrücken darf, seine Kraft mindestens erheblich eingebüßt haben würde.

Inzwischen arbeitete man jedoch auch in der anderen Richtung, um die etwa vorhandene chemische Noxe zu ermitteln. Bei jedem Fäulnißproceß treten als Endproducte wesentlich Kohlensäure und Ammoniak neben den Fäulnißgasen auf. Schon die grundlegenden Untersuchungen über das Wesen des Fiebers von D. Weber und Billroth hatten jedoch ergeben, daß diese Stoffe nicht die Erzeuger der septicämischen Erkrankungen waren. Es mußten also die fraglichen Stoffe als im Verlaufe der Gärungs- oder Fäulniß auf tretende gesucht werden. Durch Arbeiten von Thiersch, Bergmann, Stas, Otto und Duprez wurden in der That chemische Stoffe aufgefunden, welche in kleinen Mengen das Versuchsthier zu tödten im Stande sind. Namentlich gelang es Bergmann einen in seinen Nadeln krystallisirenden Stoff von der gewünschten Wirkung darzustellen. Diese Stoffe werden gewöhnlich mit dem Namen des Sepsins oder der Fäulnißalkaloide belegt.

Den Anhängern der Infectionstheorie mußte es natürlich in erster Linie auf den Nachweis der Spaltpilze im Blute des septicämisch Fiebernden ankommen, und dieser Nachweis wurde in der That im Jahre 1873 von C. Hueter sowohl beim Versuchsthiere als beim Menschen geliefert; durch die Untersuchungen Virch-Hirschfeld's und R. Koch's wurde dieser zunächst vielfach bestrittene Befund vollkommen bestätigt. Democh gingen die eifrigsten Vorkämpfer der Infectionstheorie nicht so weit, die Einwirkung der septischen Gifte ganz zu leugnen. Selbst C. Hueter wies auf die Möglichkeit hin, daß an der Peripherie der Coccen und Bacillen ein ungeformtes Gift angehäuft sein könne, so daß gewissermaßen jeder Spaltpilz eine Giftzone um sich trage und erst durch dieses Gift, welches man als ein Product seines Stoffwechsels auffassen könnte, seine pyrogenen d. h. fiebererregenden Eigenschaften erhalte. Billroth stellte eine derartige Anschauung über die septicämischen Fieber als eine Art von Vermittelungstheorie auf und nannte den fiebererregenden Stoff, welcher aus den faulenden Substanzen von den Spaltpilzen fortgetragen werde, *Zymoid*, das ist ein Stoff, welcher einem Gärungskörper ähnlich ist.

Schon theilweise vor dem Auffinden der Mikroorganismen in dem Blute septisch inficirter Menschen und Thiere war es demselben C. Hueter, sowie Marcuse und Trendelenburg gelungen, eine der wichtigsten Wundkrankheiten, die Diphtheritis, künstlich zu erzeugen und die Anwesenheit der Spaltpilze in den entzündeten Geweben nachzuweisen. In gleicher Weise hat man auch bei der zweiten Wundkrankheit, der Wundrose, sowohl an Lebenden als auch an der Leiche eines soeben Verstorbenen, in den Geweben der Haut sowohl wie im Blute die Spaltpilze vorgefunden, ja man hat auch hierbei trotz vielen entgegen stehenden Schwierigkeiten eine Uebertragung der Erkrankung auf das Versuchsthier mit Erfolg ausführen können, wenigstens entstanden gewisse der Wundrose ähnliche Entzündungen.

Allen bis dahin unternommenen Arbeiten über die Noxe der Wundrose ging aber eine gewisse Rohheit des Experimentes nicht ab, so daß immer noch Zweifel an der Richtigkeit des Resultates auftauchen mußten. Nachdem uns R. Koch gezeigt hat, auf welche Weise man durch Züchtung sogenannte Reinculturen der verschiedenen Spaltpilzarten erzielen kann, ist für jede Krankheit, welche auf der Ein-

wirkung eines specifischen Pilzes vermuthlich beruht, zur Entscheidung dieser Frage ein doppelter Nachweis erforderlich. Es muß zunächst der betreffende Spaltpilz aus dem Krankheitsherde isolirt dargestellt und gezüchtet werden und sodann durch Impfung desselben die ursprüngliche Krankheit am Versuchsthier oder, wenn zugänglich, am Menschen künstlich wieder erzeugt werden. Dies ist nun dem Assistenten des chirurgischen Klinikums zu Berlin, Dr. Fehleisen, neuerdings in Bezug auf die Wundrose gelungen. Nach sorgfältiger Reinigung und Desinfection der an Wundrose erkrankten Haut wurden mit einer ausgeglühten Scheere kleine Hautstückchen ausgeschnitten und sofort bei 40° C. in geschmolzene Koch'sche Nährgelatine (aus Gelatine und einem Fleischinfus bestehend) gelegt, zwei Stunden lang der Brütosentemperatur ausgesetzt und nach dem Erstarren der Gelatine bei einer Temperatur von 20° C. aufbewahrt. Nach zwei Tagen entwickelten sich in diesem Nährboden die in der erkrankten Haut enthaltenen Spaltpilze zunächst punktförmig, bis sie schließlich einen weißen Belag bildeten. Wurde nun von diesem Pilzbelag wieder in neue in derselben Weise hergerichtete Nährgelatine übergeimpft, so entwickelte sich schon nach Verlauf von 24 Stunden auch hier derselbe Pilz, dessen Wachsthum jedoch nach etwa sechs Tagen beendigt war. Fehleisen konnte auf diese Weise innerhalb zweier Monate 14 Generationen dieses Pilzes züchten. Der Pilz zeigte während der Entwicklung ein charakteristisches Verhalten, welches ihn von sonstigen Mikroccocen deutlich unterscheidet. Nun folgte die zweite Experimentenreihe. Der vollkommen isolirt gezüchtete Mikroccoccus mußte durch Impfung auf das Versuchsthier übertragen werden, um zu entscheiden, ob er wirklich die Wundrose hervorbringt. Neun Kaninchen wurden zu diesem Zwecke am Ohre geimpft und siehe da — acht von ihnen wurden von der Wundrose befallen. Bisher hatte man sich bei der künstlichen Erzeugung von Infectionskrankheiten mit diesem Resultate am Versuchsthier begnügen müssen, da die Ueberimpfung der bis dahin untersuchten Krankheiten, Tuberculose, Milzbrand, Rogz, auf den Menschen sich selbstverständlich verbietet. Was den Milzbrand und Rogz anlangt, welche, nebenbei bemerkt, auch gelegentlich vom Thiere auf den Menschen übertragen werden, so ist ja auch bei diesen Thierkrankheiten die Untersuchung mit der Erzeugung derselben beim Versuchsthier abgeschlossen. Fehleisen brauchte jedoch beim Thierexperimente nicht stehen zu bleiben, er durfte auch am Menschen die Richtigkeit seiner Untersuchung über die Ursachen der Wundrose erproben. Es ist nämlich eine den Aerzten seit langer Zeit bekannte Thatsache, daß mitunter Geschwülste plötzlich verschwinden, wenn die betreffende Körperregion zufällig von der Wundrose befallen wird. Schon früher hatten daher Männer wie Sabatier, Ricord, Depres und neuerdings W. Busch diesen Einfluß der Wundrose zu Heilzwecken auszunutzen versucht, indem sie die betreffenden Kranken solchen Schädlichkeiten aussetzten, durch welche man das Entstehen der Wundrose erhoffen konnte. Man war dabei jedoch völlig auf den Zufall angewiesen. Fehleisen nahm diesen Weg wieder auf und impfte die verschiedensten Generationen des von ihm gezüchteten Pilzes der Wundrose zu demselben Heilzwecke auf Menschen, bei denen eine weniger eingreifende Behandlung, namentlich die operative Beseitigung bösartiger Geschwülste nicht möglich war, über. Die 4., 9., 15., 16., 17., selbst 34. Generation des Pilzes erzeugten in gleich wirksamer Weise beim Menschen achte Wundrose. Ganz abgesehen von dem Heilzwecke dieses Verfahrens, ist das positive Resultat der Fehleisen'schen Impfungen der Mikroccocen der Wundrose auf

den Menschen für die Wissenschaft von eminenter Bedeutung; sie stehen bis dahin einzig da.

Der zweite Erfolg, welcher auf diesem Gebiete zu verzeichnen ist, betrifft die oben erwähnten Fäulnißalkaloide. Schon im vorigen Jahre hatte Bergmann auf Grund seiner angeführten Forschungen auf den Unterschied zwischen der durch Pilzvegetation im Blute bedingten und der durch Fermentintoxicacion hervorgebrachten Septicämie hingewiesen. Auf dem diesjährigen Chirurgencongreß berichtete nun Maaß, daß es ihm gelungen sei, Fäulnißalkaloide von äußerst giftiger Wirkung darzustellen. Diese Alkaloide fanden sich bereits in großer Menge in Leichen 24 Stunden nach dem Tode. Je nachdem nun die in Zersetzung begriffenen Massen mit Aether, Amylalkohol oder Chloroform behandelt wurden, erhielt Maaß drei in ihrer Wirkung verschiedene Alkaloide. Wurden dieselben einem Versuchsthiere, sei es innerlich oder direct ins Blut oder unter die Haut applicirt, so erwiesen sich dieselben als sehr intensive Gifte, welche in ihrer Wirkung mit dem Strychnin und Morphin Aehnlichkeit haben.

Aus allem bisher Erwähnten scheint in der That die definitive Beantwortung der Frage nach den Ursachen der Wundkrankheiten in der Weise zu erfolgen, daß es deren giebt, welche durch Einwanderung von Pilzen in den Organismus entstehen und solche, welche auf die Wirkung von Fäulnißalkaloiden zu beziehen sind.

\* \* \*

Die meisten Leser werden sich noch genau der Zeit erinnern, wo in den Fachjournalen und in der politischen Tagesliteratur die Transfusion des Blutes eine große Rolle spielte. Seit mehreren Jahren war es darüber ganz still geworden; es ging mit der Transfusion, wie mit so vielen anderen Dingen, deren Werth zeitweise überschätzt und dann wieder umgekehrt nicht gebührend anerkannt wird. Seit einem Jahre nun ist die Operation in neuer Gestalt erstanden; bevor ich jedoch auf dieselbe eingehe, will ich zum besseren Verständniß dem Leser kurz ins Gedächtniß zurückerufen, was bis dahin auf diesem Gebiete geleistet war. Die Idee, fremdes Blut in die Adern des Kranken zum Zwecke der Aufbesserung der „verdorbenen Säfte“ einzuführen, stammt aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts; zunächst wurde dieselbe jedoch nur an Thieren und zwar in England von Richard Lower und von Robert Boyle verwirklicht. Erst am Ende des Jahrhunderts (1667) wurden die ersten Bluttransfusionen am Menschen in Paris von Jean Baptiste Denis, von Lower in London, Purmann in Deutschland (1668) und von mehreren italienischen Ärzten ausgeführt. Es kam dabei stets Thierblut zur Verwendung; Menschenblut wurde erst später und zwar zuerst von Blundell in London zur Transfusion benutzt. Auch neuerdings wurde die Lammbluttransfusion von verschiedenen Seiten warm befürwortet; allein sowohl die Resultate derselben am Menschen als auch namentlich die physiologischen Versuche am Thiere, welche in erster Linie von Panum, Landois und Bonfisi ausgeführt wurden, lehrten die Unzulässigkeit dieses Verfahrens. Das Blut des Menschen und der verschiedenen Thiergattungen unter einander ist so verschieden, daß das Blut der einen Gattung mit dem der anderen vermischt nicht functionirt: die Blutkörperchen des einen Thieres lösen sich in der Blutflüssigkeit des anderen auf und es werden dadurch die gefährlichsten Zustände hervorgerufen.

Durch diese Untersuchungen stand also fest, daß zur Transfusion am Menschen nur Menschenblut verwendet werden darf. Die Ueberführung desselben vom Blutspender auf den Empfänger wird nun von Alters her in verschiedener Weise ausgeführt. Man verbindet entweder die geöffneten Blutgefäße des Spenders und des Empfängers derartig durch einen Schlauch, daß die Herzkraft des Spenders das Blut direct in die Adern des Empfängers überpumpt, oder es wird die nöthige Quantität Blut durch Aderlaß resp. Schröpfköpfe einem gesunden Menschen entzogen und dann mit besonderen Instrumenten (Spritzen etc.) in die Blutgefäße des Kranken übergeführt. In neuerer Zeit hat man wegen verschiedener Schwierigkeiten, welche die erstere im Princip vorzuziehende Methode mit sich bringt, allgemein die zweite zur Ausführung gebracht. Das Blut wurde früher meist in die dem Herzen zuführenden Blutadern, neuerdings vielfach in centrifugaler Richtung in die Schlagadern eingespritzt. Ja man hat sogar vorgeschlagen, das Blut gar nicht in die Adern, sondern in die Bauchhöhle einzuspritzen, von wo es durch die zahlreichen dort einmündenden Saugadern aufgenommen und so indirect in den Blutkreislauf gebracht werden sollte. Es ist das ein einfaches, aber gefahrvolles Unternehmen.

Die Transfusion hat sich nun in der That für eine Reihe von Zuständen als eine geradezu lebensrettende Operation erwiesen. In erster Linie gilt dies von der Anwendung derselben bei hochgradiger Blutarmuth, namentlich wenn dieselbe bei sonst gesunden Individuen durch Blutverlust nach Verletzungen oder blutigen Operationen entsteht; in gleicher Weise aber auch bei Blutungen während der Geburt oder wenn bei acuten Krankheiten, z. B. Typhus, plötzlich eine heftige Blutung eine bedrohliche Blutarmuth hervorruft. Dagegen darf man sich keinen großen Nutzen von der Operation versprechen, wenn eine schleichende Krankheit allmählig zu einer Blutarmuth wegen mangelhafter Blutbildung geführt hat. Die Besserung kann dabei immer nur eine vorübergehende sein, da die Transfusion auf das ursprüngliche Leiden keinen Einfluß auszuüben vermag.

Die Transfusion hat ferner wesentliche Erfolge beim drohenden Tode durch Kohlenoxydvergiftung, die meist durch zu frühes Schließen der bekannten Osenklappen bedingt wird, zu verzeichnen. Wenn die rothen Blutkörperchen mit Kohlenoxyd überladen sind, so verlieren sie das Vermögen, in den Lungen aus der eingeathmeten Luft Sauerstoff, welcher bekanntlich zum Leben unbedingt erforderlich ist, aufzunehmen. Es tritt der Tod in Folge von Lähmung der Gehirnerbencentren ein. Läßt man nun einen Theil des mit Kohlenoxydgas überladenen Blutes durch einen Aderlaß ab und spritzt dafür gesundes Blut ein, so übernimmt dieses den Gasaustausch in der Lunge. Sowohl die Versuche am Thiere als auch verschiedene gerettete Menschenleben sprechen für den Werth der Transfusion bei diesen Vergiftungen. Man hat ferner die Operation bei drohendem Fiebertod, bei Verbrennungen und Hitzschlag, sowie bei Erfrierungen in Vorschlag und zur Ausführung gebracht, um die vernichteten Blutkörperchen zu ersetzen oder das in den Adern erstarrte Blut mechanisch zu lösen und vorwärts zu treiben, allein eine allgemeine Anerkennung haben diese Vorschläge bis dahin nicht gefunden, obgleich sie auf vollwissenschaftlicher Basis beruhen. Ganz und gar in Mißcredit wurde aber die Transfusion gebracht durch die Schwärmerereien derer, die vor etwa 10 bis 15 Jahren bei den verschiedensten Krankheiten, welche zu einem allgemeinen Marasmus führten, die Einspritzung von neuem Blute anpriesen. Wollte man doch sogar die Lungenschwindsucht durch Transfusion zur Heilung brin-

gen! Das mußte nothwendig zu einer Reaction führen — und die ist denn auch nicht ausgeblieben. Mehrere Jahre hindurch hörte man kaum etwas von Transfusion. Man darf sich auch nicht verhehlen, daß die Transfusion an und für sich ein nicht gefahrloser Eingriff ist; ein gewissenhaftes Abwägen des eventuellen Nutzens und der Gefahren ist also unter allen Umständen geboten. Der allgemeinen Einführung der Transfusion in die Praxis stand außerdem die Schwierigkeit im Wege, welche die Beschaffung des erforderlichen Menschenblutes mit sich brachte. Thierblut darf man ja, wie oben bemerkt, nicht verwenden. So fiel man denn auf den Gedanken, ob es nicht andere Stoffe gebe, welche das Blut ersetzen könnten. Schon im 17. Jahrhundert wurde in dieser Hinsicht die Milch durch Thierversuche von Murakto geprüft. Neuerdings ist von amerikanischen Aerzten in der That die Milchtransfusion in die Blutadern des Menschen angeblich mit gutem Erfolge vorgenommen worden. Die in Deutschland namentlich von Landois (Greifswald) angestellten Thierversuche beweisen aber, daß diese Infusion von Milch mit so großer Lebensgefahr verknüpft ist, daß an eine Ersetzung des Blutes durch Milch nicht gedacht werden kann. Anders verhält es sich dagegen anscheinend mit dem neuesten Vorschlage; derselbe hat auch so viel Aufsehen in der medicinischen Welt hervorgerufen, daß die Transfusionsfrage wieder in Fluß gekommen ist. Goltz hatte nämlich beim Frosche und Schwarz beim Säugethiere nachgewiesen, daß man beim drohenden Verblutungsstode das betreffende Thier durch Einspritzung von verdünnter erwärmter Kochsalzlösung in die Adern ins Leben zurückrufen könne. Von dem letztern Experimentator ging daher im Jahre 1881 der Vorschlag aus, die Kochsalzinfusion bei hochgradiger Blutarmuth an Stelle der Bluttransfusion zu setzen. Bis dahin sind nun meines Wissens im Ganzen acht Menschen in dieser Weise behandelt worden. Wenn man bedenkt, daß alle acht dicht vor dem Tode sich befanden, daß von ihnen vier definitiv gerettet sind, während drei nach einigen Tagen unabhängig von der Operation, welche im Gegentheil eine vorübergehende Besserung hervorrief, starben, und nur in einem Falle der Eingriff ohne jeden Erfolg blieb, so fordert dies allerdings unser lebhaftes Interesse heraus, wenn auch, wie ich dem Leser nicht vorzuenthalten will, der Werth der Kochsalzinfusion von anderer kompetenter Seite bestritten wird. Ich werde daher nicht verfehlen, seiner Zeit das Weitere zu berichten.

\* \* \*

In meinem letzten Berichte habe ich von den Bestrebungen gemeldet, welche von verschiedenen Seiten auf die Lösung der Diphtheritisfrage gerichtet sind. Während ich damals nur von den Arbeiten über die Ursachen dieser Krankheit sprach, möchte ich heute die speciell chirurgische Seite der Angelegenheit berühren. Wenn auch nicht gerade in der jüngsten Zeit Neuerungen auf diesem Gebiete erstanden sind, so ist doch eine Aufklärung über die Diphtheritis für weitere Kreise sehr wünschenswerth, da die Krankheit in Folge ihrer Verheerungen, welche sie alljährlich namentlich unter den Kindern in Deutschland anrichtet, mindestens ein gleiches, vielleicht ein viel höheres Interesse beansprucht, als die Cholera. Schwankte doch nach einer von Krönlein in Berlin aufgestellten Statistik die Sterblichkeitsziffer der Diphtheritis während sechs Jahre zwischen 60 und 70 Procent!

Der Chirurg kommt nun gewöhnlich erst dann in die Lage, diphtheritisch Erkrankte zu behandeln, wenn hochgradige Erstickungsgefahr vorliegt; die medicamentöse Behandlung fällt ja mehr in das Gebiet der inneren Medicin. Es ist daher natürlich, daß das Auftreten des Chirurgen fast immer zusammenfällt mit einer operativen Behandlung. Diese Behandlung trifft aber in erster Linie nicht die Diphtheritis selbst, sondern ist auf die momentan bestehende Lebensgefahr durch Erstickung gerichtet. Wenn der Kranke weder durch eigene Kraft, noch durch Anwendung von Brechmitteln im Stande ist, die diphtheritischen Häute, welche im Rachen, Kehlkopf und Luftröhre sich bilden, auszuhusten, wenn namentlich die Stimmritze durch Membranen verschlossen wird, dann tritt jener für die Angehörigen so aufregende Moment ein, wo das Kind ängstlich sich im Bett umherwirft, die Lippen eine blaue Verfärbung annehmen, die Augen mit engen Pupillen und stierem Blick ausdruckslos in die Welt hineinstarren, Brust und Bauch bei der Athmung krampfhaft eingezogen werden. Da sinkt den Eltern die Hoffnung auf einen glücklichen Ausgang, die sie bis dahin, sobald das Kind nach Aushusten der diphtheritischen Massen ruhiger und lebhafter athmete, nicht verloren hatten. Es ist die höchste Zeit, daß der einzige Ausweg aus dieser Noth, die Tracheotomie, d. h. die künstliche Eröffnung der Luftwege am Halse, unterhalb des Kehlkopfes, beschritten wird. Leider stößt der Chirurg hierbei so oft auf den Widerstand der Eltern, die auf irgend einen, auch nach dieser Operation tödtlich verlaufenen Fall hinweisen und nun bitten, das Kind nicht noch zu quälen. Es ist das eine Ansicht, die ebenso falsch wie verbreitet ist, der man nicht eindringlich genug entgegentreten kann — und das ist der Zweck dieser Zeilen. Ich bemerke nämlich vorweg, daß die Operation an und für sich heutzutage, von geübter Hand ausgeführt, wenig oder gar keine Gefahren mit sich bringt, daß sie aber andererseits zunächst die sichere Aussicht bietet, das Leben im Momente des Entfliehens oder das bereits kurz vorher entflozene Leben zurückzurufen. Die Gefahr der Erstickung wird momentan sicher gehoben. Aber auch die medicamentöse Behandlung der Diphtheritis läßt sich, wenn die Erkrankung bereits in die tieferen Luftwege herabgestiegen ist, nach Ausführung der Operation sehr viel zweckmäßiger und erfolgreicher einrichten als vor der Operation. Es ist nicht zu hoch berechnet, wenn man annimmt, daß etwa 30 Proc. der operirten Kranken definitiv am Leben erhalten werden. Diese Zahl ist um so höher anzuschlagen, wenn man bedenkt, daß die der Operation unterworfenen Kranken ohne den Eingriff fast ausnahmslos dem Tode verfallen sind. Der Werth der Operation liegt jedoch nicht etwa allein in den geretteten Menschenleben begründet; auch diejenigen Eltern, bei deren Kindern dieselbe ohne definitiven Erfolg ausgeführt ist, können wenigstens den Trost haben, daß die entsetzlichen Qualen des Erstickungstodes dem Kinde genommen sind. Es läßt sich nicht leugnen, daß die Mehrzahl der operirten Kinder auch nach der Operation stirbt; es ist ihnen aber mit wenigen Ausnahmen ein ungleich leichterer Tod beschieden. Und wenn wir nichts weiter versprechen könnten, als dieses letztere, so müßte diese Wohlthat uns zur Ausführung der Operation bestimmen. Die Aufgabe des Arztes besteht eben nicht allein im Heilen, sondern auch in der Vinderung der Leiden!

