

ABHANDLUNGEN

ZWEIUNDVIERZIGSTER BAND.

ABHANDLUNGEN

ZWEIUNDZWINGIGSTER BAND

364,2

ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGLICH SÄCHSISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.



ZWEIUNDVIERZIGSTER BAND.

MIT 12 TAFELN, 82 ABBILDUNGEN UND 2 IN DEN TEXT
GEDRUCKTEN KÄRTCHEN.



LEIPZIG

BEI B. G. TEUBNER

1898.

1899 * 680 D

ABHANDLUNGEN

DER MATHEMATISCH-PHYSISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH SÄCHSISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.



VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 12 TAFELN, 82 ABBILDUNGEN UND 2 IN DEN TEXT
GEDRUCKTEN KÄRTCHEN.



LEIPZIG

BEI B. G. TEUBNER

1898.



Sächsische
Landesbibliothek
Dresden

INHALT.

	Seite
R. BOEHM, Das südamerikanische Pfeilgift Curare in chemischer und pharmakologischer Beziehung. II. Teil (Schluss): I. Das Calebassencurare. II. Das Topfcurare. III. Über einige Curarerinden. Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur	1
W. WUNDT, Die geometrisch-optischen Täuschungen. Mit 65 Textfiguren .	55
B. PETER, Beobachtungen am sechszölligen Repsoldschen Helimeter der Leipziger Sternwarte. II. Abhandlung. Mit 2 Textfiguren und 1 Tafel	179
H. CREDNER, Die Sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889 bis 1897. Mit 5 Tafeln und 2 in den Text gedruckten Kärtchen	315
W. HIS, Über Zellen- und Syncytienbildung, Studien am Salmonidenkeim. Mit 14 Figuren im Text	399
W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Einundzwanzigste Abhandlung: Über die thermo- und piëzo-elektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalkes, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glycocolls, Taurins und Quercits. Mit 2 Tafeln	469

INHALT

174	H. Bortol, Das spätantike römische Recht in christlicher und post- christologischer Hinsicht. II. Teil (Schluss): A. Das Verbotswort B. Das Testament. III. Teil (Schluss): A. Das Verbot und B. Das Testament.
175	W. Wenzel, Die germanisch-antiken Münzprägungen. III. Die Prägungen B. Prägungen, Beobachtungen am römischen Münzmaterial, Halbmünzen, die Leipzig-Stadt. II. Abhandlung. III. Prägungen und 4. Teil.
176	H. Grosse, Die römischen Münzen während der Jahre 1895 bis 1907. Mit 2 Tafeln und 2 in den Text eingetragenen Skizzen.
177	W. H. H. Kollen- und Sternenschilder, Studien am Salzmarkt. Mit 14 Figuren im Text.
178	W. G. Harnack, Kirchengeschichte Lateinens. Münzprägungen. Abhandlung: Über die römischen und post-antiken Münzprägungen der Kaiserzeit des römischen Reiches. I. Die römischen Münzprägungen und die Kaiserzeit des römischen Reiches und die Münzprägungen der Kaiserzeit des römischen Reiches und die Münzprägungen der Kaiserzeit des römischen Reiches.

W. G. HANKEL,

MITGLIED DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

ELEKTRISCHE UNTERSUCHUNGEN.

EINUNDZWANZIGSTE ABHANDLUNG.

ÜBER DIE THERMO- UND PIËZO-ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN
DER KRYSTALLE DES AMEISENSAUREN BARYTS, BLEIOXYDS,
STRONTIANS UND KALKES, DES SALPETERSAUREN BARYTS UND
BLEIOXYDS, DES SCHWEFELSAUREN KALIS, DES GLYCOCOLLS,
TAURINS UND QUERCITS.

Des XXIV. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe
der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

N^o VI.

MIT ZWEI TAFELN.

LEIPZIG

BEI B. G. TEUBNER.

1899.

Einzelpreis: 2 Mark.



ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN ZU LEIPZIG.

MATHEMATISCH-PHYSISCHE CLASSE.

- ERSTER BAND. (I. Bd.)*) Mit 3 Tafeln. hoch 4. 1852. brosch. Preis 13 M. 60 S.**
- A. F. MÖBIUS, Ueber die Grundformen der Linien der dritten Ordnung. Mit 1 Tafel. 1849. 2 M. 40 S.
 P. A. HANSEN, Auflösung eines beliebigen Systems von linearen Gleichungen. — Ueber die Entwicklung der Grösse $(1-2\alpha H + \alpha^2)^{-\frac{1}{2}}$ nach den Potenzen von α . 1849. 1 M. 20 S.
 A. SEEBECK, Ueber die Querschwingungen elastischer Stäbe. 1849. 1 M.
 C. F. NAUMANN, Ueber die cyclocentrische Conchospirale u. über das Windungsgesetz v. Planorbis Corneus. 1849. 1 M.
 W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen (Widerstandsmessungen). 2. Abdruck. 1863. 3 M.
 F. REICH, Neue Versuche mit der Drehwaage. 1852. 2 M.
 M. W. DROBISCH, Zusätze zum Florentiner Problem. Mit 1 Tafel. 1852. 1 M. 60 S.
 W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen (Diamagnetismus). Mit 1 Tafel. 2. Abdruck. 1867. 2 M.
- ZWEITER BAND. (IV. Bd.) Mit 19 Tafeln. hoch 4. 1855. brosch. Preis 20 M.**
- M. W. DROBISCH, Ueber musikalische Tonbestimmung und Temperatur. Mit 1 Tafel. 1852. 3 M.
 W. HOFMEISTER, Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen. I. Mit 18 Tafeln. 1852. 4 M.
 P. A. HANSEN, Entwicklung des Products einer Potenz des Radius Vectors mit dem Sinus oder Cosinus eines Vielfachen der wahren Anomalie in Reihen, die nach den Sinussen oder Cosinussen der Vielfachen der wahren, excentrischen oder mittleren Anomalie fortschreiten. 1853. 3 M.
 — Entwicklung der negativen und ungraden Potenzen der Quadratwurzel der Function $r^2 + r'^2 - 2rr'(\cos U \cos U' + \sin U \sin U' \cos J)$. 1854. 3 M.
 O. SCHLÖMILCH, Ueber die Bestimmung der Massen und der Trägheitsmomente symmetrischer Rotationskörper von ungleichförmiger Dichtigkeit. 1854. 80 S.
 — Ueber einige allgemeine Reihenentwicklungen u. deren Anwend. auf die ellipt. Functionen. 1854. 1 M. 60 S.
 P. A. HANSEN, Die Theorie des Aequatorials. 1855. 2 M. 40 S.
 C. F. NAUMANN, Ueber die Rationalität der Tangenten-Verhältnisse tautozonaler Krystallflächen. 1855. 1 M.
 A. F. MÖBIUS, Die Theorie der Kreisverwandtschaft in rein geometrischer Darstellung. 1855. 2 M.
- DRITTER BAND. (V. Bd.) Mit 15 Tafeln. hoch 4. 1857. brosch. Preis 19 M. 20 S.**
- M. W. DROBISCH, Nachträge zur Theorie der musikalischen Tonverhältnisse. 1855. 1 M. 20 S.
 P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Erste Abhandlung. 1856. 5 M.
 R. KOHLRAUSCH und W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen; insbesondere Zurückführung der Stromintensitäts-Messungen auf mechanisches Maass. Zweiter Abdruck. 1889. 1 M. 60 S.
 H. D'ARREST, Resultate aus Beobachtungen der Nebelflecken und Sternhaufen. Erste Reihe. 1856. 2 M. 40 S.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Erste Abhandlung: Ueber die Messung der atmosphärischen Electricität nach absolutem Maasse. Mit 2 Tafeln. 1856. 6 M.
 W. HOFMEISTER, Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen. II. Mit 13 Tafeln. 1857. 4 M.
- VIERTER BAND. (VI. Bd.) Mit 29 Tafeln. hoch 4. 1859. brosch. Preis 22 M. 50 S.**
- P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Zweite Abhandlung. 1857. 4 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Zweite Abhandlung: Ueber die thermo-elektrischen Eigenschaften der Boracites. 1857. 2 M. 40 S.
 — Elektr. Untersuch. Dritte Abhandl.: Ueber Electricitätserregung zwisch. Metallen u. erhitzt. Salzen. 1858. 1 M. 60 S.
 P. A. HANSEN, Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandten Erscheinungen. Mit 2 Tafeln. 1858. 6 M.
 G. T. FECHNER, Ueber ein wichtiges psychophysisches Grundgesetz und dessen Beziehung zur Schätzung der Sterngrössen. 1858. 2 M.
 W. HOFMEISTER, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. I. Dikotyledonen mit ursprünglich einzelligem, nur durch Zellentheilung wachsendem Endosperm. Mit 27 Tafeln. 1859. 8 M.
- FÜNFTER BAND. (VII. Bd.) Mit 30 Tafeln. hoch 4. 1861. brosch. Preis 24 M.**
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Vierte Abhandlung: Ueber das Verhalten der Weingeistflamme in elektrischer Beziehung. 1859. 2 M.
 P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Dritte Abhandlung. 1859. 7 M. 20 S.
 G. T. FECHNER, Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens. 1860. 5 M. 60 S.
 G. METTENIUS, Zwei Abhandlungen: I. Beiträge zur Anatomie der Cycadeen. Mit 5 Tafeln. II. Ueber Seitenknospen bei Farnen. 1860. 3 M.
 W. HOFMEISTER, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. II. Monokotyledonen. Mit 25 Tafeln. 1861. 8 M.
- SECHSTER BAND. (IX. Bd.) Mit 10 Tafeln. hoch 4. 1864. brosch. Preis 19 M. 20 S.**
- W. G. HANKEL, Elektr. Untersuch. 5. Abhandl.: Maassbestimmungen d. elektromotor. Kräfte. 1. Th. 1861. 1 M. 60 S.
 — Messungen über die Absorption der chemischen Strahlen des Sonnenlichtes. 1862. 1 M. 20 S.
 P. A. HANSEN, Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Erste Abhandlung. 1862. 9 M.
 G. METTENIUS, Ueber den Bau von Angiopteris. Mit 10 Tafeln. 1863. 4 M. 40 S.
 W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen, insbesondere über elektrische Schwingungen. 1864. 3 M.
- SIEBENTER BAND. (XI. Bd.) Mit 5 Tafeln. hoch 4. 1865. brosch. Preis 17 M.**
- P. A. HANSEN, Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Zweite Abhandlung. 1864. 9 M.
 G. METTENIUS, Ueber die Hymenophyllaceae. Mit 5 Tafeln. 1864. 3 M. 60 S.
 P. A. HANSEN, Relationen einestheils zwischen Summen und Differenzen und andernteils zwischen Integralen und Differentialen. 1865. 2 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Sechste Abhandlung: Maassbestimmungen der elektromotorischen Kräfte. Zweiter Theil. 1865. 2 M. 80 S.
- ACHTER BAND. (XIII. Bd.) Mit 3 Tafeln. hoch 4. 1869. brosch. Preis 24 M.**
- P. A. HANSEN, Geodätische Untersuchungen. 1865. 5 M. 60 S.
 — Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten zu Gotha und Leipzig, unter seiner Mitwirkung ausgeführt von Dr. Auwers und Prof. Bruhns im April des Jahres 1865. Mit 1 Figurentafel. 1866. 2 M. 80 S.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Siebente Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles. Mit 2 Tafeln. 1866. 2 M. 40 S.
 P. A. HANSEN, Tafeln der Egeria mit Zugrundelegung der in den Abhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig veröffentlichten Störungen dieses Planeten berechnet und mit einleitenden Aufsätzen versehen. 1867. 6 M. 80 S.
 — Von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen und in ihrer Anwendung auf die Geodäsie. 1867. 6 M.
- NEUNTER BAND. (XIV. Bd.) Mit 6 Tafeln. hoch 4. 1871. brosch. Preis 18 M.**
- P. A. HANSEN, Fortgesetzte geodätische Untersuchungen, bestehend in zehn Supplementen zur Abhandlung von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen und in ihrer Anwendung auf die Geodäsie. 1868. 5 M. 40 S.
 — Entwicklung eines neuen veränderten Verfahrens zur Ausgleichung eines Dreiecksnetzes mit besonderer Betrachtung des Falles, in welchem gewisse Winkel vorausbestimmte Werthe bekommen sollen. 1869. 3 M.
 — Supplement zu der geodätische Untersuchungen benannten Abhandlung, die Reduction der Winkel eines sphäroidischen Dreiecks betreffend. 1869. 2 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Achte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Topases. Mit 4 Tafeln. 1870. 2 M. 40 S.