Zum Schlusse meines heutigen Berichtes möge mir der Leser noch wenige Minuten Gehör schenken zu einer persönlichen Unterhaltung über den Zweck meiner Berichte. Vor einiger Zeit wurde ich nämlich auf Grund einer meiner Mittheilungen von vielen Seiten in Betreff des Leidens irgend eines Familienmitgliedes, welches vermuthlich mit dem von mir berührten übereinstimmte, um Rath gefragt. Ich muß nun ein für alle Mal an dieser Stelle erklären, daß ich gar nicht im Stande bin, derartigen Rath zu ertheilen — das kann kein gewissenhafter Arzt, ohne die betreffenden Kranken gesehen und untersucht zu haben. Es ist aber auch von den Fragestellern der Zweck dieser Berichte völlig verkannt worden. Dieselben sollen keineswegs dem Leser den Arzt ersetzen, haben vielmehr umgekehrt den Zweck, das Vertrauen des gebildeten Laien seinem Arzte gegenüber zu erhöhen, indem er selbst sieht, in welcher Weise und mit welchem Erfolge an der Vervollkommnung der medicinischen Wissenschaft von allen Seiten gearbeitet wird. Ich will weitere Kreise theilnehmen lassen an den Fortschritten in der Chirurgie, dagegen keine populäre Medicin im gewöhnlichen Sinne des Wortes treiben. Durch die letztere wird meiner Ueberzeugung nach dem Laien mehr Schaden als Nutzen gebracht. Der Berather in Krankheit und leiblicher Noth ist der Arzt, der nur durch persönlichen Verkehr mit dem Kranken den besten Rath zu ertheilen im Stande ist. Bereits früher habe ich hervorgehoben, daß unsere Wissenschaft noch zu weit von dem Stande einer sogenannten exacten, mathematischen entfernt ist, als daß ihre Ausübung Gemeingut Aller werden könnte. Das betone ich heute nochmals. Berichten will ich auch ferner getreulich, welche Fortschritte menschlicher Geist und Scharfsinn im Kampfe mit Krankheit und Leiden zu verzeichnen hat; mehr aber verlange man von mir nicht.

Greifswald.

Dr. Karl Löffler.

Angebliche Unterschiede zwischen Pflanzen und Thieren. Chlorophyllführende Thiere. Symbiose niederer Thiere mit einzelligen Algen. Engelman's Methode zur Nachweisung functionirenden Chlorophylls in der Pflanzenzelle. Nachweis, daß nicht alles in niederen Thieren vorkommende Chlorophyll auf eingewanderte Algen zurückzuführen ist, und daß auch ein von Thieren erzeugtes Chlorophyll existirt, welches so wie normales vegetabilisches Chlorophyll functionirt. — Die Natur der Hefe. Bisherige Ansicht. Brefeld's Untersuchungen über die Umwandlung der Brandpilzsporen in Hefe. Verschleppung der Brandkrankheiten der Culturgewächse. — F. Schwarz' Untersuchungen über Wachstum und Function der Wurzelhaare.

So augenfällig die Unterschiede zwischen Pflanzen und Thieren zu sein scheinen, so wenig konnte bekanntlich die Grenze bezeichnet werden, welche beide organische Reiche trennt. Nach allen unseren Erfahrungen hat die Ansicht, daß eine solche Grenze überhaupt nicht existirt und daß alle Lebensformen, sowohl die pflanzlichen als die thierischen, aus gemeinsamer Wurzel, nämlich aus niedersten, noch nicht differenzirten Organismen, erwachsen, die größte Wahrscheinlichkeit für sich.

Nichtsdestoweniger besteht das Bestreben, das Unterscheidende zwischen Pflanze und Thier aufzufinden, fort; und wenn auch schließlich kaum ein anderes Resultat, als das vorläufig erzielte, zu erwarten steht, so hat die Verfolgung des genannten Zieles doch mancherlei Gutes: die Stellung vieler Organismen im Systeme wird klarer, und manche Thatsache bringt die wahre Natur niederer Organismen unserem Verständnisse näher.

Am schärfsten stellt sich das Thier der grünen Pflanze entgegen. Die grüne mit Chlorophyll versehene Pflanze besitzt eine den Bestand der ganzen organischen Welt garantirende Eigenthümlichkeit, welche dem Thiere bisher fast immer abgesprochen wurde, die Eignung nämlich, aus unorganischen Substanzen unter dem Einflusse des Lichts organische zu erzeugen. Die Pflanze nimmt Kohlensäure, Wasser, Salpetersäure (oder Ammoniak) auf und producirt unter Mitwirkung von bestimmten Mineralsubstanzen alle die organischen Stoffe, welche wir in ihrem Körper wiederfinden und die selbst wieder das Nährmaterial der pflanzenfressenden und indirect auch der fleischfressenden Thiere bilden. Aber nur die grüne, d. i. die mit Chlorophyll versehene Pflanze, besitzt diese Fähigkeit.

Nun kennt man seit langer Zeit niedere Thiere, welche nach neueren, genaueren Untersuchungen einen mit dem Chlorophyll übereinstimmenden Farbstoff führen. So z. B. grüne Amöben (*Amoeba Proteus*), chlorophyllhaltige Heliozoen (z. B. *Raphidophrys viridis*, *Chondropus viridis*), grüne Monothalamien (*Diffugia*-Arten u.), ja selbst Coelenteraten, beispielsweise *Spongilla fluviatilis*, *Hydra viridis*; sogar eine chlorophyllhaltige Crustacee (*Idotea viridis*) wird angeführt, zahlreicher anderer, als chlorophyllgrün angegebenen Thiere hier nicht weiter zu gedenken.

Ob nun diese grünen Thiere sich wie chlorophyllhaltige Pflanzen verhalten, nämlich organische Substanzen aus unorganischen erzeugen und gleich letzteren Organismen aus Kohlensäure im Sonnenlichte Sauerstoff aushauchen, ist mehrfach behauptet, doch

noch niemals bewiesen worden. Aus der Uebereinstimmung des grünen thierischen Farbstoffes mit dem Chlorophyll läßt sich der stricte Beweis für die functionelle Coincidenz beider Pigmente noch nicht ableiten, sondern nur durch directe Versuche, denn wenn auch das Chlorophyll zur Kohlensäurezerlegung unbedingt nothwendig ist, so muß doch immer, wenn es sich um dessen Function im Organismus handelt, im Auge behalten werden, daß das genannte Pigment stets nur an lebendes Protoplasma geknüpft in der Pflanzenzelle auftritt, und daß letzteres zweifellos bei den genannten Processen intervenirt.

Durch die wichtigen und nunmehr allgemein bekannt gewordenen Untersuchungen von Zeza Eng, Karl Brandt u. a., denen zufolge der grüne Farbstoff in den chlorophyllhaltigen Thieren nicht selbständig erzeugt wird, sondern an niedere Algenformen geknüpft einwandert, durch diese Entdeckung gegenseitig förderlichen Zusammenlebens (Symbiose) von niederen Thieren mit eingewanderten grünen Pflanzen von gleichfalls sehr niederer Organisation ist die Frage, ob solche combinirte Organismen Sauerstoff ausscheiden und organische Substanz produciren, bejaht, den Thieren als solchen aber diese Fähigkeit abgesprochen worden.

Noch mehr. In einer vor kurzem erschienenen Arbeit, welche Brandt in den Mittheilungen der zoologischen Station zu Neapel<sup>1)</sup> veröffentlichte, wurden folgende Sätze ausgesprochen: „Selbstgebildetes Chlorophyll fehlt den Thieren vollkommen. Nur den (grünen) Pflanzen kommt die Fähigkeit zu, unorganische Materie in organische überzuführen.“ Endlich: „Wenn Chlorophyll in Thieren sich findet, so verdankt es einzelligen Algen sein Dasein.“

Nach den sorgfältigen, in den letzten zwei Jahren ausgeführten Untersuchungen über die Symbiose von Thieren und Pflanzen kann es wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß einzellige Algen mit gewissen niederen Thieren in ein Consortialverhältniß treten und daß in diesen Fällen das Chlorophyll nicht im Thiere entstanden, sondern von außen eingetreten ist. Ob aber alles in Thieren vorkommende Chlorophyll dieses Ursprungs sich erfreut, ist eine andere Frage, und es scheint berechtigt, die Frage zu erheben, ob die bisher angestellten Beobachtungen einen so weit gehenden Inductionschluß auch erlauben.

Eine jüngsthin von Th. R. Engelmann in Utrecht veröffentlichte Arbeit über thierisches Chlorophyll wendet sich mit schwer wiegenden Argumenten gegen die allgemeine Gültigkeit der von Brandt ausgesprochenen Sätze. Es scheint mir um so berechtigter, auf Engelmann's Einwendungen an dieser Stelle einzugehen, als dieselben im Wesentlichen auf einer ganz eigenartigen Methode, functionirendes Chlorophyll in der lebenden Zelle nachzuweisen, beruhen, und sich mir bisher noch keine Gelegenheit bot, in diesen Berichten auf die ganz originelle und interessante physiologische Reaction des lebenden Chlorophylls, welche der Autor seit zwei Jahren mit Erfolg in Anwendung bringt, hinzuweisen.

Die Methode Engelmann's gründet sich auf das außerordentliche Sauerstoffbedürfniß der Bacterien. Wenn ein Flüssigkeitstropfen, in welchem reichlich Fäulnißbacterien (*Bacterium termo* Cohn) oder ähnliche Organismen in Masse suspendirt sind, auf den Objectträger des Mikroskops gebracht und mit einem Deckgläschen bedeckt wird, so sammeln sich dieselben am Rande in großer Zahl an, desgleichen an

1) Heft II (1883).

der Flüssigkeitsgrenze aller im Tropfen vorhandenen Luftbläschen; kurzum, sie suchen mit Begierde alle jene Orte auf, an welchen ihnen reichlich Sauerstoff zufließt. An solchen Stellen bewegen sich diese Mikroorganismen sehr lebhaft, während dort, wo bereits Mangel an Sauerstoff eingetreten ist, von ihren eigenartigen Bewegungen nichts wahrzunehmen ist. Legt man nun in einen solchen Tropfen einen lebenden, Chlorophyllhaltigen Organismus, z. B. eine Fadenalge ein, so sammeln sich bei genügendem Lichtzutritt um die grünen Zellen desselben die Bacterien in reichlichster Menge an, selbst dann noch, wenn in Folge ungenügender Sauerstoffmenge im Tropfen alle übrigen in demselben suspendirten Mikroorganismen zur Ruhe gekommen sind. Diese Erscheinung erklärt sich durch die im Lichte erfolgende Sauerstoffentbindung seitens der grünen Algen. Den Einwand, daß die Ansammlung der Bacterien um die Alge herum möglicherweise auf anderen Ursachen beruhe, etwa darauf, daß die Spaltpilze durch die organischen Substanzen der Algen angelockt werden, entkräftigt Engelmann durch folgende Beobachtung. Legt man in den Bacterientropfen chlorophylllose Organismen, z. B. Pilzfäden, Wurzelhaare, Monaden zc. ein, so unterbleibt die Ansammlung der Bacterien; aber auch bei Verdunkelung eines mit Bacterien und grünen Organismen versehenen Tropfens ist dies Zuströmen der ersteren zu den letzteren sistirt. Der Engelmann'sche Versuch läßt also kaum eine andere Deutung zu als die, daß die Bacterien deshalb auf lebenden, chlorophyllgrünen Organismen sich ansammeln, weil sie hier den für ihr Leben so nothwendigen Sauerstoff in reichlicher Menge erhalten.

Der Verfasser hat nun weiter gefunden, daß selbst lebende Chlorophyllkörner Bacterien anziehen, und daß jede Spur von frisch entbundenem Sauerstoff auf diese Weise constatirt werden kann. Die Engelmann'sche Methode weist das lebende Chlorophyll allerdings nicht direct nach, sondern erschließt die Gegenwart desselben bloß aus dem Sauerstoffbedürfniß der Bacterien und muß deshalb mit Vorsicht angewendet werden. Immerhin kann man auf Grund derselben — die Wichtigkeit der Beobachtungen selbstverständlich vorausgesetzt — stets, wenn die Gegenwart der Chlorophyllsubstanz auf andere Weise constatirt wurde, wozu wir derzeit wohl schon genügende Behelfe besitzen, und wenn namentlich die Bacterienansammlung um die grünen Zellen herum im Lichte sich einstellt, hingegen nach Verdunkelung unterbleibt, mit Sicherheit auf die Gegenwart von functionirendem Chlorophyll schließen. Und gerade wegen dieses Schlusses bietet die Engelmann'sche Methode einen nicht zu unterschätzenden Vortheil dar. Denn der spectroskopische oder chemische Nachweis der Chlorophyllsubstanz in der Zelle garantirt noch nicht die Fähigkeit der betreffenden grünen Protoplasmaegebilde, Sauerstoff auszuscheiden und organische Substanz zu produciren, also normal functioniren zu können.

Mit Hilfe dieser „Bacterienmethode“ hat der genannte Forscher die bisher bekannten und zahlreiche noch zweifelhaften Eigenähnlichkeiten chlorophyllhaltiger Organismen einer erneuten Prüfung unterzogen. Auf alle diese Einzelheiten einzugehen, bin ich an dieser Stelle nicht in der Lage; ich muß mich mit dem Hinweis auf des Autors Abhandlungen, welche am vollständigsten in den „Untersuchungen des physiologischen Laboratoriums zu Utrecht“ (1882 bis 1883) erschienen sind, begnügen, und will nur kurz über jene Versuchsergebnisse berichten, welche sich auf die Frage, ob alles im thierischen Organismus vorhandene lebende Chlorophyll eingewandert ist, oder ob nicht auch niederen Thieren die Fähigkeit zukommt, functionirendes Chlorophyll zu erzeugen, beziehen.

Für jene grünen Thiere, in deren Körper das Chlorophyll in scharf abgegrenzten Gebilden auftritt, wird die Einwanderung dieser Gebilde zugestanden, hingegen gezeigt, daß dort, wo im thierischen Organismus der grüne Farbstoff das Protoplasma gleichmäßig durchdringt, die Sache anders liegt. Hier bildet der Chlorophyllfarbstoff einen von dem betreffenden Thiere selbst erzeugten Bestandtheil; hier kommt, wie der Autor sich ausdrückt, thatsächlich „thierisches Chlorophyll“ vor.

Zu den entscheidenden Versuchen diente eine bestimmte Vorticellen-Art, deren Ektoplasma diffus grün gefärbt war. Unter Deckglas in einem an Bacterien reichen Flüssigkeitstropfen gehalten, sammelten sich dieselben gerade in jener Gegend an, wo das Chlorophyllgrüne Ektoplasma sich befand, und bei fortwährendem Einfluß von die Kohlensäurezerlegung begünstigendem Lichte bewegten sich an den genannten Stellen die Bacterien mit großer Lebhaftigkeit, während sie an den anderen Stellen der Flüssigkeit bald zur Ruhe kamen. Der Sauerstoffverbrauch im Tropfen mußte um so rascher eintreten, als die Flüssigkeit nach außen hin durch Verschlüß des Präparates vom Rande des Deckglases aus vor Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs geschützt war.

Dem erwiesenermaßen großen Sauerstoffbedürfniß der Vorticellen kommt der Besitz von Chlorophyll offenbar zu Gute, da diese Thierchen einen Theil des für sie nöthigen Sauerstoffs selbst entbinden. Da aber die Kohlensäurezerlegung bei Gegenwart von Chlorophyll mit Production organischer Substanz verbunden ist, so muß aus den Versuchen von Engelmann abgeleitet werden, daß die Vorticellen sich im Lichte bezüglich ihrer Assimilationsverhältnisse nicht anders als grüne Pflanzen verhalten und mithin, die Beobachtungen des genannten Forschers als richtig vorausgesetzt, auch zwischen der grünen Pflanze und dem Thiere der bis jetzt angenommene scharfe Unterschied nicht besteht. —

Nur wenige pflanzliche Organismen bieten ein so allgemeines wissenschaftliches Interesse dar, als die Gährungs- oder Hefepilze. Zu experimentellen Zwecken ganz besonders geeignet, bilden sie ein wichtiges Object der pflanzenphysiologischen Untersuchung; als Verursacher der alkoholischen Gährung stehen sie dem Chemiker ebenso nahe wie dem Botaniker.

Was ist die Hefe? Diese Frage beschäftigt seit Jahrhunderten die Naturforscher. Alles, was bis zu den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts, zu welcher Zeit Cagniard de Latour und Kützing die pflanzliche Natur der Hefe außer Zweifel stellten, über die Natur der Hefe ausgesagt wurde, z. B. daß dieselbe eine dem Kleber vergleichbare leblose Masse, ein bloßer Niederschlag ist, oder daß sie aus Infusorien bestehe u. s. w., all' dies gehört der Geschichte an.

Bald wurde, nachdem die Hefe als Pflanze erkannt wurde, ihre Pilznatur nachgewiesen. In welche Kategorie von Pilzen sie aber gehöre, ob sie eine eigenartige Pilzform repräsentire oder bloß einen Entwicklungszustand von Schimmelpilzen oder verwandten Organismen darstelle, blieb einige Zeit controvers, bis etwa vor fünfzehn Jahren de Bary und Rees jene Lehre begründeten, welche bis auf den heutigen Tag die Herrschaft behauptet. Die Hefepilze werden dieser Lehre zufolge als ganz selbständige, nicht in den Entwicklungskreis eines andern Pilzes gehörige Organismen angesehen, als einzellige Pilze, welche durch die Fähigkeit, in gährungsfähigen Flüssigkeiten zu sprossen und auf feuchtem Substrat im Inneren mehrere, gewöhnlich drei bis vier, den Ascosporen vergleichbare Fortpflanzungszellen zu

bilden, charakterisirt sind und deren Formen man zu einer selbständigen Familie (Saccharomyceten, Sproßpilze, Blastomyceten) vereinigt, im Pilzsystem neben den Ascomyceten eingereiht hat.

Durch eine an scharfsinnig interpretirten Beobachtungen reiche Arbeit, welche D. Brefeld, einer der hervorragenden Mycologen der Gegenwart, kürzlich veröffentlicht<sup>1)</sup>, wird die herrschende Lehre nicht nur in Frage gestellt, sondern eine neue, besser begründete angebahnt, gegen deren Beweismittel sich kein zwingender Einwand erheben läßt.

Brefeld hat die Entwicklung zahlreicher Brandpilze (Ustilagineen) studirt und bei allen untersuchten Arten (23) gefunden, daß die Sporen derselben in reinem Wasser nicht oder doch nicht zu normaler Keimung zu bringen sind, hingegen in passenden Nährlösungen genau in derselben Weise wie die Hefe sprossen und in den gleichen Nährstofflösungen in gleicher Weise sich vermehren, überhaupt ein Verhalten zeigen, welches sich in nichts von dem der Hefearten unterscheidet. Die Sporen entwickeln allerdings häufig vorerst ein zartes Mycelium (Promycelium), und erst an diesen die zur Sprossung geeigneten Fortpflanzungszellen (Sporidien), aber aus diesen gehen „in endlosen Generationen“ Hefeorganismen hervor. Aber nicht nur die Brandpilze, auch viele andere Pilze haben die gleiche Eignung zur Erzeugung von Hefe.

Nach Brefeld's Untersuchungen sind also die Hefepilze nicht als selbständige Organismen, sondern als Entwicklungsformen von Brandpilzen und anderen Pilzen anzusehen. Bisher hat man die Brandpilze als Organismen angesehen, welche nur als Parasiten, und zwar je nach der Art nur auf bestimmten Nährpflanzen auftreten. Nunmehr stellt sich heraus, daß diese Pilze auch als Saprophyten leben können. Die Hefe ist eben die saprophytische, durch Sprossung sich vermehrende Form der Brandpilze, aber, wie schon erwähnt, auch noch anderer Pilze. Bringt man die Brandpilzhefe unter passenden Bedingungen auf die Nährpflanze, so entwickelt sich die betreffende Brandpilzform; kommen hingegen die Sporen der letzteren in Nährlösungen, so entsteht Hefe.

Bei allen Pilzarten, deren Sporen die Fähigkeit besitzen, zu Hefe auszusprossen, gelingt auch die Umbildung der letzteren zu dem betreffenden Pilze. Hingegen gelang es bis jetzt noch nicht, die gewöhnlichen Hefearten (z. B. die Bierhefe [*Saccharomyces cerevisiae*], die Weinmosthefe [*Saccharomyces apiculatus* und *ellipsoideus*]) auf die wahrscheinlich parasitische Stammform zurückzuführen. Dies kann die Richtigkeit der neuen Lehre nicht beeinträchtigen, welche ja darauf fußt, daß die in Nährstofflösungen aus Sporen von Brandpilzen und anderen Pilzen hervorsprossenden Organismen in Allem und Jedem mit der Hefe übereinstimmen. Die Zurückführung der Bier-, Branntwein- und Weinmosthefe auf bestimmte fructificirende Pilzarten bedeutet dem gegenüber nur die Erledigung einiger specieller Fälle.