*) Die eingeklammerten römischen Ziffern geben die Zahl des Bandes in der Reihenfolge der Abhandlungen beider Classen an.



W. G. HANKEL,

MITGLIED DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

ELEKTRISCHE UNTERSUCHUNGEN.

EINUNDZWANZIGSTE ABHANDLUNG.

ÜBER DIE THERMO- UND PIËZO-ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN
DER KRYSTALLE DES AMEISENSAUREN BARYTS, BLEIOXYDS,
STRONTIANS UND KALKES, DES SALPETERSAUREN BARYTS UND
BLEIOXYDS, DES SCHWEFELSAUREN KALIS, DES GLYCOCOLLS,
TAURINS UND QUERCITS.

Des XXIV. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe
der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

N^o VI.

MIT ZWEI TAFELN.

LEIPZIG

BEI B. G. TEUBNER.

1899.

ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN ZU LEIPZIG.

MATHEMATISCH-PHYSISCHE CLASSE

VIERTER BAND (LVI Bd.) Mit 4 Tafeln. Preis 10 M.

- A. F. MOHR, Ueber die Eigenschaften der ...
- F. A. HANSEN, Ueber die Eigenschaften der ...
- A. SPOFFORD, Ueber die Eigenschaften der ...
- C. F. NAUMANN, Ueber die Eigenschaften der ...
- W. WILHELM, Ueber die Eigenschaften der ...
- F. BRUNN, Neue Versuche zur ...
- A. W. WILHELM, Ueber die Eigenschaften der ...
- W. WILHELM, Ueber die Eigenschaften der ...

FUNKTIONEN

Ueber die Eigenschaften der ...

EINLEITENDE ABHANDLUNG

Ueber die Eigenschaften der ...

ÜBER DIE THERMO- UND PNEU-ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN

DER KRISTALLE DES AMMONIUMSULFATS, BARIUMSULFATS, STRONTIUMSULFATS UND KALKS.

DES SCHWEFELSAUREN KALKS, DES GYPSUMS, BARIUMSULFATS, STRONTIUMSULFATS UND KALKS.

TAUERN UND ...

Das Manuscript eingeliefert am 12. November 1898.
Der Abdruck vollendet am 20. Januar 1899.

Ueber die Eigenschaften der ...

DES XXIV. BANDES DER ABHANDLUNGEN DER MATHEMATISCH-PHYSISCHEN CLASSE

DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

Ueber die Eigenschaften der ...

SECHSTER BAND (LXVI Bd.) Mit 10 Tafeln. Preis 10 M.

Ueber die Eigenschaften der ...

SIEBENTER BAND (LXVII Bd.) Mit 8 Tafeln. Preis 10 M.

Ueber die Eigenschaften der ...

ACHTER BAND (LXVIII Bd.) Mit 8 Tafeln. Preis 10 M.

Ueber die Eigenschaften der ...

NEUNTER BAND (LXIX Bd.) Mit 8 Tafeln. Preis 10 M.

Ueber die Eigenschaften der ...

ZEHNTER BAND (LXX Bd.) Mit 8 Tafeln. Preis 10 M.

Ueber die Eigenschaften der ...

Ueber die Eigenschaften der ...

Ueber die Eigenschaften der ...

ELEKTRISCHE UNTERSUCHUNGEN.

EINUNDZWANZIGSTE ABHANDLUNG.

ÜBER DIE THERMO- UND PIËZO-ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN
DER KRYSTALLE DES AMEISENSAUREN BARYTS, BLEIOXYDS,
STRONTIANS UND KALKES, DES SALPETERSAUREN BARYTS UND
BLEIOXYDS, DES SCHWEFELSAUREN KALIS, DES GLYCOCOLLS,
TAURINS UND QUERCITS.

VON

W. G. HANKEL,

MITGLIED DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MIT ZWEI TAFELN.

ELEKTRIISCHE UNTERSUCHUNGEN

EINUNDZWANZIGSTE ABHANDLUNG

ÜBER DIE THERMO- UND PIZZO-ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN
DER KRISTALLE DES AMMONIUMSALZES, DES BARYT-
STROZIANES UND KALKES, DES SALPETERSALZES, BARYT- UND
BLEIOXYD, DES SCHWEFELSAUREN KALKS, DES GLYKOLIS

UND TANNIN- UND GEBROCKTES

DES DRUCKS VON LEIPZIG BEI

VON

W. G. HANKEL

MITGLIED DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

MIT ZWEI TAFELN

Ameisensaurer Baryt.

Für die dem rhombischen Systeme angehörnden Krystalle des ameisensauren Baryts giebt RAMELSBERG in seinem Handbuch der krystallogr.-physik. Chemie das Verhältniss der Brachydiagonale zur Makrodiagonale und zur verticalen Axe = $0,765 : 1 : 0,8638$ und führt als auftretende Krystallgestalten an: ∞P , $\bar{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$.