Brefeld's — nebenbei bemerkt ziemlich umfangreiche — Abhandlung enthält außer dem eben mitgetheilten Resultat noch eine Fülle neuer Thatfachen und Gesichtspunkte, unter anderem die Aufdeckung einer, wie es scheint, häufig vorkommenden Art der Infection von Culturgewächsen. Die Entstehung der verschiedenen Brandfrank-

<sup>1)</sup> D. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Hefepilze (Fortsetzung der „Schimmelpilze“). Leipzig 1883.

heiten der Getreidearten, z. B. des Steinbrands (am Weizen), des Beulenbrands (am Mais) u. s. w. wurde bisher immer auf die Sporen der betreffenden Brandpilze zurückgeführt; man glaubte, daß eine Infection nur von diesen Fortpflanzungszellen ausgehen könne. Nun hat aber Brefeld folgende wichtige Thatsache constatirt. In Miste kräuterfressender Thiere sprossen die Brandpilzsporen zu Hefe aus, wie sich direct beobachten, am sichersten aber constatiren läßt, wenn man diese Sporen in Mistdecoct cultivirt. Der Stallmist bildet nun ein außerordentlich günstiges Substrat für die Entwicklung und Vermehrung der Brandpilzhefe. Wird derselbe nun auf das Feld gebracht, so bildet er eine reiche Quelle der Infection der Culturpflanzen. Die genannten Thatsachen haben begreiflicherweise für den Landwirth eine hohe Bedeutung, denn sowohl die Frage über die Verschleppung der so gefährlichen Brandkrankheiten der Getreidearten, als auch die über die Zweckmäßigkeit der Düngung mit frischem und altem Stallmist, kommen durch Brefeld's wichtige Untersuchungen in ein neues Stadium. —

Die Function der Wurzel ist derzeit im Wesentlichen völlig aufgeklärt, und namentlich kann über die Bedeutung der einen Theil der Oberfläche der meisten Wurzeln bedeckenden Haare kein Zweifel mehr obwalten: dieselben dienen sowohl zur Befestigung der Pflanze im Substrate als zur Aufsaugung der Bodennährstoffe. Die über diese Organe bekannt gewordenen Thatsachen stützen sich zumeist auf bloß gelegentliche Beobachtungen; eine eingehende zusammenfassende und alle wichtigeren morphologisch und physiologisch wissenswerthen Details verfolgende Untersuchung vermißten wir bisher. Diese Lücke wurde jüngsthin in dankenswerther Weise durch eine Arbeit ausgefüllt, welche Dr. Frank Schwarz im botanischen Institute zu Tübingen ausführte. Einige Resultate dieser Untersuchung dürften auch an dieser Stelle willkommen geheißen werden.

Die Wurzeloberfläche nimmt die Bodennahrung auf. Die Wurzel wird mithin unter sonst gleichen Verhältnissen desto mehr Nährstoffe aus dem Boden aufzunehmen befähigt sein, je größer ihre Oberfläche ist. Die Wurzelhaare vergrößern nun in hohem Grade die absorbirende Fläche der Wurzel. Schwarz fand, daß beim Mais die zur Nahrungsaufnahme befähigte Wurzeloberfläche durch die Behaarung um das Fünf-, bei der Erbse um das Zwölffache, bei den Luftwurzeln von *Scindapsus pinnatus* sogar um das Ahtzehnfache vergrößert wird. Mit steigendem Bedarf an Wasser vergrößert sich bei vielen Pflanzen die Wurzeloberfläche durch die Behaarung. In feuchter Luft fällt die Behaarung viel reichlicher aus als im nassen Boden, wo die Wasserzufuhr weitaus ausgiebiger als im andern Falle sich gestaltet. Cultivirt man Landpflanzen im Wasser, so wird die Bildung der Wurzelhaare noch mehr herabgesetzt oder völlig unterdrückt. Bei Sumpf- und Wasserpflanzen treten dieselben Erscheinungen aus natürlichen Ursachen ein, welche bei der Wassercultur von Landpflanzen künstlich hervorgerufen werden.

Die Wurzelhaare kommen, wie ich schon früher zeigte, in einer Region der Wurzel zur Ausbildung, welche eben ihr Wachsthum beendet, die also nicht mehr zum Vordringen in den Boden, vielmehr zur Befestigung der Pflanze im Substrate zu dienen hat. Die Anfettung der Wurzel im Boden durch die Haare wird, wie Schwarz durch eingehende mikroskopische Untersuchungen zeigte, dadurch bemerkfelligt, daß die äußere Schicht jedes Wurzelhaares sich in Schleim umwandelt, wodurch das Haar an die Bodentheilchen festgeklebt wird. Hebt man eine Wurzel aus dem Boden,

so zieht man entweder all' diese festgekitteten Erdpartikelchen mit, oder, wenn letztere zu stark an einander haften, man reißt die Wurzelhaare ab.

Die Wurzelhaare haben in der Regel die Gestalt eines geraden Schlauches, welcher senkrecht zur Achse der Wurzel steht. Durch äußere Einflüsse kann diese Form aber in sehr mannigfaltiger Weise modificirt werden. Stößt ein normal wachsendes Haar senkrecht auf einen unbefiegligen Widerstand, z. B. auf ein Steinchen, so biegt es unter rechtem Winkel ab, um dann dicht angeschmiegt längs der Wand weiter zu wachsen. Nach Beseitigung des Widerstandes verfällt das Wurzelhaar in seine ursprüngliche Richtung. Im Boden wachsend, finden sich derartige Widerstände fortwährend vor, und gewöhnlich reagirt dann das Haar in der angegebenen Art, doch kommt es auch vor, daß an der Contactstelle eine scheibensförmige Ausbreitung sich einstellt und Seitentriebe gebildet werden. Durch Contact mit festen Körpern erfolgt eine Hemmung des Längenwachsthums, wenn der berührende Gegenstand durch die Kraft, mit welcher die Wurzel vorwärts wächst, nicht beseitigt werden kann. Im entgegengesetzten Falle ist gar keine Wirkung wahrzunehmen, weshalb man in seiner, lockerer Erde die Wurzelhaare sich ganz gerade entwickeln sieht. Die Wurzelhaare mancher Pflanzen verhalten sich anders, indem selbst geringe Widerstände dieselben zwingen, sich zu winden und oft sich gegenseitig zu umranken. Bei besonders kräftiger Entwicklung können die Wurzelhaare der meisten Pflanzen sich auch gabelförmig theilen oder sogar verästeln, was bei den Kohlarten (besonders *Brassica Napus*) besonders deutlich hervortritt. Daß eine solche Verästelung zur Oberflächenvergrößerung und damit zur ausgiebigeren Nahrungsaufnahme führen muß, leuchtet von selbst ein. Merkwürdig ist es, daß die in Folge Contactes sich einstellenden Krümmungen das Längenwachsthum der Wurzelhaare nicht, wie man leicht vermuthen könnte, beeinträchtigen, sondern geradezu befördern, so daß der unvermeidliche Contact der im Boden vorwärts dringenden Wurzelhaare mit Erdpartikelchen, weit entfernt diese Organe zu schädigen, der Wurzel solcher Pflanzen einen doppelten Vortheil bringt: die Windung des Wurzelhaares begünstigt dessen Befestigung im Boden und die Verlängerung dieses Gebildes befördert durch Oberflächenvergrößerung die Fähigkeit zur Aufnahme von Bodennährstoffen.

J. Wiesner.

# Mineralogie.

Fischer und Rüst, mikroskopische Untersuchung von Kohlen und Kohlenwasserstoffen. — Groth, die natürlichen Fluorverbindungen. — Sjögren, Beiträge zur Kenntniß der Humitgruppe. — Hinge, Bodewig, neues Vorkommen von Danburit. — Brögger, die Krystallform des Thorium. — Cathrein, über Saussurit. — Specifische Gewichtsbestimmung von Mineralien und Lösungen zu denselben und zur mechanischen Trennung von Mineralgemengen.

Durch eine Arbeit von P. F. Reinsch in Erlangen, welche den Titel führt: „Neue Untersuchungen über die Mikrostruktur der Steinkohle des Carbon, der Dyas und Trias“<sup>1)</sup>, ist aufs Neue die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf die Mikrostruktur der verschiedenen Arten von Kohlen und der anderen mit ihnen zusammen vorkommenden Kohlenwasserstoffe gelenkt worden.

Reinsch glaubt, in eigenthümlich structurirten weißlichen, gelblichen, braun- und hyacinthrothen Einschlüssen, die er in den verschiedenen Steinkohlen unter dem Mikroskope auffand, eine ganze Reihe der seltsamsten Pflanzenformen zu erkennen, die mit jetzt lebenden Pflanzen sich gar nicht vergleichen lassen. Er stellt daher nicht weniger als sieben neue Classen vorweltlicher Pflanzen auf Grund der beobachteten Structurverhältnisse an jenen mikroskopischen Einschlüssen in den Kohlen auf.

Diese Entdeckung von Reinsch traf zeitlich fast genau mit einer anderen, vermeintlich über alle Maßen bedeutsamen Entdeckung zusammen, der von organischen Resten in den Meteoriten, welche durch Hahn und Weinland der staunenden Welt vorgeführt wurde. Und da nun auch früher der Fall nicht vereinzelt war, daß man für organische Spuren Dinge gehalten hatte, die ein mineralogisches Auge nur als anorganische Krystallisationsformen zu erkennen vermochte, so trafen auch die Beobachtungen und Deutungen Reinsch's auf einen wenig zugänglichen Boden bei den Mineralogen.

Da nun aber auch einige der hervorragenden Botaniker und Kenner gerade fossiler Pflanzenreste, so u. A. de Bary in Straßburg und Schenk in Leipzig, an der pflanzlichen Natur der in den Kohlenschliffen von Reinsch gefundenen Formgebilde zweifelten, so war es durchaus erwünscht, daß auch ein mineralogischer Mikroskopiker die Prüfung jener und einschlägiger Präparate vornehme und zu einer Entscheidung in dieser Frage beitrage.

Nicht wohl konnte dazu Jemand in höherem Maße competent erscheinen als H. Fischer in Freiburg, der in Gemeinschaft mit D. Rüst sich dieser Aufgabe unterzog und zugleich, gewissermaßen einleitend in die eigentliche Untersuchung der Kohlen, das mikroskopische und optische Verhalten fossiler Harze untersuchte<sup>2)</sup>.

Von einigen fossilen Kohlenwasserstoffen war die krystallinische Beschaffenheit schon früher bekannt, für eine Reihe weiterer wird sie hier erwiesen. Die fossilen Kohlen-

<sup>1)</sup> Leipzig bei T. D. Weigel 1881 mit 94 lithographirten Tafeln und einer gesondert zu beziehenden Mappe mit 24 Dünnschliffen von Kohlen.

<sup>2)</sup> H. Fischer und D. Rüst, Ueber das mikroskopische und optische Verhalten verschiedener Kohlenwasserstoffe, Harze und Kohlen. Zeitschr. f. Krystall., 1883, Bd. VII, S. 209.

wasserstoffe scheinen fast ausnahmslos krystallinischer Natur zu sein. Der Ozokerit von Slanit (Moldau) ist ein versilzt faseriges Gewebe allerdünnster Nadeln, die deutlich polarisiren, auch der Idrialit von Idria zeigt im Dünnschliff unter dem Mikroskope blättrig-krystallinische Structur mit einheitlicher Polarisationsercheinung.

Dagegen sind die eigentlichen Harze, mit wenigen Ausnahmen (z. B. Bom-biccit, der im triklinen Systeme krystallisirt), amorph und dem entsprechend auch isotrop. Gleichwohl bieten manche interessante mikroskopische Eigenthümlichkeiten dar.

Fischer und Rüst nahmen zuerst eine erneuerte Untersuchung der von Reinsch selbst publicirten 24 Dünnschliffe vor. Dieselben sind zum großen Theile aus Kohle von Zwickau erhalten worden. Während Reinsch in denselben eine ganze Reihe neuer Pflanzenprototypen erblickte, wofür er auch eine Menge neuer Namen geschaffent hat, reducirt sich der Befund jener beiden Forscher auf die einfache Thatsache, daß die Substanz dieser Schliffe lediglich ein Gemenge von Kohlenschiefergrundmasse mit verschiedenen gestalteten, eingelagerten, gelblichen, braunen und rothbraunen Partien von organischer Materie, beigemengten Mineralsplittern und dergleichen ist. Nur die gelben, braunen und rothen Formgebilde mußten noch durch weitere Untersuchungen ihrer Natur nach festgestellt werden. Dieselben ergaben, daß man es hierbei größtentheils mit eingelagerten Partikeln von Harzen zu thun hat.

In den Dünnschliffen von Saarkohle fanden sich in einer fast opaken, tiefbraunen Grundmasse reichlich braune und rothe langgestreckte und sehr verschieden (Halbmondförmig, streifig, blattförmig) geformte Theilchen, welche theils isotrop, theils einheitlich polarisirend befunden wurden.

In echten Anthraciten fehlten jene braunen und rothen Einlagerungen und in dem Mangel derselben, d. h. also von Kohlenwasserstoffen bestätigt sich die Annahme, daß der Anthracit den höchsten Grad der Verkohlung darstelle, sowie die anderweitig feststehende Erfahrung, daß die Anthracite frei sind von flüchtigen, d. i. aus Kohlenwasserstoffen bestehenden Bestandtheilen.

Bei den gewöhnlichen Stein- oder Schwarzkohlen steht die Brauchbarkeit und die zu besonderer technischer Verwendung dieselben geeignet machende Beschaffenheit ebenfalls in innigem Zusammenhang mit dem Vorhandensein, der Menge und Form der eingelagerten Harzpartikel.

Die Ruhrkohlen sind schon reicher an Harzen als die Anthracite, weniger reich jedoch als die Saarkohlen. In jenen überwiegen die gelben über die rothen, während bei den Saarkohlen die rothen Harze prävaliren.

In den schieferigen Schichten der Ruhrkohlen kommen eigenartige, spitz lanzettlich gestaltete, den Blättern eines zu den Aroideen gehörenden Zwiebelgewächses, aber unendlich viel kleiner wie diese, gleichende Gebilde vor, die in Gruppen, Sternen oder kugelförmigen Aggregaten zusammenliegen. Wo Gruppen dieser Gebilde in der Kohlenmasse nahe bei einander liegen, entsteht ein Bild, wie wenn ein Gewirre regellos durch einander geworfener Moose in der Kohle eingeschlossen wäre.

Gleichwohl ist in allen diesen Gebilden keine Spur eines pflanzlichen Organismus zu entdecken, nichts, was mit der Organisation jetzt lebender oder fossiler Pflanzen auch nur eine Analogie hätte. Diese Körper erwiesen sich als durchaus feuerbeständig und verlieren beim Glühen ihre Textur nicht, erst durch kochende Salzsäure werden sie gelöst. Fischer ist daher geneigt, sie als zum größten Theile aus einem Silicat bestehend anzunehmen.

Auch die Vertheilung der Harzkörper in den Saarkohlen, die daran von allen Kohlen, mit Ausnahme der schottischen Bogheadkohle, die fast nur aus Harzen besteht, am allerreichsten sind, ergiebt Strukturverhältnisse, die zu der Auffassung führen könnten, es seien Pflanzenformen. Das Harz durchzieht die kohlige Substanz in geschlängelten, blutrothen Strängen, welche in einer sehr feinfaserigen Grundmasse liegen. In dieser sind unzweifelhaft Nester von Faserbündeln, wahrscheinlich von Farnen oder Medullosen, nachzuweisen. Die Harzstränge sind als Ausfüllung in die Pflanzensubstanz eingedrungen und darin ist auch die Erklärung ihrer eigenartigen Anordnung und Gestaltung zu sehen.

Sehr reich an Harzen erwies sich auch die sogenannte Cannelkohle von Wigan, Lancashire, England.

Von ganz besonderem Interesse für die Entscheidung über die Pflanzentypen Reinisch's war die Untersuchung der Kohle von Zwickau, denn in dieser hatte er vornehmlich seltsame Formen nachgewiesen, denen er als einem besonders eigenartigen Pflanzentypus den Namen Asterophragmien beilegte.

Die Zwickauer Kohlen sind nach Fischer und Rüst ebenfalls reich an eingeschlossenen Harzen, wie schon der Umstand voraussetzen läßt, daß sie schon bei geringer Hitze zu schmelzen anfangen und sich aufblähen. Rothe Harzcylinder sind darin seltener, dagegen besteht fast die ganze Masse aus isotropen, rundlich polygonalen, dicht zusammengedrängten Harzkörnchen, welche sämmtlich eigenthümlich faltig, d. h. wie vom Centrum aus verschrumpt erscheinen. Als der Kohle fremdartige Einlagerungen finden sich winzigste Eisenkieskörnchen, welche in elegantester Weise bald das Centrum der „Asterophragmien“, bald als schmale Zone deren Peripherie gegenüber die Kohlen-substanz bilden. Auch eckige, farbig polarisirende Silicatkörnchen kommen vor.

Eine genaue Prüfung der sternförmigen Asterophragmien ergab, daß dieselben nichts Anderes sind, als Aggregate von Sphärosiderit. An das Vorkommen desselben in den Steinkohlen konnte man schon von vornherein insofern denken, als bekanntlich größere und kleinere linsenförmige Knollen dieses Minerals fast überall in den Steinkohlen vorkommen.

Diese zum Theil äußerst eleganten Einlagerungen von strahlig-faserigem Sphärosiderit sind es nun, die leider ihrer wahren Natur nach von Reinisch vollkommen verkannt und als bisher unbekannt pflanzliche Formen, Protophyten, beschrieben und mit ganz besonderen Namen belegt worden sind.

Auch diese vermeintlichen Organismen fallen also ganz der Mineralogie zu; dadurch ist ein Referat über dieselben an dieser Stelle ganz an seinem Platze und gehört nicht mehr zu dem Gebiete des referirenden botanischen Collegen, der wohl auch gerne diese Protophyten zu den Mineralien zurückkehren sieht.

Als ein wichtiger und beachtenswerther Nebenumstand, der sich bei der chemischen Untersuchung der Kohlen durch Fischer und Rüst ergab, mag noch erwähnt sein, daß manche schwefelkiesreiche Kohlen eine ganz beträchtliche Menge von Arsen enthalten. Nicht mit Unrecht heben die Forscher hervor, daß diese Beobachtung in das sanitäts-polizeiliche Fach einschläge. —

Unter den in der Natur vorkommenden Fluorverbindungen gewährte die Arholithgruppe nicht nur wegen der wachsenden technischen Bedeutung des Minerals, das ihr den Namen giebt, sondern auch wegen der nicht kleinen Zahl verschiedener mit jenen zusammen vorkommender verwandter Mineralien, ein besonderes Interesse,

machte aber auch den Forschern erhebliche Schwierigkeiten in der richtigen Erkenntniß der gegenseitigen Beziehungen ihrer einzelnen Glieder, deren krystallographischer, chemischer, physikalischer und paragenetischer Verhältnisse.

Der Kryolith wurde durch dänische Colonisten zu Esbytoed am Arksutfjord in Südgrönland schon im vorigen Jahrhundert aufgefunden, wo er mehrere Fuß mächtige Lager im Gneiß bildete; die ersten Stücke desselben kamen auch über Dänemark und erwähnte dieselben Schumacher in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft im Jahre 1795. Später beschrieb Gieseke das Vorkommen näher nach eigener Anschauung, Abildgaard erkannte in dem Mineral eine Verbindung von Flußsäure und Thonerde, Berzelius stellte seine Zusammensetzung sicher fest. Erst seitdem mit Ende der sechziger und Anfangs der siebziger Jahre der Kryolith in bedeutenden Mengen nach Europa und Nordamerika transportirt zu werden anfang, da man inzwischen seine Verwendbarkeit zur Bereitung von Natronlauge für Seifensiedereien, von Natriatron, von schwefelsaurer Thonerde und auch zur Darstellung des Aluminiummetalls erkannt hatte, wurde er als Mineral genauer auch krystallographisch untersucht und in seiner Begleitung eine Reihe anderer Fluormineralien nach und nach aufgefunden, die bezüglich ihrer Entstehung durch ihn bedingt sind.

Es waren dieses vornehmlich die mit den Namen Pachnolith, Thomsenolith, Kalkstonit, Hagemannit, Arksutit, Gearksutit belegten Mineralien.

Zu diesen gesellten sich später noch andere Fluormineralien von anderen Fundstätten hinzu, die vermöge ihrer Zusammensetzung dem Kryolith als verwandt sich ergaben, so der Chiolith aus dem Uralgebirge bei Miasch im Ural und eine daselbst vorkommende besondere Varietät desselben, die als Chodnewit oder Nipholit bezeichnet wurde.

Weitere Mineralien, in denen wesentlich ein Gehalt von Fluoraluminium erkannt wurde, die aber wegen ihrer Seltenheit bisher sehr wenig genau studirt werden konnten, waren noch der von Wollaston zu Stenna Gwyn in Cornwall mit Wavellit zusammen aufgefundene Fluellit und der von Scheerer zu Altenberg in Sachsen nachgewiesene, mit Eisenglanz zusammen vorkommende Prosopit.

Alle die genannten Mineralien sind neuerdings in wichtigen Arbeiten von J. Brandl und P. Groth<sup>1)</sup> erneuerter Untersuchung unterworfen worden. Dabei wurden die chemischen und krystallographischen Verhältnisse derselben und die daraus sich ergebende Systematik der ganzen Gruppe wohl entscheidend festgestellt.

Ganz besonders war dieses für die oben genannten Mineralien der Kryolithgruppe eine Nothwendigkeit. Denn es war bezüglich des Verhältnisses der beiden von den verschiedenen Forschern abweichend bezeichneten und mit wenig übereinstimmenden Resultaten untersuchten Mineralien, des Pachnolithes und Thomsenolithes, eine gewisse Verwirrung entstanden; bezüglich des Kryoliths selbst stand eine sichere Identität der krystallographisch und der chemisch untersuchten Krystalle noch nicht fest und die anderen Mineralien waren überhaupt nur wenig untersucht und bekannt.