Das Salz ist leicht in Wasser löslich und bildet bei ruhigem Stehen sehr vollkommen ausgebildete Krystalle. Die ersten Krystalle, welche ich aus der Lösung erhielt, besaßen eine sehr einfache Form. Sie zeigten nur die Flächen des verticalen Prismas ∞P und des Makrodomas $\bar{P}\infty$, einzelne Individuen auch Spuren der Fläche $\infty \bar{P}\infty$. Die Projection der Vorderseite eines solchen Krystalls auf dem makrodiagonalen Hauptschnitte stellt Fig. A, Taf. 1 dar ($p = \infty P$, $r = \bar{P}\infty$).

Bei der thermo-elektrischen Untersuchung dieser Krystalle ergab sich aber eine eigenthümliche Vertheilung der beiden Polaritäten, welche mit Bestimmtheit auf eine tetraëdrische Bildung hinvies. Als dann mehrere Krystalle mit Rücksicht hierauf, sorgfältig besichtigt wurden, fand man bei einigen an den Enden der verticalen Axe ausser den Flächen des Makrodomas kleine Flächen, welche nach ihrer Vertheilung an dem Krystall auf ein oder zwei Tetraeder hinviesen.

Nachdem die Lösung einige Monate lang bei ruhigem Stehen Krystalle der zuvor beschriebenen Art geliefert hatte, entstanden nun neben diesen mehrere Krystalle, welche sich dadurch von den vorhergehenden unterschieden, dass sie an den Prismenflächen abwechselnd oben und unten grössere Tetraederflächen trugen, welche der Gestalt $\frac{1}{2}P$ angehörten. Das Erscheinen dieser Tetraederflächen bestätigte den bereits aus der elektrischen Untersuchung gezogenen Schluss auf eine hemimorphe (tetraëdrische) Bildung.

Diese letzteren Krystalle besaßen ausser den Flächen $\infty P(p)$ und $-\frac{1}{2}P(o)$ dann auch noch kleine Flächen des Gegentetraeders $+\frac{1}{2}P$ und neben diesen letzteren sehr kleine gekrümmte Flächen¹⁾ (s) eines zweiten Tetraeders mit kürzerer Brachydiagonale. Schliesslich fanden sich noch kleine Flächen des Makrodomas (r) und des Flächenpaares $\infty \check{P}\infty$.

Wir wollen die Prismenfläche, welche links von einer brachydiagonalen Kante liegt, mit p_1 , die rechts davon liegende mit p_2 u. s. f. bezeichnen, und Krystalle, bei welchen die grössere Tetraederfläche oben links von der Brachydiagonale liegt, also über den Flächen p_1 und p_3 , linke, diejenigen aber, bei welchen die grössere Tetraederfläche oberhalb der Flächen p_2 und p_4 liegt, rechte Krystalle nennen. Die Mehrzahl der mit grossen Tetraederflächen versehenen Krystalle waren rechte, eine kleine Anzahl linke. Fig. B stellt die Projection eines rechten Krystalls auf den makrodiagonalen Hauptschnitt dar.

Welch eigenthümlicher Umstand das Auftreten grösserer Tetraederflächen veranlasst hat, lässt sich mit Bestimmtheit nicht angeben. Die Lösung hatte unverändert im Zimmer und an derselben Stelle gestanden. Ihr Volumen hatte jedoch stark abgenommen; es wäre deshalb wohl möglich, dass durch die Einwirkung geringer Beimengungen fremder Salze, deren Einfluss sich jetzt stärker geltend machen konnte als anfangs, die Bildung grösserer Tetraederflächen hervorgerufen worden ist.

Thermo-Elektricität.

Die Vertheilung der beiden elektrischen Polaritäten tritt am klarsten an den zuletzt beschriebenen Krystallen mit grösseren Tetraederflächen hervor. Es wird daher zweckmässig sein, mit den an diesen gemachten Beobachtungen zu beginnen.

Krystall Nr. 1.

Der Krystall Nr. 1 besitzt ziemlich vollständig die in Fig. B dargestellten Flächen; in Fig. 1 ist das Netz desselben in dreifach linear vergrössertem Maassstabe gezeichnet; man sieht aus demselben, dass an dem oberen Ende sämtliche Flächen der Tetra-

1) Eine genaue Bestimmung war wegen der Krümmung dieser Flächen nicht möglich.

eder o , o' und s nebst den Flächen des Makrodomas r auftreten, während am unteren Ende die Flächen o' fehlen und von den Flächen s nur die eine vorhanden ist.

In dies Netz sind die auf den einzelnen Flächen beobachteten elektrischen Spannungen eingetragen worden.¹⁾

Bei der Untersuchung des thermo-elektrischen Verhaltens wurde der Krystall bis auf die zu prüfende Fläche oder Kante in Kupferfeilicht eingesetzt und bis auf 90° C. erhitzt.

Krystall Nr. 2.

Der Krystall Nr. 2 ist in Fig. 2 in dreifach linearer Vergrößerung abgebildet. Wie bei Krystall Nr. 1 finden sich an ihm die Flächen ∞P , $\bar{P}\infty$ und die Tetraederflächen $\frac{1}{2}P$, jedoch liegen die letzteren abweichend von dem vorhergehenden Krystall oberhalb der Flächen p_1 und p_3 und unterhalb p_2 und p_4 ; er ist also ein sogenannter linker. Ausserdem erscheinen noch schmale Flächen der Gestalt $\infty \bar{P}\infty$ und grössere glänzende Flächen eines zweiten Tetraeders, welche oberhalb der Flächen p_2 und p_4 und unterhalb der Flächen p_1 und p_3 liegen.

Die elektrische Vertheilung ist eine eigenthümliche, die sich aber auch bei den folgenden Krystallen mehr oder weniger wiederfindet. Auf der Prismenfläche p_4 ist der unten an die Oktaederfläche o stossende Theil negativ, der obere Theil positiv. Auf den Flächen p_1 und p_2 breitet sich aber die negative Polarität über die ganze Prismenfläche, jedoch in abnehmender Stärke von dem Ende, welches an die Oktaederfläche grenzt, aus und auf p_3 ist sie fast gleichförmig über die ganze Fläche vertheilt. Dagegen sind sämtliche gegen die verticale Axe geneigten Flächen des oberen und unteren Endes

1) Um eine annähernde Vorstellung von der Stärke der auf den Krystallen vorhandenen elektrischen Vertheilung zu gewinnen, möge folgende Angabe dienen: Bei derselben Empfindlichkeit des Elektrometers, welche bei den Beobachtungen an den Krystallen benutzt wurde, näherte man den Platindraht dem obersten Punkte einer kupfernen Kugel von 17 mm Durchmesser in der gleichen Weise wie sonst der Oberfläche des Krystalles. Der unterste Punkt der Kugel wurde durch einen Kupferdraht mit dem einen Pole eines Elementes Zink-Wasser-Kupfer, dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet war, verbunden. Bei der Annäherung des Drahtes bis auf ungefähr 0,5 mm gab das Goldblättchen einen Ausschlag von 2 Skth. des Ocularmikrometers. Die Spannung des Elementes wurde nach Vergleichung mit einem Clark-Element = 0,845 Volt gefunden; hätte die Spannung des Elementes 1 Volt betragen, so würde der Ausschlag auf 2,4 Skth. gestiegen sein.

positiv, und es erreicht die positive Spannung an mehreren Stellen eine sehr beträchtliche Stärke; so erscheint sie z. B. an der auf der oberen Seite von den Flächen des Tetraeders o gebildeten Kante mit einer Intensität, welche die auf den Prismenflächen beobachtete negative mehrfach übertrifft. An dem unteren Ende zeigt die positive Spannung nur eine geringe Stärke, was wahrscheinlich eine Folge der sehr mangelhaften Ausbildung dieser Flächen ist.

Krystall Nr. 3.

Der Krystall Nr. 3 gehört zu den zuerst aus der Lösung ausgeschiedenen und zeigte nur die Flächen $\infty P(p)$ und $\bar{P}\infty(r)$. Sein Netz ist in Fig. 3 gezeichnet.

Aus den in dasselbe eingetragenen elektrischen Spannungen geht klar hervor, dass auch in ihm eine tetraedrische Bildung vorhanden ist; und zwar ist dieser Krystall ein linker.

Die Prismenflächen p_1 und p_3 , welche links von dem brachydiagonalen Hauptschnitte liegen, zeigen nämlich in ihrem oberen Theile negative und in den unteren positive Spannungen; die rechts liegenden p_2 und p_4 dagegen sind oben positiv und unten negativ.

Auch bei Nr. 3 sind die Endkanten, welche aber jetzt von den Flächen des Makrodomas $\bar{P}\infty$ gebildet werden, sowie diese Flächen selbst, stark positiv elektrisch. Die elektrischen Intensitäten sind indessen nicht gleichmässig vertheilt, sondern an dem rechten und linken Rande unter dem Einflusse der auf den Prismenflächen liegenden Polaritäten verschieden gross. Ihre positive Spannung ist grösser auf dem Rande, an welchen der positive Theil einer Prismenfläche stösst, dagegen minder stark an dem anderen Rande, an welchen das negative Stück der Prismenfläche grenzt. Es erstreckt sich also eine positive Zone von dem stark elektrischen Rande der einen Makrodomenfläche über die Endkante bis zum stark positiven Rande der andern.

Wie die in das Netz eingetragenen Zahlen lehren, sind die elektrischen Spannungen auf diesem Krystalle beträchtlich stärker als auf Krystall Nr. 1.

Krystall Nr. 4.

Der Krystall Nr. 4, dessen Netz Fig. 4 darstellt, gleicht in Gestalt dem vorhergehenden und zeigt auch eine, ebenfalls auf

eine tetraedrische Bildung hinweisende Vertheilung der Polaritäten. Er ist aber nicht, wie der Krystall Nr. 3, ein linker, sondern wie Nr. 1 ein rechter.

Die negativen Pole liegen auf den Prismenflächen p_1 und p_3 unten und auf den Flächen p_2 und p_4 oben, während die vier positiven Pole oben auf den Flächen p_1 und p_3 und unten auf den Flächen p_2 und p_4 sich finden. Dementsprechend verhalten sich auch die Intensitäten der positiven elektrischen Spannungen auf den am oberen und unteren Ende liegenden Flächen des Makrodomas. Während auf dem Krystall Nr. 3 oben die rechten Ränder und unten die linken Ränder eine stärkere Spannung zeigen, übertreffen bei dem vorliegenden Krystalle oben die linken Ränder an Stärke die rechten und dementsprechend am unteren Ende auf der einen Fläche unter p_1 und p_2 der rechte Rand den linken. Auf der anderen unter p_3 und p_4 gelegenen Fläche scheint eine Störung vorhanden zu sein, denn bei den wiederholten Versuchen erschien der rechte Rand entweder schwächer als der linke oder höchstens ebenso stark.

Auch dieser Krystall wies beträchtliche elektrische Spannungen auf; dieselben stehen den an Nr. 3 beobachteten an Stärke nicht nach.

Krystall Nr. 5.

Den Krystall Nr. 5 kennzeichnet die in das Netz Fig 5 A eingetragene elektrische Vertheilung als einen linken. Diese Vertheilung weicht aber von den früher beobachteten darin ab, dass die unten auf den Flächen p_2 und p_4 vorhandene negative Polarität auch noch auf die anliegenden Stücke der unteren Flächen des Makrodomas hinübergreift, sodass die letztgenannten Flächen nur an ihrem linken Rande positiv erscheinen.

Bei einer speciellen Untersuchung der von den Flächen des Makrodomas am oberen und unteren Ende gebildeten horizontalen Kanten erschien die obere stark positiv (in der Mitte + 50) während auf der unteren nur eine geringe Spannung (+ 12) auftrat.

Der Krystall wurde in der Mitte durchgebrochen und die beiden Bruchflächen eben geschliffen. Von den beiden Schliffflächen zeigte die am oberen Stück (Fig. 5 B) im Allgemeinen negative, die am unteren (Fig. 5 C) positive Spannung.

Krystall Nr. 6.

Dieser Krystall (Fig. 6) zeigt ausser den Flächen $\infty P(p)$ und $\bar{P}\infty(r)$ noch die Tetraederflächen $-\frac{1}{2}P(o)$ und die Flächen des anderen Tetraeders (s). Nach der Lage der Tetraederflächen o ist der Krystall ein linker; damit stimmt auch die elektrische Vertheilung überein.

Wie bei Nr. 2, breitet sich auch bei diesem Krystall die negative Elektrizität auf 3 Prismenflächen sehr aus, sodass auf den Flächen p_1 und p_4 gar keine und auf Fläche p_3 nur am unteren Rande positive Spannung wahrzunehmen war.

Krystall Nr. 7.

Bei dem Krystall Nr. 7 fand sich (Fig. 7) ausser den bei Nr. 6 vorkommenden Flächen auch noch eine Fläche des Gegentetraeders o' ($+\frac{1}{2}P$). Die Flächen des Tetraeders o liegen oberhalb der Prismenflächen p_2 und p_4 und die von ihnen mit diesen gebildeten Kanten sind negativ, während nach der oberen Kante zu wieder schwache positive Spannung auftritt. Der Krystall gleicht hierin genau dem Krystall Nr. 1. Seiner Bildung nach ist er ein rechter; damit stimmt auch die grössere Stärke der elektrischen Spannung an den rechten Rändern der unteren Flächen des Makrodomas überein, ebenso auch die Vertheilung der Polaritäten auf den Flächen p_2 und p_4 .

An allen Krystallen sind ausser den durch die tetraedrische Bildung bedingten vier polar-elektrischen Axen auf den an den Enden der verticalen Axen liegenden Kanten positive Spannungen beobachtet worden, und zwar sowohl, wenn diese Kanten von den grossen Tetraederflächen ($-\frac{1}{2}P$), als auch, wenn dieselben von den Flächen des Makrodomas $\bar{P}\infty$ gebildet waren.

Es fragt sich nun, ob diese Beobachtungen auf eine in der Richtung der verticalen Axe liegende, an beiden Enden gleichnamige elektrische Axe, wie solche bei den nicht hemimorphen Krystallen vorkommt, hinweisen, oder ob sie nur einer Verschiebung der Polaritäten ihre Entstehung verdanken.

Wie die Figuren Nr. 5 und Nr. 7 nachweisen, kommen z. B. solche Ausbreitungen der negativen Polarität von den negativen Prismenflächen über die Flächen des Makrodomas vor; man könnte

daher vermuthen, dass eine ähnliche Verschiebung der positiven Polarität die positiven Spannungen auf den Endkanten veranlasst haben möchte. Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein; dagegen spricht zuerst die grosse Stärke, mit welcher diese Spannungen auftreten, sodann ihr Erscheinen auf den mit grossen Tetraederflächen versehenen Krystallen (Nr. 1 und Nr. 2), auf welchen die negative Spannung der Tetraederflächen deutlich in eine positive übergeht, und schliesslich der Umstand, dass selbst in solchen Fällen, wo die negative Polarität der Prismenflächen sich über die Flächen des Makrodomas ausbreitet, dennoch diese Kanten bei specieller Prüfung, d. h. wenn sie allein aus dem Kupferfeilicht hervorragen, positive Spannungen zeigen.

Wir dürfen daher wohl annehmen, dass beim ameisensauren Baryt ausser den vier durch den Hemimorphismus geforderten polar-elektrischen Axen in der Richtung der verticalen Krystallaxe noch eine an ihren beiden Enden gleichnamig positive elektrische Axe vorhanden ist.

Die Frage, ob an Krystallen, welche nach gewissen Richtungen hemimorph ausgebildet sind und in diesen Richtungen polar-elektrische Axen tragen, auf den vom Hemimorphismus nicht betroffenen Axen sich gleichnamige Elektricitäten zeigen können, ist mir zuerst bei der thermo-elektrischen Untersuchung des Bergkrystalles¹⁾ entgegengetreten. Bei den Krystallen dieses Minerals existiren nach den drei Nebenaxen hemimorphe Bildungen und dementsprechend drei polar-elektrische Axen. Dagegen wird die Hauptaxe von dem Hemimorphismus nicht getroffen und es fragte sich nun, ob nicht an den Enden derselben zwei gleichnamige elektrische Pole, wie solches bei den holoedrischen Krystallen der Fall ist, vorhanden sind. In der That scheint auf den Bergkrystallen an den vollkommen regelmässig gebildeten Enden der Hauptaxe bei der Abkühlung eine positive Spannung aufzutreten.

Ebenso zeigen die rhombischen Krystalle des Asparagins²⁾, welche auf den abwechselnden Kanten des Prismas Tetraederflächen tragen, in der Mitte der Endflächen eine positive Spannung.

Auf den weiterhin beschriebenen Krystallen des salpetersauren Baryts und des Bleioxyds ziehen sich negative Zonen von einer

1) Siehe diese Abhandlungen Bd. XX (XII), S. 497.

2) Siehe diese Abhandlungen Bd. XXXV (XXI), S. 17.

negativen Tetraederfläche über die anliegende Würfelfläche zur nächsten negativen Tetraederfläche. Diese negativen Zonen weisen auf eine negative Polarität der Würfelflächen hin. Es treten also hier an den beiden Enden der Oktaederaxen gleichnamige Polaritäten auf.

Piëzo-Elektricität.

Die negativen Pole der piëzo-elektrischen Axen des ameisen-sauren Baryts liegen auf den Kanten, welche die Tetraederflächen mit den Prismenflächen bilden: also bei den rechten Krystallen oben auf den Flächen p_2 und p_4 und unten auf den Flächen p_1 und p_3 ; bei den linken Krystallen dagegen oben auf p_1 und p_3 und unten auf p_2 und p_4 .