Der Kryolith war zuerst von Websky als dem triklinen Krystallsystem angehörig krystallographisch beschrieben worden, in Uebereinstimmung mit der bereits von Descloizeaux auf optischem Wege gewonnenen Annahme. Dana glaubte dieselben für rhombisch halten zu können, ohne gleichwohl eine sichere Entscheidung zu geben,

1) Annal. der Chemie, Bd. 213, S. 1; Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. VII, S. 375, 457.

Krenner endlich hält die Kryolithkryrstalle entschieden für monoklin. Groth's Untersuchungen wurden an gleichzeitig analysirtem Material auch kryсталlographisch ausgeführt. Die Analyse ergab die Formel des reinen Kryoliths,  $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ . Das Resultat der Messungen stimmte mit der Annahme von Krenner, daß das Mineral im monoklinen System kryсталlisire, überein. Auch in optischer Beziehung verhalten sich die Kryolithkryrstalle wie monokline.

Die beiden Mineralien Pachnolith und Thomsenolith finden sich meist innig aggregirt auf denselben Kryolithstufen. Hierin vornehmlich war es bedingt, daß alle Beobachter, welche vermeintlichen Pachnolith analysirten, mehr oder weniger nahe die Formel des wasserhaltigen Thomsenoliths fanden. Das bequemste und sicherste Unterscheidungsmittel beider Mineralien ist immer der auch unter der Loupe an kleinen Nadeln sicher erkennbare rhombische Querschnitt der Pachnolithprismen gegenüber dem rechtwinkligen des Thomsenoliths.

Die Pachnolithkryrställchen gehören dem monoklinen Systeme an, es sind dünne Prismen, am Ende durch eine spitze Pyramide zugespitzt, welche aber durch Zwillingungsverwachsung zweier Hälften entstanden ist, die jede eine Halbpjramide, ein spitzes, schräges Flächenpaar als Endigung auf dem Prisma tragen. Die Zwillingsgrenze ist in dünnen Schlifsen auch optisch nachzuweisen. Die an sorgsam ausgefuchtem nur aus solchen Nadeln bestehendem Material ausgeführte chemische Untersuchung des Herrn Brandl ergab dann für den Pachnolith die Formel  $(\text{Na} \cdot \text{Ca})\text{F}_3 \cdot \text{AlF}_3$ . Der Pachnolith ist demnach ein Kryolith, in dem zwei Natriumatome durch ein Atom Calcium ersetzt sind. Die dadurch hervorgebrachte Aenderung in der Kryсталlform besteht wesentlich nur in der Verkürzung der Achse b.

Das Achsenverhältniß des Kryoliths ist:

$$a : b : c = 0,9662 : 1 : 1,3882 \quad \beta = 89^\circ 49',$$

das des Pachnoliths:

$$a : b : c = 1,1626 : 1 : 1,5320 \quad \beta = 89^\circ 40'.$$

Das Verhältniß von a : c in den beiden Mineralien ist nahe dasselbe, ebenso der Winkel der geneigten Achse  $\beta$ .

Die Thomsenolithkryrstalle gehören ebenfalls dem monoklinen Systeme an, aber der Prismenwinkel ist fast gleich  $90^\circ$  und ebenso die geneigte Endfläche unter  $89^\circ 37'$  gegen die Verticalachse gestellt; sie zeigen daher oft vollkommen würfelförmliche Gestalten und gleichen alsdann täuschend den Kryolithkryrstallen. In dünn prismatischen oder nadel förmigen Kryrstallen erscheint eine durch ein spitz auslaufendes Flächenpaar (hemipjramidal) gebildete Endigung. Diese letzteren Kryrstalle unterscheiden sich dann aber von denen des Pachnolith dadurch, daß nie die zu scheinbaren rhombischen Pyramiden sich ergänzende Zwillingvereinigung zweier Hemipjramiden vorkommt, die bei jenen immer vorhanden ist. Die vollkommene Spaltbarkeit nach der Basis ist die Veranlassung, daß an den meisten Prismen die Endigung abgebrochen ist. Die neuen Analysen des Herrn Brandl an ausgefuchtem Material führen auf die Formel  $(\text{Na} \cdot \text{Ca})\text{F}_3 \cdot \text{AlF}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Der Thomsenolith ist daher das Hydrat des Pachnoliths und mit diesem zusammen aus dem Kryolith entstanden, wie dieses auch die ganze Art des Vorkommens documentirt; beide bilden lagen förmige Rinden und Aggregate auf Kryolith.

Der Kalktonit findet sich als kleine Octaëderchen des regulären Systems auf den Thomsenolithstufen. Die Analyse sorgsam isolirter Kalktonitsubstanz führte auf

eine Formel,  $3 \text{ Na F} \cdot 4 \text{ Al F}_3 \cdot 3 \text{ H}_2 \text{ O}$ , mit einem geringen Gehalte an Magnesium und Calcium, welcher als vertretend für Natrium angenommen werden muß. Jedenfalls ergibt sich, daß der Kalkstonit ein selbständiges, von den drei vorhin besprochenen Mineralien verschiedenes Mineral ist.

Die Untersuchung des Arksutit ergab, daß derselbe wahrscheinlich nur ein Gemenge von Kryolith und Pachnolith ist, der Hagemannit erwies sich als ein dichter unreiner Thomsenolith, der Gearksutit ist wahrscheinlich  $\text{Ca F}_2 \cdot \text{Al F}_3 \cdot 2 \text{ H}_2 \text{ O}$ , jedoch ist hier eine nochmalige Untersuchung nöthig.

Die chemische Analyse, an solchen Stücken von Chiolith ausgeführt, an denen v. Kokscharoff die quadratische Krystallform festgestellt hatte, ergab Herrn Brandl die Zusammensetzung  $5 \text{ Na F} \cdot 3 \text{ Al F}_3$ . Der sogenannte Chodnewit und Nipholith sind nichts anderes als Chiolith, der durch beigemengten Kryolith verunreinigt ist.

Die Zusammensetzung des Fluellit entspricht nach den vorliegenden Untersuchungen, zu denen das Material dieses überaus seltenen Mineralies vorzüglich aus der Sammlung der Museen zu London und Bonn geliefert wurde, der Formel  $\text{Al F}_3 + \text{H}_2 \text{ O}$ .

Die Richtigkeit der Annahme des rhombischen Systems für den Fluellit wurde auf optischem Wege bestätigt.

Bezüglich des Propopit endlich war eine endgültige Entscheidung, ob er dem monoklinen Systeme angehöre, nicht möglich, jedoch erscheint dieses wahrscheinlich. Die analytische Untersuchung führte auf die Formel  $\text{Ca F}_2 \cdot 2 \text{ Al (FH O)}_3$ . Eine isomorphe Vertretung von Fluor und Hydroxyl ist bereits in anderen Verbindungen nachgewiesen worden, daß dieselbe auch hier statt hat, beweist der Umstand, daß nur die Summe beider Bestandtheile in einem einfachen Verhältnisse zu den Metallen steht.

Im Anschlusse an diese Untersuchungen mag hier auch der Versuche gedacht werden, die A. Noellner angestellt hat<sup>1)</sup>, um künstlich Umwandlungsproducte des Kryoliths darzustellen, welche mit den natürlich vorkommenden analog sind.

Gepulverter Kryolith wurde mit gesättigten Lösungen von Chlorcalcium resp. Chlorbarium, Magnesium- oder Strontiumnitrat behandelt. Die so erhaltenen Producte unterscheiden sich durch Aufnahme von Wasser und dadurch von dem ursprünglichen Kryolith, daß ein Theil des Natriums durch die äquivalente Menge der entsprechenden alkalischen Erden ersetzt worden ist. Die Producte stehen dem natürlichen Thomsenolith einigermassen nahe, sind aber nicht krystallinisch. Jedenfalls machen sie es wahrscheinlich, daß auch die Umwandlungsproducte des natürlichen Kryoliths der Einwirkung ähnlicher Salzlösungen, wie sie im Meerwasser vorhanden sind, ihre Entstehung verdanken.

Eine andere Mineralgruppe, zu deren Kenntniß ebenfalls in neuester Zeit einige wichtige Beiträge geliefert worden sind, und die ebenfalls bemerkenswerth ist wegen der Rolle, die das Fluor in der Zusammensetzung derselben spielt, ist die Humitgruppe.

Früher nahm man an, daß die drei Mineralien, welche diese Gruppe bilden, der Humit, Chondroit und Klinohumit nur ungleich ausgebildete Typen einer und derselben Mineralspecies seien, des Humit. Man nahm dann auch für alle drei eine gemeinsame Zusammensetzung an, ein Magnesiumsilicat von der Formel  $\text{Mg}_3 \text{ Si}_2 \text{ O}_9$ , dachte man mit einer isomorphen Fluorverbindung,  $\text{Mg}_6 \text{ Si}_2 \text{ F}_{18}$ , verbunden.

<sup>1)</sup> Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges., 1881. XXXI, S. 139 bis 168.

Später ergaben indessen erneuerte Untersuchungen, daß die drei Typen wirklich getrennte Mineralspecies seien mit verschiedenen krystallographischen und physikalischen Eigenschaften.

Mit den drei Mineralien ist auch noch der Olivin nahe verwandt.

Man kann sie mit Dana als eine zusammenhängende Reihe ansehen, deren krystallographische Aehnlichkeit sich darin am besten ausspricht, daß das Verhältniß ihrer horizontalen Achsen  $a : b$  beinahe dasselbe bleibt, dagegen die Verticalachsen der drei Mineralien sich verhalten:

Olivin	Klinohumit	Humit	Chondroit
24	: 27	: 28	: 30

Man kann die Reihe gleichwohl, streng genommen, nicht als isomorph bezeichnen; denn Olivin und Humit gehören dem rhombischen, Klinohumit und Chondroit dagegen dem monoklinen System an. Es liegt also das Beispiel einer morphotropen Reihe vor, wie wir sie aus der organischen Chemie z. B. an den Derivaten des Benzols kennen.

Hj. Sjögren aus Upsala erörtert neuerdings an Krystallen des Chondroit von Kapbeltorp, sowie an einem neuen Vorkommen von Humit von der Ladugrube in Wermland in Schweden sowohl die krystallographischen Verhältnisse dieser beiden Mineralien, als auch ihre Beziehungen zu einander und giebt eine neue Auffassung der chemischen Zusammensetzung der ganzen Gruppe, welche besonders mit dem Verhalten derselben als morphotrope Reihe in Einklang gebracht ist.

Für den Chondroit kommt er ebenfalls zum Resultate, daß derselbe monoklin krystallisire. Dieses bestätigen auch die optischen Untersuchungen.

Es sind zwei verschieden ausgebildete Varietäten zu unterscheiden, die eine von gelber, die andere von brauner Farbe. Für die erstere ist ganz besonders die Ausbildung polysynthetischer Zwillinge bemerkenswerth, wodurch auch eine gewisse Inconstanz der Kantwinkel bedingt scheint, wie sie auch am Chondroit vom Vesuv früher beobachtet wurde.

Der gelbe Chondroit ist ein Beispiel der von Eschermak als mimetisch bezeichneten Zwillingsverwachsung, wonach sich die Einzelindividuen zu Gebilden von höherer Symmetrie gruppiren, als ihnen selbst zukommt.

In der braunen Varietät sind die Zwillingsverwachsungen weit weniger zahlreich. Der polysynthetische Zwillingbau nähert auch bei den gelben Krystallen diese dem rhombischen System, deren Habitus in der That ein rhombischer erscheint, während bei den braunen Krystallen dieses weniger der Fall ist.

Sjögren hat auch die optischen Constanten des Chondroit von Kapbeltorp festgestellt, auch diese stehen in Uebereinstimmung mit dem monoklinen System. Auffallend ist der bisher nicht für den Chondroit angegebene starke Pleochroismus.

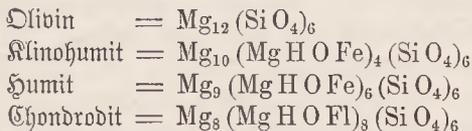
Das Vorkommen von Humit in der Ladugrube ist bemerkenswerth, weil derselbe in metamorphisirtem Lager sedimentären Ursprungs auftritt und ohne Zweifel gleichzeitig mit den übrigen Mineralbestandtheilen dieses Lagers gebildet wurde, wogegen der Humit vom Vesuv durch Contacteinwirkung vulkanischer Agentien auf Kalkstein entstand. Die Aehnlichkeit des Vorkommens des Humits von der Ladugrube und des Chondroits von der Tilly Foster Iron Mine, Brewster, New York, ist ebenfalls sehr bemerkenswerth. Das letztere Vorkommen wurde eingehend von Dana beschrieben<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> American Journ. of Science, 1874, VIII, p. 371, 447.

Die Krystalle von Humit von der Ladugrube zeigen verschiedene Ausbildung, meist pyramidenförmig, prismatisch oder tafelförmig. Zwillingkrystalle sind im Gegensatz zu dem Humit vom Vesuv selten. Die beobachteten Flächen sind sonst sämmtlich auch am Humit vom Vesuv nachgewiesen.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung der Mineralien dieser Gruppe schließt sich der Verfasser der Annahme von Groth an, daß der basische Wassergehalt als Hydroxyl anzunehmen sei und daß das Fluor dieses vertrete.

Wenn dann als erstes Glied der Gruppe der Olivin angesehen wird, dessen Formel  $Mg_2(SiO_4)$  ist, so lassen sich die Formeln der drei anderen Mineralien aus dieser dadurch herleiten, daß 4, 6 und 8 Moleküle des einwerthigen Radicals  $Mg(HOFe)$  (Brucit =  $MgHO_2$ , worin ein Hydroxyl durch Fluor ersetzt ist) an Stelle von 2, 3 und 4 Atomen Mg in die Olivinformel eingesetzt werden. Um den Vergleich zu erleichtern, wird die Olivinformel mit 6 multiplicirt. Dann erhält man folgende Formeln:



Der Charakter der morphotropen Reihe tritt nun deutlich hervor. Das Eintreten des Brucitradicals für Mg in die Formel bedingt einen Zuwachs der Länge der Verticalachse, wie dieses schon im Vorhergehenden angeführt wurde.

Am Scopi im Kanton Graubünden wurden im August 1882 Krystalle eines Minerals gefunden, das nicht nur für die Schweiz, sondern für Europa überhaupt neu ist, Danburit. Dasselbe war bisher nur in Nordamerika zuerst bei Danbury in Connecticut und später bei Russell, St. Lawrence Co. im Staate New-York gefunden worden. Am Scopi finden sich die meist nur wenige Millimeter dicken, 2 bis 15 mm langen Krystalle mit einem Chloritfilz überdeckt und verwachsen. Der topasähnliche Habitus der Krystalle, der auch an den amerikanischen auffallend ist, war auch hier von vornherein wegweisend für die Bestimmung der Krystalle, die wohl auch ziemlich gleichzeitig durch verschiedene Forscher, in deren Besitz sie durch Schweizer Mineralhändler kamen, als Danburit erkannt wurden. Die erste ausführlichere krystallographische Beschreibung gab C. Hünke, die analytische Untersuchung C. Bodewig<sup>1)</sup>. Andere Forscher bestätigten bald nachher Beider Resultate.

Die Messungsergebnisse ergaben eine vollständige Uebereinstimmung der auftretenden Flächen und Kantenwinkel am Danburit aus der Schweiz und aus Nordamerika, die Ausbildungsweise der Krystalle ist dabei jedoch ziemlich verschieden. Auch die optischen Eigenschaften stimmen an beiden überein. Die Ebene der optischen Achsen ist die Basis, die erste Mittellinie liegt für die rothen, gelben und grünen Lichtstrahlen in der Makrodiagonale, für die blauen Strahlen senkrecht dazu in der Brachydiagonale.

Die von Bodewig mitgetheilten beiden Analysen ergaben als Mittel:  $SiO_2 = 48,66$ ,  $CaO = 22,90$ ,  $B_2O_3 = 28,09$ ,  $Fe_2O_3 = 0,23$ ,  $Al_2O_3 = 0,08$ , Summa 99,96 Proc., in vollständiger Uebereinstimmung mit der für den amerikanischen Danburit erhaltenen Zusammensetzung.

1) Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. VII, S. 296, 391 u. 591.

W. C. Brögger in Stockholm bestimmte die Krystallform des Elementes Thorium<sup>1)</sup>. L. F. Nilson hatte das Metall zum ersten Male als ein graues, stark metallisch glänzendes Pulver dargestellt. Unter dem Mikroskop zeigt sich dasselbe aus kleinen, sechsseitigen Blättchen bestehend, einer hexagonalen Combination von Basis und Pyramide oder von zwei Rhomboëdern gleichend. Messungen ergaben aber, daß die reguläre Combination von Octaëder und Würfel vorliege, die nach einer Octaëderfläche tafelförmig ausgebildet, ebenfalls hexagonale Form zeigt. Auch beobachtete Brögger Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze des regulären Systems, sogenannte Spinellzwillinge. Auch dieses spricht in Verbindung mit den Messungen dafür, daß das Element Thorium regulär ist. Bezüglich der Bildung kleiner Blättchen, aus deren Vereinigung dann Bleche hervorgehen, gleicht es den regulär krystallisirenden Metallen Gold, Silber, Kupfer; auch zu dem vierwerthigen Silicium bietet es durch seine Krystallisation eine Analogie.

Mit dem Namen „Saufsurit“ hatte Th. Saussure zu Ehren seines Vaters ein dichtes, weißliches Mineral belegt, das von diesem auch als Jade bezeichnet worden war. Zahlreiche Forscher haben sich später analytisch und mikroskopisch mit diesem in verschiedenen Gesteinen vorkommenden Product beschäftigt, ohne eine sichere Entscheidung über dessen Natur und Zusammensetzung geben zu können. Mehr und mehr wurde freilich besonders durch die mikroskopische Untersuchung erkannt, daß der Saufsurit ein Umwandlungsproduct und kein homogenes Mineral, sondern aus verschiedenartigen Theilchen zusammengesetzt sei. A. Cathrein hat sich zuletzt wieder mit dem Saufsurit beschäftigt und denselben eingehender mikroskopischer und chemischer Analyse unterworfen. Hierdurch ist wohl nun die eigentliche Natur dieses für viele Gesteine wichtigen mineralogischen Bestandtheiles festgestellt. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in der Kürze folgendes.

Der sogenannte Saufsurit, weit entfernt ein selbständiges Mineral zu sein, ist ein Gemenge von Nagioklas, seltener Orthoklas mit Zoisit, wozu accessorisch Strahlstein, Chlorit und andere Mineralien treten können. Der Saufsurit ist ein Product der Umwandlung von Feldspath durch Austausch von Kieselsäure und Alkalien gegen Kalk, Eisen und Wasser. Es ähnelt auch dadurch die chemische Constitution des Saufsurites meistens jener der Kaltnatronfeldspäthe, ist aber verhältnißmäßig kiesel-säureärmer und kalkreicher.

Mit der Umwandlung der Feldspathe in Epidot, welche durch Zufuhr von Kalk, Eisen und Wasser und durch Fortführung der Alkalien und eines Theiles der Kieselsäure bedingt ist, steht die Bildung von Saufsurit im engsten Zusammenhange. Nur eine Mehraufnahme von Eisen unterscheidet jene von dieser. Epidotisirte Gesteine sind gewöhnlich ziemlich reich an secundärem Kalkspath. —

Sowohl zur Scheidung der einzelnen Mineralien eines Gesteinsgemenges nach dem specifischen Gewicht, als auch zur Bestimmung des specifischen Gewichtes kleiner Mineralsplitter durch Schwebenlassen in einer Lösung vom gleichen specifischen Gewichte, das dann an dieser bestimmt wird, sind verschiedene Lösungen schon früher und ganz besonders neuerdings wieder in Vorschlag gebracht und geprüft worden.

Solche Lösungen müssen, um eine größere Zahl von Mineralien damit prüfen oder mechanisch trennen zu können, vor Allem selbst ein möglichst hohes specifisches

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. VII, S. 442.

Gewicht haben. Graf Schaffgotsch hatte hierzu schon im Jahre 1862 eine Lösung von salpetersaurem Quecksilber in Vorschlag gebracht. Später verwendeten Sonnstadt 1873, Church 1877, Thoulet 1879 hierzu eine Kaliumquecksilberjodidlösung. Namentlich die Verwendbarkeit dieser letzteren zu mineralogischen und petrographischen Untersuchungen wurde durch V. Goldschmidt<sup>1)</sup> einer eingehenden Prüfung unterworfen. Ganz besonders wurde unter Anwendung dieser Lösung die Bestimmung des specifischen Gewichtes einer größeren Reihe von Feldspathen ausgeführt und gezeigt, wie in der That die genaue Feststellung desselben auch zur Erkennung und Unterscheidung der verschiedenen Glieder der Feldspathgruppe dienen kann. Es beschreibt dann Goldschmidt an Beispielen eines Näheren die praktische Ausführung der Trennung der Gemengtheile eines Gesteines, d. i. also die mechanische Aufbereitung eines solchen.

Im Jahre 1881 schlug D. Klein in Paris zu ähnlicher Verwendung eine noch geeignetere Lösung von borwolframsaurem Cadmium vor. Dieselbe besitzt bei gewöhnlicher Temperatur in höchster Concentration das specifische Gewicht 3,3 und umfaßt danach eine große Zahl der gesteinsbildenden Mineralien.

Auch diese Lösung ist in einer umfangreichen Arbeit durch P. Gisevius einer näheren Prüfung auf ihre Verwendbarkeit unterworfen worden. Dabei sind sowohl die anderen Methoden der specifischen Gewichtsbestimmung in ihrer Genauigkeit bei der Prüfung sehr kleiner Mengen einer zu wägenden Substanz geprüft, als auch eine neue Methode mittelst eines dazu construirten Volumenometers angegeben worden. Auch zur Vornahme der Trennung von Mineralgemengen ist ein einfacher kleiner Apparat construirt, in welchem für jede Concentration die leichteren und daher auf der Lösung schwimmenden Mineralpartikel durch Ueberfließen von den schwereren gesondert werden. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes mittelst dieser Lösung gewährt auch für kleinste Mengen einen nicht auf andere Weise zu erzielenden Grad von Genauigkeit. Der Kaliumquecksilberjodidlösung ist die Klein'sche Lösung entschieden vorzuziehen. Sie bleibt in ihrer Dichte recht constant und hat nicht die giftig und auf die Haut corrodirend wirkende Eigenschaft jener, die beim Gebrauche einigermaßen störend ist.