Stellt man einen mit grossen Tetraederflächen versehenen Krystall mit einer solchen Tetraederfläche in die Druckvorrichtung, sodass diese an der oberen Druckfläche anliegt, so zeigt beim Druck das Elektrometer einen ziemlich starken negativen Ausschlag. Legt man dieselbe Fläche auf die untere Metallplatte, sodass die obere Platte gegen die der Tetraederfläche diametral gegenüberliegenden Punkte drückt, so entsteht ein positiver Ausschlag.

Stellt man den Krystall so, dass nicht die Tetraederfläche, sondern die von ihr mit der Prismenfläche gebildete Kante an der oberen Platte anliegt, so entsteht ein viel stärkerer negativer Ausschlag, als zuvor beim Druck senkrecht zur Tetraederfläche erfolgte. Ebenso erscheint beim Druck in umgedrehter Stellung ein gleich starker positiver Ausschlag. Die piëzo-elektrischen Pole liegen also in der durch diese Punkte bestimmten Richtung.

Es ist leicht erklärlich, dass, obwohl die Tetraederflächen z. B. bei Nr. 2 beim Erkalten fast in ihrer ganzen Ausdehnung, und namentlich an den von ihnen am oberen und unteren Ende gebildeten Kanten stark positiv erscheinen, doch eben diese Flächen beim Druck senkrecht auf dieselbe, negative Ausschläge des Elektrometers hervorbringen. Die piëzo-elektrischen Axen haben die zuvor angegebene Lage und beim Druck senkrecht gegen die Tetraederfläche tritt die in dieselbe Richtung fallende Componente in Wirkung.

Eine Störung kann dabei nicht eintreten, da in der Richtung der verticalen Axe keine piëzo-elektrische Axe existirt. Ich habe mich davon speciell überzeugt, indem ich einen Krystall an seinem oberen und unteren Ende abschliff, sodass er von zwei gegen

die verticale Axe senkrechten Ebenen begrenzt wurde. Stellte man nun den Krystall in eine Druckvorrichtung so ein, dass der Druck in der Richtung der verticalen Axe erfolgte, so gab das Elektrometer keinen Ausschlag. Auch ein Druck in der Richtung der Makro- und Brachydiagonale, sowie senkrecht gegen die Prismenflächen gab keine elektrische Erregung.

Ameisensaures Bleioxyd.

Die Krystalle des ameisensauren Bleioxyds scheinen bisher nur von HEUSSER untersucht zu sein. Nach seinen Messungen gehören die Krystalle dem rhombischen System an und das Verhältniss der Axen ist $a:b:c = 0,7417:1:0,8438$; als auftretende Gestalten führt er an ∞P , $\bar{P}\infty$, $\check{P}\infty$, $\infty\check{P}\infty$ und $o P$.

Die Krystalle sind isomorph mit den Krystallen des entsprechenden Barytsalzes. Da nun, wie ich zuvor gezeigt, die Krystalle des ameisensauren Baryts eine hemimorphe Bildung besitzen, indem zwei verschiedene Tetraeder bei ihnen auftreten, so war eine gleiche Bildung auch bei den Krystallen des ameisensauren Bleioxyds zu erwarten.

Wahrscheinlich ist HEUSSER durch die Kleinheit seiner Krystalle an der Wahrnehmung dieser Bildung verhindert worden. Durch sehr langes Aussetzen der Lösung gelang es mir jedoch etwas grössere Krystalle zu erhalten; nach Verlauf eines halben Jahres hatten einige Krystalle in der Richtung der verticalen Axe eine Länge von 10—12 mm und in der Richtung der Makrodiagonale die Grösse von 5 mm erlangt.

An ihnen traten nun deutlich, ebenso wie beim ameisensauren Baryt, zwei in verschiedener Stellung befindliche Tetraeder auf. Das eine besass glänzende vierseitige Flächen; die von ihnen mit den Flächen $\infty\check{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$ gebildeten Kanten waren einander parallel. Die Flächen des anderen Tetraeders bildeten matte Dreiecke.

Die glatten und viereckigen Tetraederflächen gehören der Krystallgestalt $\frac{P}{2}$ an; die dreieckigen Flächen des anderen Tetraeders lassen sich ihrer Rauigkeit wegen nicht genau bestimmen.

Ebenso wie beim ameisensauren Baryt sind die Krystalle theils

rechte, theils linke Individuen, d. h. die glatten Flächen des Tetraeders $\frac{P}{2}$ liegen entweder oberhalb der Prismenflächen 1 und 3 und unterhalb der Flächen 2 und 4, oder oberhalb der Flächen 2 und 4 und unterhalb der Flächen 1 und 3, wenn die Prismenflächen ebenso bezeichnet werden wie beim Barytsalz.

Die Flächen der Krystalle sind glänzend und isoliren sehr gut.

Bei dem zwischen den Krystallen des ameisensauren Baryts und Bleioxyds vorhandenen Isomorphismus stand zu erwarten, dass sowohl die thermo-elektrischen als auch die piëzo-elektrischen Vorgänge bei beiden übereinstimmen würden. Dies ist auch in der That der Fall. Die Krystalle besitzen vier polare elektrische Axen, welche von dem oberen Rande einer Prismenfläche zu dem unteren Rande der gegenüberliegenden Prismenfläche gerichtet sind, und zwar liegen beim Erkalten die negativen Pole an denjenigen Prismenkanten, an welchen die Flächen des Tetraeders $\frac{P}{2}$ auftreten. Bei den linken Krystallen finden sich also die negativen Pole am oberen Ende der Prismenfläche p_1 und p_3 , sowie an dem unteren Ende von p_2 und p_4 , die positiven oben auf p_2 und p_4 und unten auf p_1 und p_3 .

Das Verhalten der gegen die verticale Axe geneigten Flächen liess sich bei ihrer oft unvollkommenen Ausbildung und geringen Grösse nicht mit Sicherheit bestimmen.

Sehr häufig finden sich Störungen in der eben angegebenen Vertheilung; dieselben sind jedenfalls eine Folge von abwechselnden Bildungen rechter und linker Krystalle, welche durch Temperaturschwankungen während des langsamen Wachsthums eingetreten sind. So zeigte z. B. ein einfach erscheinender linker Krystall auf der Fläche p_1 , p_2 und p_4 sehr bestimmt die normale Vertheilung, während auf p_3 bei wiederholten Prüfungen nur positive Spannung beobachtet werden konnte.

Die durch Druck hervorgerufenen Elektricitäten sind im Allgemeinen stark, aber auch bei diesen Versuchen traten öfters Störungen ein, indem an einer Stelle beim Eintritt des Druckes das Goldblatt im Sinne der normalen Vertheilung eine geringe Bewegung machte, sodann aber rasch nach der entgegengesetzten Seite in stärkerem Grade ausschlug.

Ameisensaurer Strontian.

Die Krystalle des ameisensauren Strontians sind rhombisch und zeichnen sich durch ihre hemimorphe Bildung aus. Das Verhältniss der Axen ist $a:b:c = 0,6076:1:0,5949$; und die an ihnen auftretenden Flächen gehören den Gestalten P , $\bar{P}\frac{1}{2}$, ∞P , $\bar{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$ und $\infty\bar{P}\infty$ an. Dabei erscheinen gewöhnlich die Flächen von P und $\bar{P}\frac{1}{2}$ nicht vollzählig, sondern nur in der Zahl vier als Tetraeder und zwar so, dass, wenn die vier Flächen des einen ein rechtes Tetraeder bilden, die vier Flächen des andern Tetraeders ein linkes darstellen. Bisweilen erscheinen auch alle acht Flächen der Gestalt $\bar{P}\frac{1}{2}$, doch sind dann die dem einen Tetraeder entsprechenden grösser als die des andern; die kleinen Flächen des Tetraeders $\bar{P}\frac{1}{2}$ liegen dann neben den Flächen von P .

Die Krystalle enthalten 2 Aq. und isoliren bei der Zimmertemperatur nicht; durch eine Erwärmung lässt sich keine genügende Isolation hervorrufen, weil die Krystalle sofort ihr Wasser verlieren und weiss werden. Unter diesen Umständen war es nicht möglich, thermo-elektrische Erregungen zu beobachten, da die gute Leitungsfähigkeit keine Ansammlung der Elektrizität bis zu einer am Elektrometer wahrnehmbaren Stärke gestattete.

Dagegen kann man die Piëzo-Elektrizität wegen ihrer augenblicklichen Entstehung sehr gut beobachten, besonders wenn man den Krystall bis 30° C. erwärmt. Beim Druck und Nachlassen desselben tritt die elektrische Spannung in grosser Stärke auf. Der durch dieselbe erzeugte Ausschlag des Goldblättchens im Elektrometer verschwindet aber infolge der Leitungsfähigkeit sofort wieder.

An den von mir untersuchten Krystallen befanden sich nur grössere Flächen des Tetraeders $\bar{P}\frac{1}{2}$, während die Flächen des Tetraeders P nicht vorhanden waren.

Es wurden sowohl rechte als linke Krystalle untersucht; bei beiden Arten wurden stets die Stellen, wo die Flächen des Tetraeders $\bar{P}\frac{1}{2}$ liegen, beim Druck positiv, beim Nachlassen negativ elektrisch.

Die Krystalle des ameisensauren Strontians besitzen also vier polar-elektrische Axen, deren positive Pole an den von den Prismen-

und Tetraederflächen gebildeten Kanten liegen, während die negativen sich auf den diametral entgegengesetzten Stellen der Oberfläche befinden.

Ameisensäurer Kalk.

Die Krystalle des ameisensauren Kalkes sind ebenso wie die Salze des Baryts oder Bleioxyds wasserfrei. Sie gehören dem rhombischen Systeme an. Als Krystallgestalten treten auf zwei Oktaeder mit verschiedenen verticalen Axen, ein verticales Prisma und das Makro- und Brachypinakoid. RAMMELSBERG wählt das weniger stumpfe Oktaeder zur Grundform und erhält dann für die genannten Flächen die Bezeichnung $\frac{1}{2}P$, P , $\infty \check{P}2$, $\infty \bar{P}\infty$ und $\infty \check{P}\infty$. Das Verhältniss der Axen ist $a : b : c = 0,760 : 1 : 0,9342$.

Die von mir dargestellten Krystalle waren vorzugsweise von $\frac{1}{2}P$, P und $\infty \check{P}\infty$ begrenzt. Die Flächen des Prismas $\infty \check{P}2$ und des Makropinakoids $\infty \bar{P}\infty$ traten dagegen nur in sehr geringer Ausdehnung auf oder fehlten, sodass die Krystalle als von den Flächen $\infty \check{P}\infty$ gebildete Tafeln erschienen.

Während an den vorher behandelten Krystallen hemimorphe Bildungen vorhanden waren, zeigten die Krystalle des ameisensauren Kalks keine solchen. Damit stimmen auch ihre thermoelektrischen Eigenschaften überein; sie verhielten sich wie vollkommen holoedrische.

Die beiden Enden einer jeden Axe besaßen dieselbe Polarität, und zwar waren die Enden der verticalen Axe beim Erkalten negativ, während die Enden der Brachy- und Makrodiagonale positive Spannung zeigten. Die negative Elektrizität besaß eine geringere Ausdehnung als die positive auf den seitlichen Theilen, trat dafür aber in grösserer Stärke auf.

Durch Druck der Krystalle nach den verschiedensten Richtungen entstand keine Piëzo-Elektrizität, was als weiterer Beweis dafür gelten kann, dass die Krystalle nicht hemimorph sind.

Salpetersaurer Baryt.

Die Krystalle des salpetersauren Baryts gehören zum tesseralen System, und sind an ihnen folgende Gestalten beobachtet

worden: Würfel, Tetraeder, Pentagondodekaeder und tetraedrisches Pentagondodekaeder.

Der Umstand, dass diese Gestalten zusammen auftreten, weist darauf hin, dass die Krystalle des salpetersauren Baryts der plagiedrisch-hemiedrischen Abtheilung des Würfelsystems, mit welchem zugleich eine hemimorphe Bildung verbunden ist, angehören.

Hinsichtlich des gleichzeitigen Vorkommens von geneigt- und parallelfächigen hemiedrischen Gestalten gleicht der salpetersaure Baryt also dem chlorsauren Natron. In der Abhandlung über die thermo-elektrischen Erscheinungen an diesem Salze habe ich dargelegt, wie die oben genannten Gestalten eine Folge der hemimorphen Ausbildung einer hemiedrischen Gestalt sind.¹⁾

Mit Rücksicht auf ihre Hauptbegrenzungsflächen lassen sich die Krystalle in zwei Gruppen theilen. In der ersten herrschen die Flächen des Würfels vor, während in der zweiten eine oktaedrische Bildung sich geltend macht.

An den würfelförmigen Krystallen traten kleine Flächen eines oder beider Tetraeder auf, die oft in Grösse und Glanz verschieden waren. SCACCHI fand an Krystallen, welche aus mit salpetersaurem Natron versetzten Lösungen entstanden waren, nur ein Tetraeder, dessen Flächen glänzend waren.

An den Krystallen mit oktaedrischem Aussehen erschienen beide Tetraeder in fast gleicher Grösse ohne merklichen Unterschied in Glanz und Glätte. Die Würfel Flächen an diesen Krystallen besitzen sehr verschiedene Ausdehnung, fehlen öfters auch ganz, sodass in Folge der Ungleichheit in der Grösse der Tetraederflächen an ihrer Stelle eine kurze Kante erscheint.

Unter den von mir auf ihr thermo-elektrisches Verhalten geprüften würfelförmigen Krystallen fanden sich zwei von eigenthümlicher Gestaltung, nämlich Zwillingskrystalle, bei welchen eine Würfel Fläche die Zwillingssebene bildet.

Zwillinge aus zwei vollflächigen tesseraleen Krystallen, bei denen eine Würfel Fläche die Zwillingssebene bildet, existiren nicht, weil ein in der bezeichneten Lage angefügter zweiter Krystall bei Drehung von 90° um die auf der Zwillingssebene senkrecht stehende Axe den zweiten Krystall stets wieder mit dem ersten, an welchen

1) Abhandl. d. Kgl. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XXXI (Bd. XVIII), S. 312.

er angelegt ist, in völlig gleichartige Stellung bringt. Dagegen ist, wie von den Krystallographen schon hervorgehoben, bei tesseraleen Krystallen eine Zwillingsbildung der genannten Art möglich, wenn die Krystalle hemiedrisch und hemimorph sind.

Legen wir zwei Würfel, welche Tetraederflächen tragen, mit zwei Würfelflächen in paralleler Stellung aneinander, sodass die Tetraederflächen an denselben Enden liegen, und drehen den einen um die auf den sich berührenden Würfelflächen senkrecht stehende Axe um 90° , so treffen jetzt an den sich berührenden Flächen die gleichnamigen Ecken zusammen, d. h. es berühren sich zwei Würfecken, welche keine Tetraederflächen tragen, und ebenso zwei Würfecken, an welchen sich die Tetraederflächen finden. Denken wir uns nun die beiden Krystalle in dieser Lage durcheinander geschoben, so erscheinen die Tetraederflächen an allen acht Ecken, stellen also einen vollflächigen Krystall dar. Da nun die gleichnamigen Ecken, d. h. einerseits die mit Tetraederflächen und andererseits die nicht mit solchen versehenen dieselbe Polarität besitzen, so legen sich (Taf. I, Fig. 8) die Zwillinge mit den gleichnamigen Polen aneinander. Das ist aber derselbe Vorgang, wie er sich auch bei anderen hemimorphen Substanzen in ihrer Zwillingsbildung zeigt. Bei dem Zucker, der Weinsäure, dem Kieselzinkerz legen sich die beiden den Zwilling bildenden Krystalle mit ihren gleichnamigen elektrischen Polen, also auch mit gleichgestalteten Enden zusammen, sodass auch bei ihnen, wenn man sich die beiden Krystalle des Zwillings ineinander geschoben denkt, der Hemimorphismus verschwindet.

Wie oben erwähnt, ist die Möglichkeit der Bildung von Zwillingen bei hemimorphen Krystallen im tesseraleen System, an welchen eine Würfelfläche die Zwillingsebene bildet, schon öfters ausgesprochen; es ist mir aber nicht bekannt, dass bisher Zwillinge dieser Art beobachtet worden sind; die Zwillinge des salpetersauren Baryts dürften also das erste Beispiel dafür sein.

Das thermo-elektrische Verhalten der Krystalle des salpetersauren Baryts entspricht der oben beschriebenen krystallographischen Bildung.

An den würfelförmigen Krystallen sind, wie beim Boracit, die Ecken abwechselnd positiv und negativ und zwar besitzen diejenigen Ecken, an welchen die Tetraederflächen die glänzenden sind, positive Spannung. Auch die Mitten der Würfelflächen zeigen

elektrische Spannungen und zwar erscheinen dieselben an allen geprüften Krystallen negativ, sodass eine negative Zone diagonal über die Würfelflächen von einer negativen Ecke zur gegenüber liegenden, ebenfalls negativen Ecke sich hinzieht.

Dieselbe Erscheinung wurde auch beim Boracit¹⁾ beobachtet, nur fanden sich an den Krystallen dieses Minerals auch Würfelflächen, deren Mitte positiv elektrisch war, sodass bei ihnen eine positive Zone in der die positiven Ecken verbindenden Diagonale auftrat.