Neuerdings hat C. Rohrbach<sup>2)</sup> nun eine Lösung von Bariumquecksilberjodid für solche Bestimmungen in Vorschlag gebracht. Bei gewöhnlicher Temperatur erreicht dieselbe ohne Schwierigkeit ein specifisches Gewicht von 3,57 bis 3,58. Ihre leichte Zersezbarkeit durch Wasser setzt allerdings voraus, daß man das Mineral oder das Gesteinspulver stets trocken eintrage. Auch sonst scheint ihre Anwendung einige Schwierigkeiten zu bieten, so daß man sich ihrer wohl zweckmäßig nur zur Bestimmung der schwereren Fractionirungen bedient, die mittelst der Klein'schen Lösung nicht weiter gesondert werden können.

v. Lasaulx.

1) N. Jahrb. f. Mineral., I. Beilageband 179 bis 238.

2) Annal. Phys. u. Chem., XX, 1883, 169.

## Nationalökonomie.

Moderne Monopole. — Das Gothenburger System in Schweden und Norwegen, d. h. locale Monopolisirung des Kleinhandels mit Branntwein in Läden und Schenken durch gemeinnützige Actiengesellschaften, die ihren Reingewinn in Schweden an communale Cassen abtreten müssen, in Norwegen selbst für gemeinnützige Zwecke verwenden. — Urtheil der Reise-Commission des Deutschen Vereines gegen den Mißbrauch geistiger Getränke (August 1883). — Ausnahmeharakter dieses localen Branntweinmonopols.

Während der letzten beiden Jahrzehnte ist im scandinavischen Norden eine neue Art von Monopolen aufgetaucht. Da die Schweden und Norweger zu den freiheitsliebendsten, entwickeltesten Völkern des Erdballs gehören, so kann ihre Würdigung nicht füglich mit dem Spruche abgethan werden, den einst der liberale niederländische Minister Thorbecke dem summarischen Tödtungsverfahren beim Ausbruch der Rinderpest entgegensetzte: dergleichen möge wohl gehen in absolutistisch-barbarischen Ländern wie Preußen und Rußland, aber es ziemt sich nicht für das constitutionelle Niederland. Ein Jahr später, als dieses Geheul dem Lande hunderttausend Stück Vieh und 15 Millionen Gulden gekostet hatte, wurde der constitutionelle Scrupel überwunden. Der Vorgang enthält für freihändlerisch gefinnte Nationalökonomien und Politiker offenbar eine Lehre. Sie stellen ihre Regel im Bewußtsein der umgebenden Welt und in den Handlungen der Gesetzgeber besser fest, wenn sie unumgängliche Ausnahmen durch den Nachweis ihres Ausnahmeharakters zu isoliren suchen, als wenn sie dagegen wie gegen eine mißliebige Störung ihrer Linien möglichst lange die Augen verschließen.

In dem hier herangezogenen Falle handelt es sich um den Kleinverkauf des Schnapses. Uebersehen wir die schnapstrinkenden nordischen Gebiete Europas und Amerikas, so finden wir, daß gerade die freiesten Völker, und nur diese bisher, dem Angebot des Schnapses mit wirksam durchgreifenden Maßregeln zu Leibe gegangen sind. Mehrere der Vereinigten Staaten Nordamerikas haben den Handel mit Trinkschnaps einfach unterdrückt, und ihr Beispiel ist noch im Zuge, Propaganda zu machen, wie die, wenn auch bisher nicht ans Ziel führenden gleichartigen Versuche in den großen Staaten New York und Ohio zeigen. In England hat das Unterhaus bereits Sir Wilfrid Lawson's Antrag gutgeheißen, der Commune das Verbot alles Schnapsverkaufs anheimzustellen, sobald die Mehrheit ihrer Steuerzahler es will, obgleich dort die Concurrenz der Thee- und Kaffeeschenken sich reißend ausbreitet und gesetzliche Eingriffe scheinbar entbehrlich macht. Holland hat sich 1881 ein Gesetz gegeben, welchem schon ungefähr 10 000 Schnapschenken zum Opfer gefallen sind. In Scandinavien endlich jene localen Monopole, die es in solchem Zusammenhange, und da nun auch in Deutschland eine neue ernste Erörterung der Schenkenfrage begonnen hat, wohl eher der Mühe werth erscheinen wird etwas näher zu betrachten.

Die allgemeine Verbreitung des Brennereibetriebes in Schweden während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts hat auf dem Lande offenbar wenig Schenken aufkommen lassen. Wenn fast in jedem Hause das allein herrschende geistige Getränk für Geld zu haben war, wozu dann noch besondere Schnapschenken? Die Folge war, daß als die Gesetzgebung im Bunde mit der geschäftlichen Entwicklung der Branntweinproduction den massenhaften Hausbedarfsbrennereien ein Ende machte, auf dem Lande der öffentliche Ausschank überhaupt so ziemlich verschwand. Das Branntweinhandelsgesetz von 1855 legte es in die Hand der ländlichen Selbstverwaltungsbehörden, diesen Zustand zu einem dauernden zu machen; und da sie theilnahmen an der tiefen Erregung der Geister über das entstandene Trunk-Elend, welche das Gesetz hervorgerufen hatte, so bedienten sie sich auch kräftigst der Befugnisse, die dasselbe ihnen gab, um nicht neue Quellen des Verderbens aufspringen zu lassen. Für das platte Land hat demnach dieses Gesetz ohne Weiteres ans Ziel geführt. Die Zahl der Schenken und Läden, in denen man Branntwein gläser- oder flaschenweis kauft, ist seitdem in beständigem Niedergang. Im Jahre 1880/81 gab es da insgesammt nur 83 Läden dieser Art und 205 Schnapschenken, zusammen je Eine solcher Gelegenheiten auf 13450 Einwohner; und diese Verhältnißzahl ist seit 1869/70, wo wir sie zuerst überhaupt verzeichnet finden, und wo sie noch 8028 auf je eine Schenke oder Laden betrug, von Jahr zu Jahr gefallen, so daß eine stetig fortschreitende Reinigung des platten Landes von diesen gefährlichen Localen stattgefunden hat.

Dagegen reichte die restringirende Gesetzgebung von 1855 noch nicht ohne Weiteres aus für die Städte. Nur weil sie da waren mit ihren schwerer auszurottenden Trunkstätten, wurde es dem Lande ja so leicht, sich derselben zu entledigen: in sie flüchtete sich auch die draußen nicht befriedigte ländliche Trunksucht. Auf dem Lande mit 88 Proc. der Bevölkerung waren schon 1855/56 nur 689 Schenken und Läden, in den Städten dagegen mit 12 Proc. der Bevölkerung 1912. Hier mußte hinzukommen, wozu das Gesetz vom 18. Januar 1855 schon den Weg gewiesen hatte, und was einzeln auch vorher schon, aber ohne viel Aufmerksamkeit zu erregen, geschehen war: die Bildung von Gesellschaften zur Uebernahme des Kleingeschäfts.

Diesen Weg hat man dann zuerst mit voller Entschlossenheit in der Stadt Gothenburg betreten, und daher heißt die örtliche Monopolisirung des Kleinhandels mit Branntwein durch gemeinnützige Actiengesellschaften jetzt in der ganzen Welt das Gothenburger System.

Eine Untersuchung der Ursachen der beunruhigenden zunehmenden Armuth, welche der bekannte Zeitungsschriftsteller und Politiker Dr. Hedlund am 31. Mai 1864 in der Stadtverordnetenversammlung beantragte, gab den Anstoß. Die Armenverwaltung wehrte sich dagegen, lenkte aber bereits die Aufmerksamkeit auf etwa zu treffende Maßregeln gegen die Trunksucht. Von der Stadtverordnetenversammlung wurde der Antrag am 28. Juli zum Beschluß erhoben. Ihr Ausschuß empfahl neben der Einrichtung von Arbeiterwohnungen im April 1865 den Kleinverkauf von Branntwein in der Stadt einer gemeinnützig verfahrenen Gesellschaft zu übertragen. Dies geschah vom 1. October desselben Jahres 1865 an. Ueber die Art wie es geschah und wie die Einrichtung sich an dem Orte ihres Ursprunges geschäftlich ausbildete, enthält alles Wünschenswerthe: Dr. Sigfried Wieselgren's Schrift über „Das Gothenburger Ausschanksystem“ (mit allen dazu gehörigen Statuten, Contracten,

Instructionen, Taxen u. s. f., in einem besonderen Beilagenhefte), auch deutsch zu haben in Göteborgs Handelstidnings Aktiebolag.

Hier genügt es daher die Hauptzüge der Einrichtung anzugeben. Sie setzte eine Gesellschaft, welche nicht des Gewinnes wegen, sondern im Interesse des Gemeinwohles sich dazu erbot, alsbald in den Besitz sämtlicher nicht fest vergebener Branntweinschenken der Stadt und von 1874 an auch in den Besitz des Ladenverkaufs von Branntwein. Diese Gesellschaft hatte sich aus zwanzig der angesehensten Männer und Handelshäuser schon während der Ausschußberathungen gebildet, und reichte dem Magistrat ihr Gesuch um Ueberlassung der Berechtigungen gleichzeitig mit dem Ausschußgutachten ein. Natürlich konnten ihr sogleich nur die freien 39 Berechtigungen übertragen werden; eine erwarb sie gütlich von dem Inhaber, 20 andere dauerten in Privathänden noch fort, auf Grund lebenslänglicher Privilegien oder der Ersteigerung für drei Jahre in öffentlicher Auktion. Die Gesellschaft ließ 17 der erworbenen Berechtigungen ruhen, und als im Jahre 1868 die Vorstadt Majorna mit 12 ihr weiter zufallenden Schenkberechtigungen der Stadt einverleibt worden war, 18. 16 ihrer Berechtigungen überläßt sie jetzt an Clubs und feinere Restaurationen; 23 benutzt sie selbst. Auf Grund allmählig aussterbender Privilegien bestehen noch sechs Schenken fort, im Ganzen also 45 gegen 72 vorher, während die Bevölkerung der Stadt mit der Vorstadt Majorna sich seit 1865 um drei Fünftel vermehrt hat.

Die Uebertragung auch des gesammten Ladenverkaufs an die Gesellschaft erfolgte hauptsächlich deshalb, um Umgehungen der Absicht des Landesgesetzes von 1855 und der neuen städtischen Einrichtung zu verhindern. Es bildeten sich nämlich vielfach lose Vereinigungen von Kunden, um Nutzen zu ziehen aus dem niedrigeren Branntweinpreise der Läden, die nur 25 Oere von der Kanne an die Stadt zu erlegen brauchten (die Schenken 40 Oere). Seitdem die Gesellschaft auch den Ladenverkauf allein hat, scheint dieses Verfahren aufgehört zu haben; von ihr hängen ja nun auch in den 7 Läden, die gegenwärtig statt der früheren 52 noch Branntwein freihalten, die Preise ab, und sie kann dieselben so hoch halten, daß der Unterschied gegen den Schenkenpreis nicht mehr zu gemeinsamem Einkauf und Zechen reizt. Die seit 1874 aufgenommene Absatzstatistik zeigt von 1875/76 an noch stärkere Abnahme des Ladenverkaufs als des Ausschanks. Vom Großhändler aber, der nicht unter 100 Kannen verkaufen darf, können unbemittelte Leute, um gemeinschaftlich zu verzehren, nicht leicht beziehen, abgesehen davon daß mit hoher Geldbuße bedroht ist, wer diese Form zum unerlaubten Kleinverkauf an Andere mißbrauchen wollte.

Die Gothenburger Schantgesellschaft ist allerdings — wie diejenigen zu Stockholm und Bergen — eine Zeit lang einer nicht unempfindlichen auswärtigen Concurrenz dadurch ausgesetzt gewesen, daß ein Branntweinhändler in einer Nachbargemeinde die Kleinhandelserlaubnis erwarb, an schiffbarem Wasser einen Laden eröffnete und städtische Liebhaber billigeren Branntweins im Dampfboot unentgeltlich hin und her fuhr. Allein die andere Gemeinde fand bald aus, daß ihre Zustände sich durch diesen Betrieb nicht verbesserten. Beim nächsten Vorfall zog sie ihre Erlaubniß zurück.

Eine starke Verminderung der Gelegenheiten, wo Branntwein in Gläsern oder Flaschen zu haben ist, war also die nächste Folge der neuen Einrichtung. Statt 52 Läden 7, statt 72 Schenken 45 für eine jetzt fast verdoppelte Volksmenge. Auch jene 72 zwar erscheinen nach deutschen Begriffen nicht viel für immerhin doch schon

40 bis 50 000 Einwohner. Es muß dabei berücksichtigt werden, daß vom Getränk abgesehen, das eigentliche Schenkenbedürfniß in Schweden bei Weitem nicht so groß ist. Das lange Sitzen in der Kneipe, die Verbringung der Abende außerm Hause ist dort viel weniger üblich als bei uns. Dagegen lebt im schwedischen Volke eine uns ziemlich unbekanntere andere gefährliche Sitte: das gegenseitige Tractiren. Eine Arbeiterschaar, die derselben Beschäftigung obliegt, trinkt selten anders als so, daß einer die anderen freihält. Das muß dann natürlich reihum gehen, und so hängt es beinahe von der Menge der Kameraden ab, wie viel Schnäpse einer den Tag über zu sich nimmt. Jedenfalls trinken wohl die meisten auf diese Art mehr, als wenn sie sich selbst überlassen wären. Vielleicht aber hat gerade die Gewohnheit auch dem Gut=Templer=Orden so starken Eingang verschafft, dessen Enthaltensausbreitung ebenfalls auf dem Wege geschieht, daß die Leute derselben Fabrik, Werkstatt oder Baustelle gemeinschaftlich dem Schnaps abschwören.

Die Gothenburger Schankgesellschaft begnügte sich indessen nicht mit der Verminderung der Versuchungsstätten. Vor Allem entfernte sie die Versucher. An die Stelle interessirter Schenkwirthe setzte sie Männer oder Frauen — in den Läden immer nur letztere, in den Schenken einzelne ebenfalls — die an dem Schnapsausfschank gar kein legitimes Interesse haben und dafür, daß sie kein illegitimes Interesse an demselben nehmen, controllirt werden sollten. Sie verkaufen andere Getränke und die dazu gegebenen trockenen Speisen auf eigene Rechnung, den Branntwein aber ausschließlich auf Gesellschaftsrechnung.

Das so constituirte Monopol hat sich im scandinavischen Norden unglaublich rasch verbreitet. Zehn Jahre nach dem Anfange in Gothenburg hatten 58 von den 89 schwedischen Städten sein Beispiel nachgeahmt, und heute werden von den übrigen 31 nicht viele mehr im Rückstande sein. Noch rascher ging es verhältnißmäßig in Norwegen, wo zehn Jahre nach dem Eindringen der Maßregel ins Land — 1871 öffnete ein Landesgesetz ihm die Thore — 50 Städte sie sich angeeignet hatten und nur 9 noch nicht. Auch in Finnland hat sie Platz gegriffen. Dänemark allein bleibt noch zurück, wie es überhaupt an der antialkoholischen Bewegung Nordeuropas bis jetzt den geringsten Antheil nimmt, und das auch erst seit wenigen Jahren, ohne daß der Schnapsgenuß dort geringer wäre, im Gegentheil doppelt und dreimal so groß.

Aus höherer Freisinnigkeit sträuben die Dänen sich nicht. Sie haben nur seit einem halben Jahrhundert zu viel mit Politik und Krieg zu thun gehabt, als daß sie inneren socialen Reformen soviel ernste Aufmerksamkeit hätten widmen können, wie ihre nördlichen Nachbarn und Stammesvettern. Auch in Schweden und Norwegen ist der freihändlerische Einspruch gegen das Gothenburger System, wenn er je sehr laut war, jetzt nahezu verstummt. Die lange begeisterte Mäßigkeitspredigt hat zulezt die Ansicht zum Gemeingut gemacht, daß trinkbarer Alkohol keine gewöhnliche, nach den allgemeinen Regeln zu behandelnde Waare ist, zumal in seiner gleichzeitig concentrirtesten, also gefährlichsten und billigsten Form, dem Branntwein. Schon seit 1845 war in Norwegen den schnapschenkenden Wirthen auf dem Lande verboten, Leuten Schnaps auszuschenken, die innerhalb einer halben Meile von ihnen wohnten oder sich aufhielten. Die Verkaufs-Erlaubniß für Branntwein wurde seitdem immer nur auf höchstens fünf Jahre ertheilt; in Schweden seit 1855 auf drei Jahre. So fand das Monopol der gemeinnützigen Actiengesellschaft, als es hier von 1865, dort

von 1872 an kam, nur wenige lebenslängliche Berechtigungen zum Branntweinverkauf noch vor. Mit der Masse der Lizenzen hat es leicht aufräumen und sie sich einberleiben können.

Daß es so geschwind in Schweden von Stadt zu Stadt drang, hatte seinen Grund allerdings wohl nicht ganz so sehr in der guten sittlichen und socialen Wirkung, als in seinem Vortheil für die Communen. Die Gothenburger Gesellschaft hat ursprünglich ihren Reingewinn selbst zu gemeinnützigen Zwecken verwendet; von 1868 ab überließ sie ihn der Stadtcasse, und ein 1873 erlassenes Landesgesetz vertheilte den Ueberschuß aller Schankgesellschaften zwischen die Stadtcommunen und die Landwirthschaftsvereine und Kreistage. Dieser so an öffentliche Cassen gehende Ertrag des Kleinhandels mit Branntwein betrug für 1869/70, wo es nur erst einige wenige städtische Schankgesellschaften gab, 1 603 933 Kronen oder gegen 1 800 000 Mark, für 1876/77 aber 5 349 283 oder gegen 6 000 000 Mark. In Stockholm allein belief er sich neuestens auf fast 1 500 000 Mark. Soviel Einnahmen aus einer größtentheils neu erschlossenen, gar keine Mühe und Kosten verursachenden Quelle kann wohl zu rascher Nachfolge locken. Sie erklärt zum Theil auch das günstige Urtheil der Landeshauptleute in ihren fünfjährigen Berichten an den König, da dasselbe auf den Berichten der Magistrate und Polizeidirectionen an jene beruht. Andererseits aber liegt sie auch der Krisis zu Grunde, welche das Gothenburger System in den Jahren 1877 bis 1881 zu bestehen hatte, insofern die Städte den Löwenantheil dieser Einnahmen beziehen, nämlich anfangs vier, jetzt drei Fünftel, und das fast neun Zehntel der Bevölkerung haltende platte Land sich dadurch übervortheilt fand, obwohl den Städten allein die Last und Arbeit der Schenkenunternehmung zufällt. Seine Vertreter im Reichstag erwirkten die Niedersetzung eines königlichen Ausschusses zur Prüfung der Branntweingeseze, und in diesem Vorschläge zu anderweitiger Vertheilung des Reingewinns der Schankgesellschaften. Eine weiter gehende Minderheit des Ausschusses wollte sogar die communale Verkaufsabgabe vom Branntwein ganz abschaffen und die ganze Steuer bei der Production erheben, wodurch dann zugleich der freie Kleinhandel mit Schnaps wiederhergestellt worden wäre, während die Mehrheit des Ausschusses aus den Schankgesellschaften direct communale Institute machen wollte. Aber da zeigte sich die tiefgewurzelte Volksthümlichkeit dieser Einrichtung. Eine Versammlung von Mäßigkeitsfreunden, im August 1880 mitten im Lande zu Jönköping gehalten, verwarf das Revisionsprogramm des königlichen Ausschusses, und auf eine daran geknüpfte Befragung der Schwedischen Nüchternheits-Gesellschaft sprachen fast sämmtliche Communalvertretungen und Kirchenräthe des Landes sich gegen den Gedanken aus, den Kleinhandel mit Branntwein wieder freizugeben. Da die größere Masse dieser Körperschaften natürlich ländliche sind, so war ihre Verleugnung der auf den Vortheil des platten Landes berechneten Ausschußvorschläge entscheidend: Auch der König stellte sich persönlich auf die andere Seite. Das bauernfreundliche Ministerium des Grafen Arvid Posse ging im vorigen Sommer zu Ende ohne einen weiteren Versuch zur Untergrabung des Gothenburger Systems.

Noch merkwürdiger vielleicht ist sein Erfolg in Norwegen. Dort wurde 1871 gesetzlich zugelassen, was schon seit 1855 in Schweden galt und 1865 zuerst so glücklich in Gothenburg gelang: daß einer auf Gewinn verzichtenden Gesellschaft aller örtliche Kleinverkauf von Schnaps überlassen werde. Im Jahre 1872 begann Christianssand damit, und heute sind schon fünf Sechstel aller norwegischen Städte mit Schank-

gesellschaften versehen, die aber nicht, wie die schwedischen, ihren Ueberschuß in Communalcassen schütten, sondern selbst, wie es zuerst bis 1868 auch in Gothenburg geschehen war, zu gemeinnützigen Zwecken verwenden. Ihnen vor allen verdankt es nach der Annahme seiner Publicisten das Land, daß sein Branntweinverbrauch sich auf den im nördlichen Europa fast unerhörten Stand von 3 bis 3½ Liter jährlich auf den Kopf der Bevölkerung herabgemindert hat, während derselbe noch in den ersten siebenziger Jahren unter dem Einfluß hoher Löhne und Geschäftsgewinne über 6 Liter hinaufgestiegen war. In einigen Städten bemächtigen sie sich auch schon des Bierauschanks. In Bergen und ein paar anderen Hafenstädten haben sie Wartezimmer für Arbeiter errichtet, in denen dieselben, ohne irgend etwas zu verzehren, geschweige denn zum Alkoholgenuß verleitet zu werden, ihres Beschäftigers harren und sich mit guter Lectüre oder Unterhaltung die Zeit vertreiben können. Die regelmäßige Verwendung ihrer Ueberschüsse zu Zwecken, welche dem Gemeinwohl dienen, d. h. vor Allem den Bedürfnissen der sogenannten Arbeiterklasse, ist schon an sich selbst eine bedeutsame Ausgleichung der Vermögensunterschiede. Sie giebt aber zugleich durch ihren ständigen und deshalb sich fortgesetzt läuternden Betrieb wohlthätig aufgelegten Privatpersonen wichtige Fingerzeige für die Richtung ihrer Freigebigkeit, in der sonst soviel Willkür und eine ausgesprochene Bevorzugung thatächlich veralteter, zweifelhaft gewordener Verwendungsweisen zu herrschen pflegt.

Auch die jüngste Opposition, der die Schankgesellschaften in Schweden begegnen, die seit diesem Sommer von Stockholm aus sich verbreitenden „Arbeiterringe“, werden die öffentliche Meinung schwerlich wenden. Was sie jenen mit Grund vorwerfen, sind nebensächliche Einzelheiten der Ausführung hier oder da; und die meisten ihrer Vorwürfe halten keiner Prüfung Stich. Wenn sie aber ihren Genossen auferlegen, die Schnapschenken zu meiden, so können sie damit natürlich Unternehmungen keinen Streich spielen, welche zur Beförderung der allgemeinen Mäßigkeit im Schnapstrinken entstanden sind und verwaltet werden, die deshalb auch selber schon die Besucher ihrer Schenken auf alle Art vor dem Zubielen behüten.

Die Reisecommission des Deutschen Vereins gegen den Mißbrauch geistiger Getränke (Dr. Baer, Bürgermeister Klöffler und A. Lammers), welche im August dieses Jahres in Schweden und Norwegen war, faßt ihren gutachtlichen Bericht an den Vereinsvorstand folgendermaßen zusammen: „Das Gothenburger System ist unzweifelhaft eine der erfolgreichsten Maßregeln zur Hebung der öffentlichen Sittlichkeit und Ordnung, von denen die Geschichte der europäischen Culturvölker weiß. Bei zwei der freiheitliebendsten Nationen des Erdballs hat es die locale Monopolisirung des Branntweinverkaufs zu einer nationalen Institution erhoben, welche bisher durch Angriffe im Bewußtsein der Bevölkerung sich nur fester gesetzt hat. Die Mängel und Fährlichkeiten, denen es ausgesetzt ist, können auch in den Augen unbefangener fremder Beobachter unseres Erachtens nicht dazu führen, daß man seine weit überwiegenden Vorzüge zurückstelle. Es bringt die geschäftliche Verbreitung des schlechthin gefährlichsten Volksgenußmittels, welches wir in Europa haben, aus der Hand einer dazu jedenfalls sehr ungeeigneten Menschenklasse in diejenige der höchstgebildeten, bemitteltesten und durchschnittlich auch bestmeinenden Schicht; und zugleich trennt es völlig den Einfluß auf die Handhabung dieses Geschäftszweiges von dem Interesse an hohem Abjag. Die Schankgesellschaft selbst hat kein solches Interesse, denn ihre Actionäre beziehen von dem eingeschossenen Capital nur feste

Zinsen. Interesse an hohem Schnapsabsatz haben in Schweden die gesetzlich theilhaftigen communalen Cassen, in Norwegen die gemeinnützigen Anstalten und Vereine, unter welche die Gesellschaft ihre Ueberschüsse theilt, insofern sie eben an diesen Ergebnissen des Geschäfts participiren. Aber weder die letzteren noch jene Corporationen sind im Stande, auf den Schnapsabsatz irgendwie steigernd einzuwirken. Eben so wenig können dies bei hinlänglicher Aufsicht die Wirthe der Gesellschaft, und von unzureichender Aufsicht ist bis jetzt aus all den Städten und Gesellschaften nur der einzige eclatante Fall mit unachtsam im Verkehr gelassenen gestempelten Gläsern bekannt geworden, dessen wir früher erwähnt haben. Wenn alles mit rechten Dingen zugeht, sind auch die Wirthe eher bei geringem als bei großem Schnapsabsatz interessirt, denn den Schnaps verkaufen sie für fremde Rechnung, die statt desselben genommenen anderen Getränke für eigene. Aus dieser Desinteressirung der Handhabenden gehen die heilsamsten Folgen hervor. Nun erst lassen sich die beiden Vorschriften der Staatsgesetzgebung, daß nicht an Minderjährige verzapft und daß schon trunkenen Leuten nicht mehr eingeschenkt werden dürfe, zu befriedigender Geltung bringen, und in welchem Umfange dies Tag für Tag nöthig ist, zeigen die aus Bergen angeführten erstaunlich hohen Ziffern. Nun verschwindet aus dem Kleinverkauf von Branntwein das Creditiren, das, so lange Betchschulden der Art nicht unklagbar gemacht sind, die Familien der Trinker zurückstellt hinter den Wirth, der sie verführt oder ermuntert zu trinken, und zu dem allgemeinen Verfall des Vieltrinkens noch die Beschleunigung seines wirthschaftlichen Herunterkommens fügt. Schenkwirthe sind besonders dann stets und unausbleiblich Verführer, wenn sie in Uebersahl sich die Kunden gegenseitig abjagen müssen, um zu bestehen, und da an sich ihr Selbsterhaltungstrieb so berechtigt ist wie jeder andere, auch Frau und Kinder nicht zu fehlen pflegen, für welche zu sorgen sie verpflichtet sind, kann man es ihnen nicht einmal ganz so sehr übel nehmen, wie das öffentliche Urtheil, wenn es nur ihre Opfer ins Auge faßt und die allgemeine Schwere dieses Volksübels, zu thun geneigt ist. Die Verführer zu einem verhängnißvollen Gistgenuß entfernt das Gothenburger System, indem es gleichzeitig die Zahl der Versuchungsstätten, an denen das Gift zu haben ist, bedeutend einschränkt. In Schweden und Norwegen sind es fast überall mehrere Tausende von Einwohnern, die im Durchschnitt auf eine Schenke oder Verkaufsstelle kommen, — bei uns geht diese wichtige Verhältnißziffer bis auf ein einziges Hundert oder noch tiefer hinab und erreicht wohl nirgends mehr die Zahl Tausend. Die Handhabung aller Schenken und Läden von einem einzelnen Punkte aus in gemeinnützig-menschenfreundlichem Geiste erlaubt aber zu der Abwesenheit schädlicher Reize auch noch die wirksamsten positiven Maßregeln und Einflüsse in Gang zu setzen. Man bringt auf einmal — was nur in Stockholm durch außerhalb des Systems liegende zufällige Gründe etwas aufgehalten wurde — an die Stelle ungereinigten Schnapses den zehnfach gereinigten fuselreineren. Man ist nicht mehr auf eine späte und precäre Polizeistunde für den abendlichen Schluß angewiesen, sondern schließt schon vor der Zeit des allgemeinen Zubettgehens und öffnet nicht vor einer späteren Morgenstunde. Wo, wie in Gothenburg selbst, etwas länger offen gehalten wird, hört doch der Schnapsauschank um 7 oder 8 Uhr auf, und Abends giebt es seitdem keine Betrunkene auf der Straße. Die Ruhe und Ehrbarkeit des Sonntags wird geschützt durch Einschränkung alles Branntweinauschantes auf das sogenannte Appetitgläschen zum Mittagmahle. An Markttagen sorgt zeitweilige oder frühere Schließung der Schenken für die Ver-

hütung einer ausgebreiteten Trunkenheit unter den zur Stadt geströmten Landleuten. Dies alles muß auf die Einschränkung des Branntweintrinkens wirken, und thut es nach der vorliegenden Statistik in der That. Seine ganze mögliche Wirkung erreicht es allerdings nur, wenn der Ladenverkauf in derselben Hand ist wie die Schenken, und wenn die Großhandelsgrenze nicht so niedrig ist, daß der Kauf von Fässern zum Vertheilen, über den die norwegischen Schankgesellschaften in ihren Berichten klagen, sich leicht und lochend zeigt. Dann aber nimmt erfahrungsmäßig auch der Hausverbrauch keineswegs zu, wenn der Schnapsgenuß in den Schenken abnimmt. Es findet vielmehr eine unverkennbare allgemeine Besserung der Gewohnheiten und Sitten statt. Zu dieser tragen die gemeinnützig-monopolisirten Schenken noch über die Erschwerung des Schnapsgenusses hinaus bei, der ihre eigentliche Aufgabe ist. Sie erhöhen nicht nur den Preis des Branntweins und beschränken sowohl die Zeit seines Ausschanks wie die Zahl der Kunden, sondern sie bieten diesen statt der einstigen engen dumpfen Höhlen, in denen jeder schlechte Gedanke sich gleichsam wie zu Hause fand, geräumige und helle, gut gelüftete Locale, in die es den das Licht scheuenden Uebelthäter nicht zieht, während der anständige Mensch vor ihnen nicht zurückschrickt. Dadurch mischen sich in ihnen auch um soviel eher die verschiedenen Gesellschafschichten. Die lichte Sauberkeit des Locals wirkt unwillkürlich auf Die, welche es fortgesetzt besuchen. Da aber die Unternehmung eine rein gemeinnützige ist, so bleibt sie nicht bei guter Schenkenverwaltung und guter Versorgung ihrer Stadt mit Trinkbranntwein stehen, um einen gefährlichen Genuß zu beschränken, seine üblen Wirkungen zu mildern und seine socialen Folgen leidlicher zu gestalten. Sie kommt verwandten neuen Bedürfnissen des Arbeiterstandes auf halbem Wege entgegen oder zuvor, — namentlich dem Bedürfniß nach Aufenthaltsorten unter Dach und Fach, in welchen man zum Genuß von Alkohol weder genöthigt noch auch nur versucht wird. So sind die Lesezimmer in Gothenburg, die Wartelocale in Bergens Hafensstraßen aus der Initiative der Schankgesellschaften entsprungen. Endlich aber die allgemeine Verwendung ihres Gewinns! Vor ihrem Auftreten gründete sich auf den Ueberschuß des Schnapsverkaufs im Kleinen eine Anzahl precärer Existenzen, von denen einzelne wohl zu einer gewissen, in die Augen stehenden Wohlhabigkeit, aber schwerlich zum Glück gelangten, die meisten hängen blieben in dem Sumpfe, den das gemeine Wirthshausleben darstellt. Es ist für eine Nation als Ganzes und auf die Dauer sicherlich kein Unglück, wenn derartige Laufbahnen in ihr sich nicht aufthun. Vermöge der Schankgesellschaften fließt der Ertrag des Schnapsgeschäfts in der einen oder anderen Form der Allgemeinheit zu. Verwenden ihn wie in Schweden die Stadt, der Kreisstag und der Landwirthschaftsverein, so sind sie zwar nicht an bestimmte Aufgabezwecke gebunden, aber um den Wohlhabenden die Steuerlast zu lüpfen wird es doch wohl ausnehmend selten, wenn je geschehen sein. In Norwegen ist ein solcher Vorwurf oder Verdacht unseres Wissens überhaupt noch nicht aufgetaucht. Welche Vertheilungsform die bessere ist, die schwedische oder die norwegische, lassen wir dahingestellt. Man könnte sich auch noch eine dritte oder vierte denken, etwa wie in dem badischen Sparcassengesetz für die Ueberschüsse der Gemeindeparcassen vorgeschrieben ist, daß die Stadtbehörden zwar über sie verfügen dürfen, aber nicht zu den gesetzlichen Obliegenheiten der Commune, oder daß die Gesellschaft das Verfügungsrecht übt unter Aufsicht der Communalgewalt. Wenn sie in Norwegen durch directe Unterstützung der Mäßigkeitsagitation noch weiter in der Richtung wirken, wie

die Begründung der Schankgesellschaften gemeint ist, so geschah ganz ähnliches in Gøttenburg, als die Stadtverordnetenversammlung von dem ihr ausgekehrten Ueberschuß 10 000 Kronen zurückgab für die Eröffnung von vier Volkslesezimmern oder Raffeefchenken.“

Aus alledem erhellet zur Genüge der sich selbst isolirende Ausnahmeharakter dieser modernen Monopole. Sie dienen keinem Privatinteresse; sind auch keine bequeme Gfelsenbrücke für fiskalische Verlegenheiten oder Unternehmungsgelüste. Daß sie den Communalcassen zu reichen — übrigens stetig abnehmenden — Einnahmen helfen, war weder ihr Entstehungsgrund oder Zweck (in Schweden), noch ist es (wie Norwegen beweist) ein integrierender Bestandtheil des Systems. Ihr Anlaß war das nur allzu begründete Verlangen, des volksmörderischen maßlosen Alkoholgenusses Herr zu werden, und diesen Dienst haben sie wie nichts Anderes, was in Europa bisher versucht worden ist, geleistet. Gemeinsinn war ihr Ursprung und Gemeinwohl in ganz ungewöhnlichem Maße ihre Frucht. Könnte Deutschland sie sich nur aneignen, ehe es in der unendlichen Zahl seiner Alkoholschenken erstickt! Leider fehlen dafür einzuweilen noch die Vorbedingungen, d. h. abgesehen von der Geneigtheit der Reichsgesetzgebung die rechtlichen Mittel, um mit der Ueberzahl lebenslänglicher Befugnisse aufzuräumen, und der Commune diejenige Gewalt über den Schnapsausfschank zu geben, die ihrem vom Staate gewollten und erzwungenen Interesse an seinen traurigen socialen Folgen als der allgemeinen Armenpflegerin entspricht.

A. Lammer s.



Petroleum. — Seine Verfälschung mit leichtflüchtigen Oelen. — Seine gesundheitspolizeiliche Untersuchung. — Petroleumprober. — Beziehung ihrer Angaben zu den Lampenexplosionen. — Festsetzungen über den maßgebenden Entflammungspunkt. — Erfolge der amtlichen Anordnungen über Petroleumuntersuchungen. — Eigenschaften des russischen Petroleums. — Sein Verhältniß zum amerikanischen. — Verlauf der amerikanischen Oelproduction. — Ihre zeitige Lage und ihre Aussichten. — Aussichten der russischen Production. — Menge des im Kaukasus geförderten Oeles. — Art seines Transportes. — Vorschläge zum Transport des Petroleums in festem Zustande. — Aussichten der deutschen Oelproduction.

Auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens ist die Aufmerksamkeit in den letzten Jahren fast ausschließlich durch die glänzenden Fortschritte der Electricität in Anspruch genommen worden, sowie durch die Bemühungen der Gaschnik, den ihr vom elektrischen Licht streitig gemachten Boden zu behaupten. Erst in jüngster Zeit hat auch das volksthümliche und darum weitauß verbreitetste Leuchtmaterial, das Petroleum, das allgemeine Interesse wieder auf sich gezogen. Jedoch handelt es sich hier weniger um glänzende und Epoche machende Neuerungen, als vielmehr um Bestrebungen, einerseits die Beschaffung dieses für unsere wirthschaftlichen Verhältnisse so überaus wichtigen

Leuchtmaterials möglichst zu erleichtern und andererseits seine Qualität gegen Mißbrauch und Verfälschung zu sichern. Vorzugsweise sind es wohl die Mittheilungen der Tagesblätter über die Petroleumproduction Rußlands und Deutschlands, welche die öffentliche Aufmerksamkeit erregt haben; die Maßregeln zur Sicherung gegen Verfälschungen sind bisher in weiteren Kreisen Deutschlands weniger gewürdigt worden. Es sind sogar seiner Zeit angeblich sachverständige Stimmen laut geworden, welche die Nothwendigkeit dieser Maßregeln, wenigstens in der gewählten Form, überhaupt bestritten, und auch im deutschen Reichstag ist ein Verfechter dieser Zweifel aufgetreten. Wie wenig berechtigt die letzteren sind, wird aus dem Folgenden hervorgehen.

Das Rohpetroleum, wie es in Bohrbrunnen gefördert wird oder von selbst zu Tage tritt, ist eine dunkle, zähflüssige Masse, welche sich nicht unmittelbar zum Brennen eignet. Um Brennöl zu gewinnen, wird Rohpetroleum einem Raffinationsproceß unterworfen. Hierbei entfernt man sowohl die specifisch leichten, leicht entflammbaren und deshalb besonders feuergefährlichen Bestandtheile, als auch die schweren, in unseren Lampen schlecht brennenden Oele, die theerigen Beimengungen und dergleichen. Die schweren Oele finden als Schmieröle, ein Theil der leichten als Naphtha oder Benzin technische Verwendung.

Die weitaus größte Menge des in Deutschland zur Verwendung gelangenden Petroleums stammt aus Nordamerika. Bis zum Jahre 1876 gab die Qualität des in den Handel gekommenen Petroleums zu wenig Klagen Veranlassung. Als jedoch um diese Zeit der Preis des Petroleums plötzlich in Folge des Treibens des sogenannten „Petroleumringes“ in den Vereinigten Staaten sich erheblich vertheuerte, kam man auf den Gedanken, das Brennpetroleum mit Naphtha zu vermischen, welche damals noch keine industrielle Verwendung gefunden hatte und deshalb zu einem sehr niedrigen Preise in den Handel kam. Die flüchtige Natur der Naphtha bedingt aber, daß sie schon bei gewöhnlicher Temperatur entzündliche Dämpfe entwickelt, welche leicht Feuer fangen und zu Explosionen Veranlassung geben. Die Vorkommnisse des Jahres 1876 ließen es zuerst erwünscht erscheinen, eine öffentliche Controle über die Explosionsgefährlichkeit des zu Brennzwecken benutzten Petroleums einzuführen. Später hat die Naphtha in anderen Industriezweigen Verwendung gefunden, und ihr Preis hat sich bald noch über den des Petroleums erhoben, eine Verfälschung des Petroleums mit Naphtha verbot sich deshalb von selbst. Gleichwohl sind auch später noch große Quantitäten Petroleum in den Handel gelangt, welche mit leicht entzündlichen Vorproducten gemischt waren. Die seit 1878 in Betrieb genommenen Petroleumfelder des Bradforddistrikts lieferten nämlich, so reichlich ihr Ertrag auch an sich war, ein Rohpetroleum, das verhältnißmäßig weniger von den zum Brennen geeigneten sogenannten Herztheilen enthielt, als die bis dahin verarbeiteten Kohöle. Die meisten Raffinateure von Rohpetroleum haben aber von dieser veränderten Sachlage keine Notiz genommen, sie zogen nach wie vor dieselbe Verhältnißmenge Brennöl und erreichten dies dadurch, daß sie mehr leicht flüchtige sowie mehr schwere Bestandtheile bei den Herztheilen beließen als vorher. Diese Praxis hat noch bis heute wenig Aenderung erfahren, was denjenigen gegenüber zu betonen ist, welche die Ueberflüssigkeit der für Petroleumuntersuchungen erlassenen Vorschriften gerade damit begründen wollen, daß Verfälschungen des Brennpetroleums zur Zeit überhaupt nicht mehr zu befürchten seien. Diese Behauptung pflegt mit dem hohen Preise der in den Handel kommenden Naphtha begründet zu werden; in der That handelt es sich aber um Verfälschungen mittelst der sehr billigen

Rohnaphtha, wie sie bei der üblichen Gewinnung des raffinierten Brennöls gewonnen zu werden pflegt. In amerikanischen technischen Zeitschriften wird in Berichten, welche aus den Oelregionen selbst stammen, ausdrücklich zugestanden, daß es noch jetzt Regel ist, bei der Raffination die Abcheidung der Naphtha vom Brennöl nicht so weit zu treiben als es im Interesse der Qualität des letzteren geboten erschiene.

Die gesundheitspolizeilichen Rücksichten verlangen nun eine Untersuchung des Petroleums auf seinen Gehalt an leicht flüchtigen Oelen, da die aus den letzteren aufsteigenden und im Lampenbehälter sich ansammelnden Dämpfe, mit der zuströmenden Luft vermischt, unter geeigneten Umständen ein bei Annäherung einer Flamme explodirendes Gasgemisch bilden. Die Dampfbildung wird allerdings außer durch die Menge leicht flüchtiger Bestandtheile, welche das Petroleum enthält, noch durch den Grad der Erwärmung bedingt, welche das Oel in der Lampe erfährt; dieses letztere Moment hängt aber vorzugsweise ab von der Einrichtung und der Behandlung der Lampe, und wir werden Gelegenheit haben, hierauf später zurückzukommen. Für die Prüfung des Petroleums auf seinen Gehalt an leicht flüchtigen Oelen sind zahlreiche Apparate construirt worden, wobei zum Theil sehr verschiedene Eigenschaften des Petroleums, wie Dichte, Dampfspannung u. s. w., als Maßstab für seine Beurtheilung zu Grunde gelegt wurden. Am wichtigsten sind diejenigen Petroleumprober, mittelst deren direct untersucht wird, ob sich das Petroleum oder seine Dämpfe bei einer bestimmten Temperatur entzünden lassen oder mittelst deren durch mehrere auf einander folgende Proben die Temperatur, bei welcher zuerst Entzündung eintritt, unmittelbar aufgesucht wird. Bei allen diesen Apparaten wird eine gewisse Quantität Petroleum erwärmt und ein Zündungsflämmchen der Flüssigkeitsoberfläche genähert, sobald die verlangte Temperatur erreicht ist.

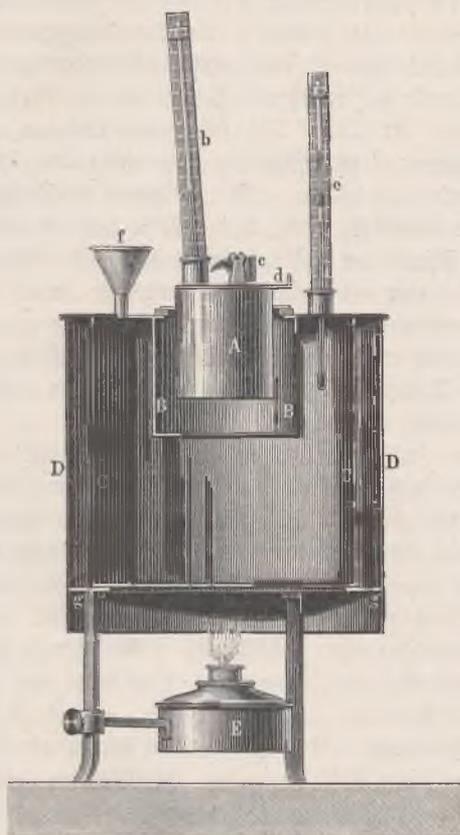
In den Raffinerien Amerikas fand und findet zum Theil noch jetzt die Prüfung des Petroleums in einer verhältnißmäßig rohen und einfachen Weise statt. In einem Blechöpfchen wird Wasser mittelst einer Spiritusflamme bis zu einer bestimmten Temperatur, z. B. bis  $110^{\circ}\text{F.} = 43,3^{\circ}\text{C.}$  erwärmt. Auf das erhitzte Wasser wird eine kleine Quantität Petroleum gegossen, das durch Umrühren die Temperatur des Wassers annimmt. Das leichtere Petroleum steigt bald wieder über die Wasseroberfläche, worauf man einen brennenden Span vorsichtig der Oelschicht nähert. Fangen die entweichenden Gase hierbei nicht Feuer, so ist der sogenannte fire test  $110^{\circ}\text{F.}$  erreicht. Dieses Verfahren giebt nur bei überaus sorgfältiger und geschickter Handhabung übereinstimmende Resultate.