Da bei der oben beschriebenen Zwillingsbildung sich gleichnamige Ecken aneinander legen, so ist die elektrische Vertheilung auf einem Zwilling die folgende. Die mit den Zwillingsachsen parallelen Kanten des gesammten Krystalles (Taf. I, Fig. 8) zeigen an beiden Enden die gleiche Polarität, während die entgegengesetzte an der Zusammenwachungsstelle sich findet. Dabei wechselt dieselbe von einer Kante zur anderen regelmässig ab. Auf den beiden mit der Zwillingsebene parallelen äusseren Krystallflächen sind natürlich wie beim einfachen Krystall die Ecken abwechselnd positiv und negativ. In der Figur 8 ist die auf einem solchen Zwillingskrystalle vorhandene elektrische Vertheilung durch die Zeichen + und — angedeutet.

Das elektrische Verhalten der Krystalle von oktaedrischem Aussehen ist genau dasselbe wie bei den würfelförmigen. Von den beiden Tetraedern, welche das scheinbare Oktaeder bilden, sind die Flächen des einen negativ, die des anderen positiv. Von der Mitte einer negativen Tetraederfläche zieht sich über die Würfelfläche oder die etwa an ihre Stelle getretene Kante eine negative Zone zu der Mitte der anliegenden Fläche desselben Tetraeders.

Welche Flächen eines anscheinend oktaedrischen Krystalles dem negativen und welche dem positiven Tetraeder zugehören, lässt sich aus dem äusseren Ansehen der Krystalle nicht bestimmen, sondern es bedarf einer speciellen Untersuchung.

Die Krystalle des salpetersauren Baryts durften nur bis 55° C. erhitzt werden und es ist zweckmässig, dieselben bald nach dem Herausnehmen aus der Heizvorrichtung auf ihr thermoelektrisches Verhalten zu untersuchen, da sie bei niederer Temperatur nicht gut isoliren.

1) Siehe diese Abhandl. Bd. XXIV (XIV), S. 299.

Stösst man mit dem am Hebel befindlichen Platindrahte auf eine Fläche eines Krystalles von salpetersaurem Baryt, so wird der Platindraht positiv und folglich die Krystallfläche negativ elektrisch. Wird nun der zuvor entladene Platindraht der getroffenen Stelle nur genähert, so giebt das Elektrometer selbstverständlich einen negativen Ausschlag; es wurde daher bei Beobachtung der Thermo-Elektricität jede Berührung des Krystalles mit dem Platindraht sorgfältig vermieden.

Beim Druck und Nachlassen des Druckes konnte keine piezoelektrische Erregung beobachtet werden, während doch solche bei den mit ähnlichen Gestalten versehenen Krystallen des chloresauren Natrons auftraten.

Salpetersaures Bleioxyd.

Die Krystalle des salpetersauren Bleioxyds sind isomorph mit denen des salpetersauren Baryts, gehören also ebenfalls zur plagi-edrisch-hemiedrischen Abtheilung des tesseralen Systems.

Bei wiederholten Krystallisationen bildeten sich aus den Lösungen stets nur Krystalle von oktaedrischem Aussehen mit mehr oder weniger grossen Würfelflächen. Ein bestimmt hervortretender Unterschied zwischen den Flächen der beiden das scheinbare Oktaeder bildenden Tetraeder trat nicht hervor.

Ebenso wie in Gestalt gleichen die Krystalle des salpetersauren Bleioxyds auch in Bezug auf die elektrische Vertheilung den Krystallen des salpetersauren Baryts. Die Flächen des einen Tetraeders erschienen bei der Abkühlung negativ, die des andern positiv, und es zog sich eine negative Zone von einer Fläche des negativen Tetraeders über die Würfelfläche zu der nächsten Fläche dieses Tetraeders hinüber.

Die Krystalle des salpetersauren Bleioxyds durften ebenfalls nur bis 55° C. erhitzt werden und wurden nach dem Herausnehmen aus dem heissen Ofen sofort untersucht, weil sie bei niedrigerer Temperatur nicht gut isolirten.

Auffallend war, dass beim Aufstossen des Platindrahtes auf eine Krystallfläche des salpetersauren Bleioxyds gerade die entgegengesetzten Elektricitäten entstanden, als beim Aufstossen auf einen Krystall des salpetersauren Baryts: der Platindraht wurde negativ, die Krystallfläche positiv elektrisch. Wurde nun dieser

Fläche der entladene Platindraht genähert, so zeigte das Elektrometer positive Spannung an.

Auch bei den Krystallen des salpetersauren Bleioxyds konnte durch Druck und Nachlassen desselben keine elektrische Erregung hervorgerufen werden.

Schwefelsaures Kali.

Die Krystalle des schwefelsauren Kalis gehören dem rhombischen Systeme an. Das Verhältniss der Brachydiagonale zur Makrodiagonale und verticalen Hauptaxe ist $0,5727 : 1 : 0,7464$. Als Krystallgestalten finden sich: P , $\frac{1}{2}P$, ∞P , $\infty \bar{P}3$, $\bar{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$, oP , $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$. Die Prismenflächen haben in der verticalen Richtung oft nur eine geringe Ausdehnung, so dass die Krystalle, wenn die Flächen $\bar{P}\infty$ vorhanden sind, das Ansehen einer doppelt sechsseitigen Pyramide darbieten.

Die thermo-elektrische Erregung der Krystalle ist nur gering, aber sehr bestimmt und deutlich. An den Enden der verticalen Hauptaxe erscheinen bei der Abkühlung positive Pole und ebensolche an den Enden der Makrodiagonale, während an den Enden der Brachydiagonale negative Polarität auftritt. Diese letztere übertrifft an Stärke stets sowohl diejenige an den Polen der verticalen Axe als auch die an den Enden der Makrodiagonale beobachteten. Sind etwas längere Prismenflächen vorhanden, so erscheinen die Kanten des Prismas elektrisch, jedoch am stärksten in ihrer Mitte.

Glycocoll.

Im Jahre 1881 erhielt ich von Herrn Prof. CURTIUS, als er sich während seiner Studienzeit in dem KOLBE'schen Laboratorium in Leipzig mit einer Untersuchung über das Glycocoll beschäftigte, einige Krystalle dieser Substanz. Ich prüfte sie gleich damals auf ihr elektrisches Verhalten; dieselben gaben nach einer Erhitzung bis zu 90° C. beim Erkalten so kräftige elektrische Spannungen, dass das Goldblättchen des Elektrometers ganz aus dem Gesichtsfelde des zu seiner Beobachtung dienenden Mikroskops verschwand; doch war es nicht möglich, die Vertheilung der beiden Polaritäten mit der Krystallgestalt in irgend einen Zusammenhang zu bringen.

Gegen Ende des vorigen Jahres nahm ich die Untersuchung der Krystalle wieder auf. Ich erhielt dieselben starken Elektricitäten. Darauf ersuchte ich Herrn Prof. CURTIUS, falls er noch im Besitze einiger Krystalle von Glycocoll wäre, mir dieselben zu senden. Er erfüllte sehr freundlich meine Bitte, aber auch diese neuen Krystalle gaben mir trotz der grossen Intensität ihrer elektrischen Spannungen keinen Aufschluss über die Beziehungen zwischen der elektrischen Vertheilung und der Krystallgestalt.

Da die Krystalle des Glycocoll erst bei einer Temperatur von 170° C. schmelzen, so hatte ich kein Bedenken getragen, die Krystalle, um die elektrischen Vorgänge stark auftreten zu lassen, bis 90° C. zu erhitzen (wie schon erwähnt). In dieser starken Erhitzung liegt aber, wie später gezeigt werden wird, die Ursache, welche verhinderte, den Zusammenhang der elektrischen Eigenschaften mit der Krystallgestalt zu erkennen.

Um weiteres Material zur Untersuchung zu erhalten, löste ich eine Quantität von der Firma Kahlbaum bezogenen Glycocolls in Wasser auf und stellte die concentrirte Lösung in ein Zimmer bei 20° C., wobei sich bald ziemlich grosse Krystalle bildeten.

Die Krystalle des Glycocolls sind monoklin. RAMMELSBERG giebt das Verhältniss ihrer Axen $a : b : c = 0,8426 : 1 : 0,4533$ an und den Winkel zwischen der verticalen Axe und der Klinodiagonale zu $68^{\circ} 20'$. Als vorkommende Gestalten führt er auf ∞P , $\infty P2$, $P\infty$ und $\infty P\infty$.

Die von mir dargestellten Krystalle waren in ihrer Form sehr einfach; sie wurden nur von den Flächen ∞P und $P\infty$ begrenzt. Dabei waren die Flächen $P\infty$ vollkommen glatt und eben, während die Prismenflächen eine schwache verticale Streifung zeigten, welche auf das Auftreten der Flächen $\infty P2$ hinwies.

Die zuerst aus der Lösung erhaltenen Krystalle waren farblos und durchsichtig; nach langem Stehen färbte sich die Lösung etwas bräunlich und es nahm diese Färbung mit der Länge der Zeit zu, sodass in Folge dessen die Krystalle ein schwach gelbliches, später sogar ein bräunliches Aussehen erhielten.