Für die genaueren Untersuchungen werden durchweg complicirtere Apparate benutzt. Um nämlich zu sichern, daß verschiedene Beobachter für ein und dasselbe Petroleum annähernd das gleiche Resultat erhalten, mußten bei Verwendung der ursprünglichen einfachen Vorrichtungen umfangreiche Gebrauchsanweisungen aufgestellt werden, bis man schließlich zu möglichster Vervollkommnung der Construction überging. Einer der vollkommensten Apparate ist der seit dem 1. Januar 1880 in England eingeführte, von Professor Abel in Woolwich construirte und nach ihm benannte Petroleumprober. Bei diesem in nebenstehender Figur 1 dargestellten Apparat<sup>1)</sup> wird ein cylindrisches Gefäß *A* bis zu einer als Spitze gesformten Marke (*a* in Fig. 2)

<sup>1)</sup> Die einem größeren technischen Werke entnommene Figur 1 ist nicht ganz correct, sie reicht jedoch aus zur Erklärung des Princip, worauf es hier allein ankommt.

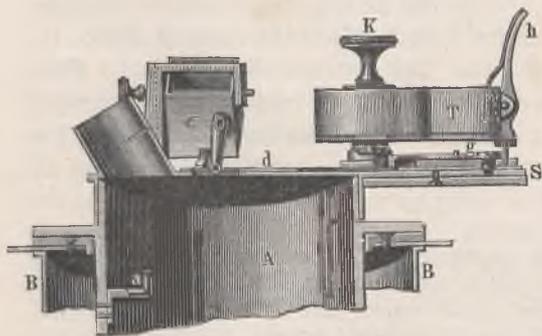
mit Petroleum gefüllt und in den Innenraum eines durch die Cylinder *B* und *C* begrenzten, Wasser von etwa  $55^{\circ}$  C. enthaltenden Behälters eingehängt, worauf das Petroleum sich langsam erwärmt. Seine Temperatur wird an einem durch den Gefäßdeckel hindurch und in das Petroleum hineinreichenden Thermometer *b* abgelesen, während ein zweites Thermometer *e* zur Controlirung der Temperatur des Wasserbades dient. Der Deckel hat drei Löcher, welche durch einen Schieber *d* verdeckt werden. Oeffnet man die Löcher durch Ziehen des Schiebers, so wird gleichzeitig eine kleine Lampe *c* soweit gesenkt, daß das von ihr getragene Zündflämmchen durch das mittlere Loch hindurch in das Gefäß hineinreicht. Der Schieber wird zum ersten Mal aufgezogen, sobald das Petroleum die Temperatur von  $65^{\circ}$  F. ( $18,3^{\circ}$  C.) erreicht hat; das Aufziehen wird wiederholt, sobald die Temperatur um  $1^{\circ}$  F. angefügen ist, und dies wird so lange fortgesetzt, bis Entflammung eintritt.

Fig. 1.



den Schwingungen eines Pendels oder Metronoms zu entnehmenden Zeitverlauf geschehen muß und somit an die Fertigkeit und Uebung des Beobachters noch erhebliche Anforderungen stellt. Bei den in Deutschland von Amtswegen eingeführten Petroleumprobern ist deshalb die Abel'sche Construction dahin verändert worden, daß durch Hinzufügung eines besonderen Triebwerkes für selbstthätige Oeffnung und Schließung der Deckellocher im richtigen Zeitverlauf Sorge getragen worden ist. Um dies erreichen zu können, ist der geradlinig sich bewegende Schieber des englischen Apparates in einen Drehschieber verwandelt worden.

Fig. 2.

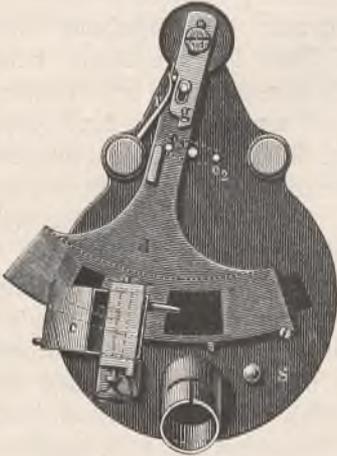


So durchgearbeitet auch die Construction des Abel'schen Petroleumprobers erscheint, so hat sie doch in ihrer ursprünglichen in England eingeführten Form noch den Nachtheil, daß das Aufziehen des Schiebers mit der Hand in einem bestimmten, aus den Schwingungen eines Pendels oder Metronoms zu entnehmenden Zeitverlauf geschehen muß und somit an die Fertigkeit und Uebung des Beobachters noch erhebliche Anforderungen stellt. Bei den in Deutschland von Amtswegen eingeführten Petroleumprobern ist deshalb die Abel'sche Construction dahin verändert worden, daß durch Hinzufügung eines besonderen Triebwerkes für selbstthätige Oeffnung und Schließung der Deckellocher im richtigen Zeitverlauf Sorge getragen worden ist. Um dies erreichen zu können, ist der geradlinig sich bewegende Schieber des englischen Apparates in einen Drehschieber verwandelt worden.

(Vergl. Fig. 2, welche einen Verticalschnitt durch die Mitte des Deckels giebt, und Fig. 3, welche den letzteren unter Weglassung des Triebwerks von oben gesehen zeigt.)

Das Triebwerk *T* ist auf den Deckel *S* aufgeschraubt; wird es mittelst des Knopfes *K* aufgezogen und hierauf durch Andrücken des Hebels *h* die Arretirungsplatte *g* (Fig. 3) zurückgeschoben, so geräth ein mit zwei einander gegenüberstehenden Stiften  $e_1$  und  $e_2$  versehener Doppelarm in Drehung. Einer der Stifte legt sich gegen eine auf den Schieber *d* aufgeschraubte kurze Leiste und öffnet hierbei den letzteren. Ist im Verlauf der Drehung der betreffende Stift an der Leiste vorbeigeglitten, so schnellt der Schieber sofort durch die Wirkung der Feder *r* in seine Schließungslage zurück; die Arretirungsplatte *g* begrenzt die Drehung des Doppelarmes. Das Triebwerk ist so justirt, daß die Aufdeckung der Schieberlöcher gerade in 2 Zeitsecunden beendet ist.

Fig. 3.



In seiner übrigen Einrichtung stimmt der deutsche Prober mit dem englischen überein. Das Gefäß *A* wird auch hier von der Innenwand eines Wasserbehälters umgeben; der letztere ist auf einen Dreifuß *g* (Fig. 1) aufgesetzt und wird mittelst einer Spirituslampe *E* erwärmt. Ein

Umhüllungsmantel *D* sichert das Wasserbad gegen Abkühlung nach außen. Das Thermometer ist nach Centigraden<sup>1)</sup> getheilt, die Drehung des Schiebers wird für Temperaturzunahme von je 0,5° C. wiederholt.

Die Temperatur, bis zu welcher Petroleum im Behälter einer Lampe erwärmt werden kann, ohne daß bei Einführung einer Flamme in den Behälter eine gefahrbringende Entzündung des dort angesammelten Dampfgemisches eintritt, ist weit höher, als der für dieselbe Oelart auf dem Petroleumprober ermittelte Entflammungspunkt. Im Prober findet nämlich zunächst die Erwärmung des Petroleum in einem im Wesentlichen geschlossenen Gefäß statt, während das Dampfgemenge des Lampenbehälters und die äußere Luft in fortdauernder Communication stehen. Die Erwärmung von Petroleum in einem ganz oder theilweise offenen Gefäße ist aber unter sonst gleichen Umständen weiter zu treiben, als in einem geschlossenen, ehe entflammbare Dämpfe sich ansammeln. Die Temperatur, bei welcher sich in dem Behälter einer Petroleumlampe Gasgemenge bilden, die bei Berührung mit einer Flamme explodiren, wird auf mindestens 8 bis 10 Grad höher geschätzt als der für das benutzte Oel auf dem Prober ermittelte Entflammungspunkt. Um übrigens die Explosion zu einer gefahrbringenden zu machen, müssen zur Temperaturerhöhung noch besondere Umstände hinzutreten, deren Aufzählung hier zu weit führen würde.

<sup>1)</sup> Es soll hier gelegentlich auf den weit eingebürgerten Mißbrauch hingewiesen werden, die Scalen unserer hunderttheiligen Thermometer als Scalen nach Celsius zu bezeichnen. Nach Celsius' Anordnung wurde die Scale zwischen Eispunkt und Siedepunkt zwar auch in 100 Theile getheilt, dem Eispunkt entsprach jedoch die Zahl 100°, dem Siedepunkt 0°, während es bekanntlich bei den üblichen Thermometern gerade umgekehrt der Fall ist.

Die in den verschiedenen Ländern zur Verhütung der Verwendung von leicht flüchtigen Petroleumsorten erlassenen Vorschriften begnügen sich in der Regel damit, für die Gefäße, in welchen solche Oele in den Verkehr gelangen, besondere die Feuergefährlichkeit markirende, leicht in die Augen fallende Aufschriften anzuordnen. Auch in Deutschland besteht seit Anfang dieses Jahres die Vorschrift, daß alles Petroleum, das schon bei Erwärmung auf weniger als  $21^{\circ}$  C. entflammbare Dämpfe entwickelt, nur in Gefäßen verkauft werden darf, welche auf rothem Grunde die Aufschrift „feuergefährlich“ tragen.

In England ist diese Norm, der sogenannte „maßgebende Entflammungspunkt“, etwas höher angenommen, nämlich auf  $73^{\circ}$  F. =  $22,8^{\circ}$  C. festgesetzt worden. Mit gutem Grunde ist man bei uns nicht soweit gegangen. Denn wollte man den maßgebenden Entflammungspunkt so hoch ansetzen, daß alle mit dem Gebrauch des Petroleums als Beleuchtungsmittel verbundene Gefahren vollständig beseitigt werden sollten, so würde man den Preis des Petroleums derartig vertheuern, daß sein Gebrauch als allgemeines Beleuchtungsmaterial geradezu aufhörte. Wie bereits vorher angedeutet wurde, liegt nämlich die Ursache der zu beseitigenden Gefahren außer in der Beschaffenheit des Petroleums auch in der Construction und Behandlung der Lampen. So wird eine größere oder geringere Entwicklung gefahrvoller Dämpfe durch die Einrichtung der benutzten Brenner bedingt, je nachdem diese eine größere oder geringere Erhitzung der Metalltheile der Lampe bewirken; Flachbrenner erhitzen sich stärker als Rundbrenner; in beiden Fällen spielt die Beschaffenheit der am unteren Theile des Brenners befindlichen Luftöffnungen und die Vollkommenheit ihrer Reinhaltung die größte Rolle. Man wäre nun genöthigt, den maßgebenden Entflammungspunkt bis weit über  $30^{\circ}$  C. hinauf zu verrücken, falls man etwa nur Oel von einer solchen Beschaffenheit zulassen wollte, daß auch bei der mangelhaftesten Construction der benutzten Lampen und bei ungünstigster Behandlung derselben jede Gefahr verhütet werden sollte. Die Forderung eines so hohen Entflammungspunktes geht aber nicht an; man muß sich deshalb damit begnügen, nur solche Petroleumsorten von der Verwendung als Leuchtmaterial auszuschließen, die schon bei nicht mangelhafter Construction und Behandlung der Lampen Explosionen herbeiführen können. Da in diesem Sinne die Erhöhung des maßgebenden Entflammungspunktes um  $2^{\circ}$  von ganz untergeordneter Bedeutung ist, war es gerathen, für Deutschland — unter voller Berücksichtigung der Ziele der ganzen Verordnung — die speciellen Festsetzungen derartig zu wählen, daß der Petroleumhandel die thunlichst geringsten Beschränkungen erfahren sollte.

In der That scheint sich dieses Vorgehen unserer Reichsregierung aufs beste bewährt zu haben; notorisch ist vor dem Inkrafttreten der neuen Verordnung ein großer Theil des in Deutschland zur Verwendung gelangten Petroleums von außerordentlich gefährlicher Beschaffenheit gewesen, und es ist schon jetzt, nach wenigen Monaten, gelungen, diese Oelarten fast ganz aus dem Verkehr zu entfernen. Hierzu kommt, daß auch die aus mangelhafter Construction der Lampen herrührenden Gefahren sich fortdauernd verringern, da die Lampenfabrikation, einmal auf die Mängel aufmerksam gemacht, zusehends bestrebt ist, dieselben künftig zu vermeiden. Endlich sind in neuester Zeit noch eingehende Untersuchungen über die wirklichen Veranlassungen und die Natur der sogenannten Explosionen von Petroleumlampen eingeleitet worden, und dieselben dürften von erheblicher Bedeutung für die hier vorliegenden

Fragen werden. So läßt sich denn hoffen, daß in nicht zu langer Zeit Schäden durch Petroleumexplosionen vielleicht ganz beseitigt sein werden, während noch in den letzten Jahren aus dieser Ursache recht beträchtliche Verluste zu beklagen waren. In den siebziger Jahren sollen sogar, wie Händler behauptet, durch Petroleumexplosionen Tausende von Menschenleben und Millionen an Vermögen zu Grunde gegangen sein.

Die Anforderungen, welche an Brennpetroleum in Bezug auf möglichst geringen Gehalt an leicht flüchtigen Oelen gestellt werden, können andererseits, wie man nicht ganz mit Unrecht befürchtet hat, leicht zu einer Verschlechterung der übrigen Qualitäten des Petroleums führen. In der That läßt sich dadurch, daß man das Petroleum an schweren Oelen reicher macht, eine befriedigende Sicherung gegen Explosionsgefahren erreichen, nur geschieht dies auf Kosten der Brennfähigkeit, da die schweren Oele von dem Docht nicht genügend aufgesogen und gehoben werden. Man behauptet sogar, daß bei langandauerndem Brennen einer Lampe, deren Petroleum reich an schweren Oelen ist, die letzteren nicht so schnell wie die leicht flüchtigen Oele verzehrt werden. Blieben aber die schweren Theile zurück, so erfolgte schließlich eine Trübung der Flamme und sogar völliges Erlöschen. Leider können die gesundheitspolizeilichen Vorschriften nicht bis zur Controle der Brennfähigkeit des Petroleums ausgedehnt werden; diese Controle muß den Consumenten überlassen bleiben, welche übrigens hierbei, wie die Erfahrung lehrt, in der Concurrnz der Petroleumhändler eine ausreichende Unterstützung finden.

Doch darf nicht unerwähnt bleiben, daß es ein einfaches Mittel giebt, um sich über die Natur einer Petroleumsorte in jeder Hinsicht, also gleichzeitig in Bezug auf Explosionsgefahr sowie auf Brennfähigkeit zu vergewissern. Dieses Mittel besteht in einer Destillationsprobe, d. h. darin, daß man das Petroleum einer fractionirten Destillation unterwirft, die Destillationsproducte in drei Partien auffängt und diese ihrer Menge nach mit einander vergleicht. Die Destillate sind zu scheiden in

- solche, deren Siedepunkt unter 150° C. liegt (leichte Oele);
- solche, welche zwischen 150° bis 270° C. sieden (Kerosin, Herztheile);
- solche, deren Siedepunkt über 270° C. liegt (schwere Oele).

Man nimmt an, daß ein gutes Brennöl, wenn es aus amerikaniſchem Rohpetroleum gewonnen ist, weniger als 5 Proc. von den leichten und weniger als 15 Proc. von den schweren Oelen enthalten soll.

Wie zweckmäßig eine solche Destillationsprobe auch ist und wie leicht sie sich im Laboratorium ausführen läßt, so schwer dürfte sie doch für den handlichen Gebrauch der Praxis sich zurecht lassen, so daß für den Abel'schen Apparat eine Concurrnz von dieser Seite nicht in Betracht kommt.

Wohl aber ist es möglich, daß sich in einiger Zeit nach einer anderen Richtung hin eine Erweiterung der in Betreff des Petroleums bisher erlassenen Vorschriften als nothwendig herausstellen wird. Diese sind nämlich vorzugsweise für das amerikaniſche Petroleum berechnet, welches bisher und noch jetzt allein im Handelsverkehr zu finden ist. Es scheint aber, als ob es bald einen nicht zu unterschätzenden Rivalen im russischen (vielleicht auch dereinst ebenso im deutschen) Petroleum finden könnte, und dieses russische Del ist von durchaus anderer Zusammensetzung und anderen Eigenschaften als das amerikaniſche. Seit lange ist bekannt, daß es ein erheblich höheres specifisches Gewicht hat, seine Dichte schwankt zwischen 800 bis 845

Dichtegraden, während die der amerikanischen Oele zwischen 780 und 810 Grad verbleibt. Trotz des höheren specifischen Gewichts soll aber das russische Petroleum, wie Dr. Viel gefunden hat, vom Docht leichter aufgesogen und auf eine größere Höhe gehoben werden. Diese Eigenschaft, welche indessen nach Engler sich nicht durchweg wiederfindet, würde zur Folge haben, daß man bei russischem Oel den Gehalt an schweren Bestandtheilen verhältnißmäßig weit höher steigern könnte, als bei amerikanischem Oel, ohne die Verwendbarkeit zu beeinträchtigen. In der That hat auch Prof. Weilstein festgestellt, daß ein von den Gebrüdern Nobel in Baku geliefertes Brennöl, dessen Gehalt an schweren, über 270° siedenden Bestandtheilen bis zu 20 Proc. stieg, auf den gewöhnlichen Lampen mit bestem Erfolge sich verwenden ließ. Weilstein glaubt sogar, daß der Gehalt sich noch weiter steigern ließe, so daß dies russische Petroleum schließlich in ein nicht mehr feuergefährliches Leuchtöl umgewandelt werden könnte. In demselben Sinne hat der bekannte Chemiker Prof. Mendelejeff vor kurzem vorgeschlagen, zwei oder drei Theile der leichteren Destillate des Baku-Rohpetroleums mit 1 oder 2 Theilen der schwereren Producte, des sogenannten Zwischenöles, zu vermengen und diese Mischung, für welche er den Namen Bakuol wählen möchte, als Brennöl zu verwenden. Dieses Bakuol soll allen Anforderungen eines gefahrlosen und dabei zweckmäßigen Leuchtmaterials genügen.

Ob das russische Petroleum wirklich bald als ernsthafter Nebenbuhler des amerikanischen Oeles auf unserm Markte auftreten wird, darüber läßt sich zur Zeit ein abschließendes Urtheil noch nicht fällen. Es steht fest, daß Transporte von russischem Brennpetroleum bereits in unseren östlichen Provinzen, in Preußen und Posen, angelangt sind, und daß schon für die allernächste Zeit auch in Berlin solche Sendungen erwartet werden. Doch bietet dies noch keine Gewähr dafür, daß es auch wirklich und auf die Dauer der amerikanischen Concurrenz wird begegnen können. Hierfür kommen die Verhältnisse der russischen Production, sowie die der amerikanischen in Betracht, und über die Ausichten beider sind widersprechende Meinungen im Umlaufe. Bevor wir diese mittheilen, wird es sich empfehlen, zunächst auf den bisherigen Verlauf der amerikanischen Production mit kurzen Worten einzugehen.

In Nordamerika waren Petroleumquellen schon in der vorindianischen Zeit bekannt, und es scheinen sogar damals geordnete Schachtbaue zur Förderung von Oel angelegt worden zu sein. Die Indianer wie auch später die Weißen benutzten das Petroleum ausschließlich zu Heilzwecken, die Gewinnung geschah in der Weise, daß es dort, wo es zu Tage trat, in Oelfrügen oder in mit einer Oelfchicht bedeckten Gewässern, abgehoben wurde. Diese Art der Gewinnung blieb im Wesentlichen unverändert bis vor 24 Jahren, obwohl schon mehrere Jahre vorher die Verwerthung des Petroleums zu Brennzwecken bekannt geworden war.

Auf einen Vorschlag Bissel's hin wurde endlich im Jahre 1859 unter Leitung von Drake in der Nähe von Titusville in Pennsylvanien die erste Bohrung nach Oel vorgenommen und am 27. August 1859 führte dieser Versuch zu glänzendem Erfolge. Bereits im Jahre 1860 wurden 500 000 Barrels = 795 000 hl, im nächsten Jahre 1861 schon etwas über 2 Mill. Barrels gewonnen. Schon im letzteren Jahre wurden Brunnen erbohrt mit einer täglichen Ausbeute von 3000 Barrels = 4770 hl. Das Oelfieber, das nach dem Bekanntwerden dieser Erfolge in den Vereinigten Staaten um sich griff, führte bald zu einer so mächtigen Production, daß der Gebrauch damit nicht Schritt halten konnte. Die Preise des Rohöles sanken

deshalb tiefer und tiefer, bis es nicht mehr lohnte, andere als die ergiebigsten Brunnen auszunutzen. Aus vielen überfließenden Brunnen wurde damals das Petroleum dem nächsten Bache zugeleitet. So folgte dem Delfieber sehr bald eine gründliche Abkühlung, und es dauerte mehrere Jahre, ehe sich die Production wieder erholte. Während im Jahre 1862 die Ausbeute in Pennsylvanien sich bis zu mehr als 3 Mill. Barrels (fast 5 Mill. hl) gehoben hatte, war sie im Jahre 1864 auf die Menge von 1861 wieder zurückgesunken, obwohl der Export stetig anstieg. Erst 1866 war die Production wieder völlig erstarbt und sie hielt sich von da an bis zum Jahre 1872 in ziemlich richtigem Verhältnisse zur Nachfrage. Bald darauf wurden die umfangreichen Delfelder in Butler County (Pennsylvanien) eröffnet und von da an schon überstieg die Production den Consum; für 1873 wird die tägliche Ausbeute in ganz Nordamerika zu durchschnittlich 27 000 Barrels angegeben, 1879 soll sie etwa doppelt so groß gewesen sein. Mittlerweise war zwar der größte Theil der älteren Delfelder erschöpft, um 1878 wurde aber das ergiebigste und ausgedehnteste Delgebiet, das des Bradforddistricts, aufgefunden, und nunmehr begann die kopfloseste Ueberproduction. Die Ausbeutung der Del führenden Gegenden geschah ohne irgend welche Rücksicht auf die Bedürfnisse oder Preisverhältnisse des Marktes; konnte irgendwo Del vermuthet werden, so wurden alle erdenklichen Mittel angewandt, um es und zwar so schnell als möglich zu heben. Dieser fortgesetzte Raubbau erschöpfte in kurzer Frist die reichsten Delgebiete, nur die wunderbare Ergiebigkeit des Bradforddistricts schien eine Zeit lang selbst einem solchen Abbausystem zu trotzen; die Ausbeute dieser Delfelder steigerte sich fast fünf Jahre lang und gerade zuletzt bis zu einer vorher noch nicht dagewesenen Production. Die tägliche Ausbeute erreichte schon im Jahre 1880 die stattliche Durchschnittsziffer von 70 000 Barrels (111 000 hl), im Beginn des Jahres 1882 betrug sie 76 000 Barrels und erreichte im Juli desselben Jahres ihr Maximum mit 105 000 Barrels (167 000 hl). Diese rapide Steigerung wurde vorzugsweise durch Eröffnung des überreichen Cherry Grove Felds veranlaßt, ihr folgte mit der baldigen Erschöpfung dieser Quellen eine eben so rapide Abnahme. Dieses Feld allein lieferte im Juli 1882 täglich 30 000 Barrels, die Ausbeute nahm aber von da an stetig ab, zuerst langsamer, dann schneller, bis sie am Ende des vorigen Jahres nur noch 4000 Barrels betrug. Die durchschnittliche Tagesproduction der sämmtlichen amerikanischen Delbezirke erreichte für das ganze Jahr 1882 den Betrag von 82 000 Barrels. Der Jahresproduction von 30 Mill. Barrels steht nach Stowell's „Petroleum Reporter“ ein Export von 15 Mill. Barrels und ein amerikanischer Binnenverkehr von fast 7 Mill. gegenüber. Doch scheint es, als ob der wirkliche Consum diesen Betrag von 22 Mill. Barrels nicht ganz erreicht, da die außerordentlich niedrigen Preise der letzten Jahre nicht bloß in Amerika, sondern auch in Europa zur Ansammlung riesiger Läger geführt hat. Der Vorrath belief sich in Amerika im Juli vorigen Jahres auf 30 700 000 Barrels, er stieg im März des laufenden Jahres auf 36 000 000 Barrels, einem Quantum, mit welchem sich der Export sicherlich mehr als 1½ Jahr lang decken lassen würde.

Nachdem auch die reichen Bradfordfelder erschöpft sind und nachdem die amerikanische Production überhaupt seit Herbst vorigen Jahres einen bleibenden Rückgang erfahren hat, kann man sich der Besorgniß nicht entschlagen, daß die dortige Production eines Tages nicht mehr zur Deckung des Consums ausreichen könnte und daß dann nach kurzer Frist auch die aufgespeicherten Vorräthe sich erschöpfen

würden. Das Auffinden neuer Oelgebiete kann diesen Fall zwar weiter hinausrücken, doch muß man sich angefichts des Verlaufes der amerikanischen Petroleumproduction immerhin mit dem Gedanken vertraut machen, daß die amerikanische Oeleinfuhr plötzlich eine Stockung erleiden könnte.

Dieser Aussicht gegenüber sind die von Rußland herüber gelangenden Nachrichten von besonderer Bedeutung. Die Amerikaner verhalten sich vorläufig der russischen Concurrnz gegenüber durchaus skeptisch; nach einem von der Firma Wirth & Co. in Frankfurt a. M. vor einigen Wochen ausgegebenen „Oelbericht“ lassen sich amerikanische Blätter folgendermaßen aus:

„Aus den Ostadistricten wurden im vergangenen Jahre etwa 500 000 Faß (? vergl. weiter unten) Petroleum exportirt; in Zukunft mag sich diese Zahl verdoppeln, verdreifachen, ist aber dann gewiß eine Leistung, welche nur mit Anstrengung aller Kräfte an Capital und Verkehrsmitteln wird erreicht werden können. Der verhältnißmäßig engbegrenzte Oeldistrict in Amerika liefert aber ohne Mühe in wenigen Wochen das gleiche Quantum. Diesen materiellen Vorthellen gegenüber gesellen sich für die Sicherung der Vorherrschaft der amerikanischen Industrie die wichtigen Factoren, unbegrenzter Unternehmungsgeist der anglo-sächsischen Rasse, reiche praktische Erfahrungen im Aufschließen der Anlage und Ausbeute neuer Gruben, und besonders stets in Fülle bereites Capital, wenn es gilt, lucrative Unternehmungen zu fördern, zu, während in Rußland diese Verhältnisse schwieriger liegen. Hier fehlt der Zuzug unternehmungslustiger, intelligenter Arbeiter, die nöthigen Verkehrseinrichtungen und vor Allem das gern bereite Geld, um den höchsten Nuzueffect zu erzielen.“

Diese Bedenken sind nur theilweise als zutreffend anzuerkennen. Zunächst wird der Export an russischem Petroleum in dem vorstehenden Citat wesentlich unterschätzt. In Wahrheit sind im Jahre 1882 aus den Kaukasusdistricten allein an Leuchtölen mehr als 13 Millionen Pud, d. h. mehr als 215 Millionen Kilogramm oder 2,5 Millionen Hektoliter (1,6 Millionen Barrels) exportirt worden; rechnet man den Export an Kohöl, Residuen u. s. w. hinzu, so steigt der Gesamtexport sogar auf 32,8 Millionen Pud oder etwa auf 6,4 Millionen Hektoliter (4,1 Millionen Barrels). Die letztere Zahl ist jedoch mit den Angaben für den amerikanischen Export nicht unmittelbar vergleichbar, weil in diesen Angaben nur geringere Mengen von Residuen mit eingeschlossen zu sein pflegen, während solche Stoffe mehr als die Hälfte des kaukasischen Gesamtexports ausmachen. Der Export Amerikas belief sich im vorigen Jahre, wie früher angegeben wurde, auf 15 Millionen Barrels; man wird deshalb immerhin annehmen können, daß der kaukasische Export nahezu einem Sechstel der amerikanischen Ausfuhr bereits im vorigen Jahre gleich gekommen ist. Die Production im Kaukasus hat sich aber nicht nur gegen die früheren Jahre mächtig gehoben, sie scheint auch jetzt noch in rapider Steigerung begriffen zu sein; die Ausbeute an Kohöl war überhaupt:

im Jahre 1878 . . . . .	20	Millionen Pud
„ „ 1880 . . . . .	25	„ „
„ „ 1881 . . . . .	30	„ „
„ „ 1882 . . . . .	55,5	„ „

Die Production des laufenden Jahres soll dabei, wie es heißt, beinahe das Doppelte der vorjährigen erreichen.

Hierzu kommt, daß über die Mächtigkeit des kaukasischen Oelbeckens die erstaunlichsten Mittheilungen vorliegen. Gebrüder Nobel, die Inhaber der größten Bohr- und Raffinationsanlagen in Baku, haben jüngst, nach einem mir vorliegenden Privat-schreiben, ein Bohrloch eröffnet, dessen Ertrag sich eine Zeit lang auf 20 000 Pud oder nahezu 4000 hl in der Stunde, also auf 480 000 Pud oder nahezu 96 000 hl für den Tag belaufen haben soll. Diese Ergiebigkeit überragt die Leistungen der reichsten Oelbezirke Amerikas in so erheblichem Maße, daß man fast an einen Schreibfehler denken möchte, denn die ergiebigsten Brunnen Amerikas haben als höchste Tagesausbeute nicht mehr als 3000 Barrels oder 4770 hl geliefert, und die tägliche Gesamtproduction jenes angestaunten Cherry Grove Field kam zur Zeit seiner größten Blüthe noch nicht dem halben Ertrag jenes einen Bohrloches gleich. Allerdings wird die beispiellose Mächtigkeit der kaukasischen Oelbecken auch von durch-aus unparteiischen Berichtstattern bestätigt<sup>1)</sup>.

Was sodann die Mangelhaftigkeit der Verkehrsmittel betrifft, so ist auch hier, und zwar vorzugsweise Dank dem kühnen Unternehmungsgeist der schon erwähnten Gebrüder Nobel Abhilfe angebahnt worden. Die im vorigen Jahre eröffnete Bahn Baku—Tiflis hat den Productionsbezirk mit dem Schwarzen Meere verbunden; besondere, unmittelbar als Reservoirire construirte eiserne Dampfer führen andererseits das Oel die Wolga hinauf und feigenen Lagerplätzen zu, wo es aus den Schiffen direct in die nach amerikanischem Vorbild eingerichteten Reservoirirwaggon's (Tank-cars) gepumpt wird, um in ganzen Eisenbahnzügen auf den Markt gebracht zu werden. In solchen Waggon's, also unter Erspahrung aller Holzfässer, ist dieses russische Oel auch über die deutsche Grenze gelangt. Die umfangreichere Benutzung von Reservoirir-dampfern würde es ebenso gestatten, die sämtlichen Küstenländer des Mittelmeeres mit diesem Oel zu versorgen.

Es soll nicht übergangen werden, daß für den Transport des russischen Petroleum's auch noch ein anderes Mittel vielfach in Erwägung gezogen worden ist, nämlich die Umwandlung des Petroleum's in einen festen Körper. Wenn man Petroleum erwärmt und 1½ bis 3 Proc. trockene Seife hinzufügt, so wird letztere vom Petroleum aufgenommen und die Lösung bildet nach dem Erkalten eine gallertartige Masse. Verwendet man mehr Seife, so erhält die Masse festere Consistenz. Will man das Petroleum wieder als Flüssigkeit ausscheiden, so setzt man irgend eine Säure, z. B. Essigsäure, der Masse zu. Die Kosten dieses Verfahrens sollen sich angeblich für jedes Pud (16,4 kg) Oel auf 6 Kopeken stellen, während der Preis des Puds bei der Versendung in Holzfässern um 55 Kopeken vertheuert wird. Außer diesem ursprünglich um 1872 von Dittmar angegebenen Verfahren, Petroleum in festen Zustand umzuwandeln, sind noch andere vorgeschlagen worden, welche auf Beimischung von

<sup>1)</sup> Nach Abschluß der vorstehenden Mittheilung kommt mir eine Baku'er Correspondenz der englischen Morning-Post vom 12. October d. J. zu Gesicht, welche zwar von theilnehmender Seite herrühren mag, indessen so sachgemäß geschrieben ist, daß ihre Angaben durchaus glaubwürdig erscheinen. Der Correspondent erzählt, daß im Laufe des letzten Sommers Gebrüder Nobel ein Bohrloch angeschlagen haben, welches 42 Tage lang eine Oelsäule von etwa 60 m Höhe empor-schleuderte und während dieser Zeit insgesammt 35 Millionen Gallons (über 1,3 Millionen Hekto-liter) Kohöl auswarf. Die tägliche Förderung dieses Brunnens würde demnach ungefähr dem dritten Theile der Ausbeute des nach der obenstehenden Mittheilung neuerdings eröffneten Bohr-lochs gleichkommen.

Pflanzengummi beruhen. Gegenüber den Nobel'schen Transporteinrichtungen dürfte allen diesen Mitteln wohl nur eine untergeordnete Bedeutung beizumessen sein.

Die ferneren Schwierigkeiten, welche der Ausbeutung der russischen Oelfelder entgegenstehen sollen, die Beschaffung ausreichender Capitalien und genügender Arbeitskräfte, dürften dagegen zur Zeit kaum wegzuleugnen sein; indessen wird es wohl schließlich gelingen, auch diese zu überwinden.

Hoffentlich aber bin ich in einem der nächsten Berichte in der Lage, nicht bloß von weiteren Fortschritten der Petroleumindustrie unseres russischen Nachbarlandes, sondern auch von endlichen Erfolgen der Oelförderung in Deutschland Mittheilung zu machen. Sind auch die Versuche, aus Oelheim eine glänzende Oelmetropole nach amerikanischem Muster zu schaffen, als mißglückt zu betrachten, so eröffnet sich doch gerade jetzt wieder die Aussicht auf rationelle Verarbeitung der Oelheimer Producte zu einem brauchbaren Brennöl, zumal wenn dem jüngst erschlossenen, immerhin täglich 20 bis 30 Barrels Rohöl liefernden Bohrloch andere gleich ergiebige folgen werden. Die Tagesausbeute in Oelheim und Umgegend wird zur Zeit insgesammt auf etwa 50 Barrels (80 hl) geschätzt. Uebrigens sind in den letzten Wochen auch am Tegernsee in Bayern Bohrungen in größerem Umfange in Angriff genommen worden und es sind vielversprechende Nachrichten von dort angelangt.

Leopold Loewenherz.



# Bibliographie.

- Die Religion der Zukunft.** Von J. Stern. Verlag von J. H. W. Dietz in Stuttgart. Preis 1 *M.* 50 *S.*
- Der Egoismus und die Civilisation.** Eine social-philosophische Erörterung von Oswald Köhler. Verlag von J. H. W. Dietz in Stuttgart. Preis 1 *M.* 20 *S.*
- Die antisemitische Bewegung in Deutschland, besonders in Berlin, nach Voraussetzungen, Wesen, Berechtigung und Folgen dargelegt.** Ein Beitrag zur Lösung der Judenfrage von Erich Lehnhardt. Verlags-Magazin (J. Schabelitz) in Zürich. Preis 1 *M.* 80 *S.*
- Leitfaden der Psychiatrie für Mediciner und Juristen.** Von Dr. H. Neumann, Professor an der Universität in Breslau. Verlag von Preuss & Jünger in Breslau.
- Briefe von J. P. Hebel.** Herausgegeben von Dr. Otto Behaghel, Professor an der Universität Basel. Erste Sammlung: Briefe an K. Ch. Gmelin, an die Strassburger Freunde, an Justinus Kerner. Mit einem Bildniss Hebel's in Lichtdruck. Verlag von H. Reuther in Karlsruhe. Preis 5 *M.*
- Parisismen.** Alphabetisch geordnete Sammlung der eigenartigen Ausdrucksweisen des Pariser Argot. Ein Supplement zu allen französisch-deutschen Wörterbüchern. Von Prof. Dr. Césaire Villatte. Langenscheidt'sche Verlagsbuchhandlung in Berlin. Preis 4 *M.*
- Egypt and the Egyptian question.** By D. Mackenzie Wallace. London. Macmillan.
- Die Theorie des Lichtes, physikalisch und physiologisch, mit specieller Begründung der Farbenblindheit.** Von Dr. Hermann Scheffler. Zugleich auch drittes Supplement zu den „Naturgesetzen“ desselben Verfassers. Verlag von Fr. Förster in Leipzig. Preis 3 *M.*
- Geschichte der classischen Philologie in Deutschland, von den Anfängen bis zur Gegenwart.** Von Conrad Bursian. Zugleich 19. Band der „Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit“. Herausgegeben durch die Historische Commission bei der königl. Akademie der Wissenschaften. Verlag von R. Oldenbourg in München und Leipzig. Preis 14 *M.* 50 *S.*
- Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre.** Von C. von Naegeli. Mit einem Anhang: 1) Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss; 2) Kräfte und Gestaltungen im molecularen Gebiet. Verlag von R. Oldenbourg in München und Leipzig. Preis 14 *M.*
- Psychologie als Grundwissenschaft der Pädagogik.** Ein Lehrbuch für Seminaristen, Studierende und Lehrer. Von Max Jahn, Lehrer an der städtischen Fortbildungsschule für Mädchen zu Leipzig. Verlag von P. Frohnberg in Leipzig.
- Erläuterungen zu Kant's Kritik der reinen Vernunft.** Von Dr. med. Alfons Bilharz, Oberarzt am Fürst Karl-Landesspital in Sigmaringen. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden. Preis 6 *M.*
- F. v. Niemeyer's Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie mit besonderer Rücksicht auf Physiologie und pathologische Anatomie.** Neu bearbeitet von Prof. Dr. E. Seitz. 11. Auflage. 1. Band. Verlag von August Hirschwald in Berlin. Preis 18 *M.*
- Römische Dorfgeschichten.** Von Richard Voss. Verlag von C. Koenitzer in Frankfurt a. M. Preis 3 *M.* 50 *S.*
- In Sturm und Noth.** Verlag von Schorer in Berlin. 1883.
- Russland-Asien.** Lief. 2—4. Leipzig. Gressner und Schramm. Preis pro Lief. 1 *M.*
- Geschichte des Romans.** Von Felix Bobertag. Berlin. L. Simion.
- Thiere der Heimath; Deutschlands Säugethiere und Vögel.** Von Adolf und Karl Müller. 2 Bände. Kassel. Th. Fischer.
- Buch der Hausfrau.** Illustrierte Pracht-Ausgabe. 3. Auflage. Leipzig. O. Spamer.
- Martin Luther.** Zur Erinnerung an den grössten deutschen Volksmann. Von Dr. G. Portig. Leipzig. O. Spamer.
- Der Hülfsmeister.** Eine Stadtgeschichte. Von Julius Wolff. 2. Auflage. Berlin. Grote. Preis 4 *M.*
- Ein Hochzeitsstrauss.** Von Dieffenbach. Bremen. M. Heinsius. Preis 4 *M.*
- Unsere Vorzeit.** Deutsche Heldensagen von Dr. Wägner. 2. Band. Leipzig. O. Spamer.
- Hausmärchen.** Von H. C. Andersen. 2. Auflage. Leipzig. O. Spamer.
- Die letzten Merovinger.** Sittenroman von Ernst Mevert. 3 Bände. Wandsbeck. A. Mencke & Comp.

Soeben erschien im Verlage von **Eduard Trewendt** in **Breslau** ein neues Werk von

**Karl Emil Franzos,**  
**Der Präsident.**

Erzählung. 2. Auflage. Ein starker Band. Preis 6 *M.* brosch., 7,20 *M.* geb.

Das erste grössere Werk des Autors, welches auf deutschem Boden spielt. Die erste Auflage war innerhalb 8 Tagen vergriffen.

 Zu beziehen durch alle Buchhandlungen. 

Im Verlage von **Eduard Heinrich Mayer** in **Köln**  
erschienen soeben:

Die  
**Santa-Fe- und Südpacificbahn**  
**in Nordamerika**

von

**Robert von Schlagintweit.**

Mit ca. 80 Illustrationen, Karten u. s. w.

(8 Lieferungen à 1 *M.*, compl. brosch. 8 *M.*, eleg. geb. 9 *M.* 50 *S.*)

Die **Pacifischen Bahnen**, von denen, wie der Verfasser im 1. Kap. sagt, „**wir berechtigt sind, jede einzelne als einen Triumph menschlichen Genies und menschlicher Thatkraft zu bezeichnen**“, haben eine so grosse Bedeutung für die allgemeine Kultur und für den Welthandel, dass schon aus diesem Grunde diese neue bedeutende Arbeit des rühmlichst bekannten Reisenden die ausserordentlichste Theilnahme verdient. Die Verlagshandlung zweifelt nicht, dass das wichtige und interessante Buch sowohl inhaltlich, wie betreffs seiner Ausstattung vollste Anerkennung finden wird.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig.**

Professor **Dr. P. Bolley's**  
**Handbuch der chemischen Technologie.**

In Verbindung mit mehreren Gelehrten und Technikern bearbeitet.

Nach dem Tode des Herausgebers fortgesetzt von

**Dr. K. Birnbaum,**

Hofrath und Professor der Chemie am Polytechnicum in Karlsruhe.

Acht Bände, die meisten in mehrere Gruppen zerfallend.

Mit Kupfertafeln und zahlreichen Holzstichen. gr. 8. geh. 1862 — 1883.

Inhalt: Die chemische Technologie des Wassers. — Das Beleuchtungswesen. — Die chemische Technologie der Brennstoffe. — Die Industrie der Steinkohlentheer-Destillation und Ammoniakwasser-Verarbeitung. — Die Technologie der chemischen Producte, welche durch Grossbetrieb aus unorganischen Materialien gewonnen werden. — Die Fabrikation chemischer Producte aus thierischen Abfällen. — Die Fabrikation des Glases. — Die Bierbrauerei, Branntweimbrennerei und Liqueurfabrikation. — Die Essig-, Zucker- und Stärkefabrikation, Fabrikation des Stärkegummis, Stärkesyrups und Stärkezuckers, sowie die Butter- und Käsebereitung. — Der Weinbau und die Weinbereitungskunde sowie die Bereitung des Obstweins und Krauts. — Chemische Verarbeitung der Pflanzen- und Thierfasern. Die Spinnfasern und die im Pflanzen- und Thierkörper vorkommenden Farbstoffe. Die künstlich erzeugten organischen Farbstoffe. — Die chemische Technologie der Baumaterialien und Wohnungseinrichtungen. — Die trocknenden Oele. — Die Darstellung der Seifen, Parfümieren und Cosmetica. — Das Schiesspulver. — Die Zündhütchen- und Zündwaaren-Fabrikation. — Grundzüge der Lederbereitung. — Die Fabrikation der Kautschuk- und Guttaperchawaaren, sowie des Celluloids und der wasserdichten Gewebe. — Die Metallurgie. Roheisen und Stabeisen. Stahl, Kupfer, Zink, Cadmium, Zinn, Blei und Silber. — Die Metallverarbeitung. — Die Verarbeitung der Metalle. Die Erzeugung der Eisen- und Stahlschienen.