Die Krystalle des Glycocolls besitzen einen sehr vollkommenen, mit dem klinodiagonalen Hauptschnitte parallelen Durchgang und zerspalten sich beim Erhitzen sehr leicht nach demselben in zwei oder mehrere Stücke. Um dies Zerspalten möglichst zu vermeiden, erhitze ich die Krystalle nur bis 70° C. und fand bei den ersten

Erhitzungen eine mit der Krystallgestalt in Beziehung stehende thermo-elektrische Vertheilung. Nach weiterem Erhitzen änderte sich dieselbe aber bald in eine völlig andere um, welche den früheren Ergebnissen entsprach. Bei diesen Beobachtungen, also nach der eingetretenen Umwandlung, war die Intensität der erscheinenden elektrischen Spannungen 10- bis 20fach grösser als bei den ersten Erhitzungen.

Um die Umwandlung zu verhindern, wurden dann die Krystalle nur bis 55° C. erhitzt.

Für eine genauere Einsicht in das thermo-elektrische Verhalten der Glycocollkrystalle ist es erforderlich, die an einzelnen Individuen gemachten Beobachtungen darzulegen.

Krystall Nr. 1.

Der Krystall Nr. 1. war nur von den Flächen ∞P und $P\infty$ begrenzt. Fig. 1 (Taf. II) zeigt sein Netz in doppeltlinearer Vergrößerung; in demselben sind ausser den Flächen des Prismas und Klinodomas auch die von den Prismenflächen gebildeten Kanten eingezeichnet. Die Flächen des Prismas sollen im Texte mit 1, 2, 3, 4 und die von ihnen gebildeten Kanten mit (1, 2), (2, 3) u. s. w. bezeichnet werden.

Bei der Erwärmung, die nur bis 55° C. stieg, war der Krystall bis auf die zu prüfende Fläche oder Kante in Kupferfeilicht eingehüllt.

Die Beobachtungen erfolgten zuerst auf der Fläche 1, dann auf der Kante (1, 2), sodann auf der Fläche 2 u. s. w. Den Schluss bildeten die Beobachtungen auf den oberen und dann auf den unteren Flächen des Klinodomas.

Die Beobachtungen ergaben eine sehr einfache und strenge Beziehung der elektrischen Polaritäten zu den Krystallaxen. Die Enden der verticalen Axe, also die oberen und unteren Flächen des Klinodomas sind negativ; an diesen negativen Polaritäten nehmen auch die orthodiagonalen Kanten nebst schmalen anliegenden Theilen der Prismenflächen Theil; dagegen sind die klinodiagonalen Kanten nebst den grösseren Theilen der Prismenflächen positiv.

Die auf den Prismenflächen und -kanten gefundenen elektrischen Spannungen sind im Allgemeinen nur schwach, während die auf den Flächen des Klinodomas auftretenden etwas grössere Stärke besitzen.

Da die Menge der entwickelten positiven und negativen Polarität gleich sein muss, so kann, da die Flächen am oberen und unteren Ende ziemlich stark negativ sind, die negative Spannung auf den an den orthodiagonalen Seitenkanten liegenden Flächenstücken des Prismas nur in geringer Ausdehnung auftreten.

Der vorliegende Krystall Nr. 1 zeigte nach 20maliger Erhitzung bis 55° C. noch genau dasselbe Verhalten wie anfangs. Sein klares Aussehen hatte durch diese vielfachen, freilich nur geringen Erhitzungen nicht gelitten, auch waren noch keine Sprünge nach dem Hauptdurchgange wahrnehmbar.

Mit diesem Krystall Nr. 1 stimmten in ihrem Verhalten eine Reihe anderer Krystalle überein, nur verbreitete sich in einzelnen Fällen die positive Elektrizität von den Prismenflächen auf die anliegenden Theile des Klinodomas.

Krystall Nr. 2.

Das Netz dieses Krystalles stellt Fig. 2 A und B in doppelt linearer Vergrößerung dar. Der Krystall war von den von mir dargestellten Krystallen der erste, welcher untersucht und daher noch bis zu 70° C. erhitzt wurde.

Die erste Reihe von Beobachtungen ergab ein sehr einfaches Resultat, welches mit dem auf dem Krystall Nr. 1 gefundenen übereinstimmte, d. h. also die Enden der verticalen Axe und der Orthodiagonale waren negativ, während die Enden der klinodiagonalen (Fig. 2 A) positiv erschienen; jedoch hatten durch die 10malige Erhitzung die unteren Flächen des Klinodomas schon eine gewisse Aenderung erlitten.

Als nun eine neue Reihe von Beobachtungen begonnen wurde, zeigte der Krystall zu meinem Erstaunen ein völlig verändertes Verhalten; dasselbe ist in Fig. 2 B dargestellt. Die Prismenflächen 1 und 2 nebst den Kanten (4, 1) und (1, 2) waren negativ, die Flächen 3 und 4, sowie die Kanten (2, 3) und (3, 4) dagegen positiv. Die oberen Flächen des Klinodomas zeigten in den grösseren nach den Flächen 1 und 2 gelegenen Theilen negative Spannung, während die an den Flächen 3 und 4 angrenzenden Stücke positiv waren. Die Hälften der oberen Flächen schlossen sich also in ihrer Polarität den benachbarten Prismenflächen an. Auf den unteren Flächen des Klinodomas erschien beim Beginn der Abkühlung negative Polarität (Fig. 2 B α), die aber nach 5—7 Minuten

in eine positive übergang (Fig. 2 B β). Die in dieser zweiten Beobachtungsreihe auftretenden Spannungen waren, wie schon oben gesagt, beträchtlich stärker als die bei der ersten Reihe gefundenen.

Die Vertheilung der elektrischen Polaritäten war also bei dieser zweiten Reihe von Erhitzungen eine völlig andere als vorher. Während sie bei den ersten zehn Erhitzungen auf eine holoedrische Krystallform hinwies, erschien sie in der 2. Reihe der Versuche als von einer nach der Richtung der Klinodiagonale hemimorphen Bildung bedingt.

Der Krystall, welcher ursprünglich völlig klar und durchsichtig gewesen war, zeigte jetzt nach 20 maliger Erhitzung mehrere Sprünge nach dem mit dem klinodiagonalen Hauptschnitte parallelen Durchgange.

Bei dem vorliegenden Krystalle war die Umwandlung der Polaritäten scheinbar plötzlich eingetreten. Der Grund für diese rasche Aenderung ist in der bis 70° gesteigerten Temperatur zu suchen. Wird bei den aufeinanderfolgenden Erhitzungen die Grenze der Temperatur etwas niedriger, z. B. auf 60° C. gestellt, so tritt die in Fig. 2 B eingezeichnete Vertheilung nicht sofort auf; je nach der Dauer und Höhe der Erhitzung erscheinen in der anfänglichen, einem holoedrischen Krystalle entsprechenden Vertheilung nach und nach Aenderungen, die endlich eine der Fig. 2 B analoge Vertheilung entstehen lassen.

Ich will diesen Vorgang der allmählichen Umwandlung durch die Darstellung der an zwei anderen Krystallen gemachten Beobachtungen näher darlegen.

Krystall Nr. 3.

Der Krystall Nr. 3, dessen Netz ebenfalls in doppelt linearer Vergrößerung Fig. 2 darstellt, war wie der Krystall Nr. 2 fünf Mal bis 70° C. erhitzt worden; dann aber wurde die obere Grenze der Temperatur auf 55 bis 60° C. herabgesetzt. Die Beobachtungen auf den Flächen 1 bis 4, sowie auf den Kanten (1, 2), (2, 3) und (3, 4) gaben die normale Spannung; dagegen erschien auf der Kante (4, 1) anstatt der normalen negativen, bereits eine positive Spannung, die sich auch bei den späteren Erhitzungen erhielt. Der der Kante (3, 4) anliegende Streifen auf der Prismenfläche 4 hatte vorher noch die normale negative Spannung gezeigt.

Als der Krystall einer zweiten Reihe von Beobachtungen

unterworfen wurde, zeigte sich eine ganz veränderte Vertheilung der Polaritäten. Die Beobachtungen dieser Reihe sind in Fig. 3 B eingetragen.

Der Krystall verhielt sich im Allgemeinen wie ein nach der Orthodiagonale hemimorpher. Das an der Kante (4, 1) der Orthodiagonale liegende Ende war positiv, während das entgegengesetzte Ende derselben Diagonale nebst den anliegenden Flächen 2 und 3 negativ war. Auch die oberen Flächen des Klinodomas zeigten eine Veränderung, indem auf dem grössten Theile derselben positive Spannung auftrat, und nur an der negativen Fläche 2 eine geringe negative Spannung wahrgenommen wurde.

Eine dritte Beobachtungsreihe, die ebenso wie die zweite nach Erhitzung bis 55° C. stattfand, ergab wieder Aenderungen, die so beschaffen waren, dass jetzt die Vertheilung mit der auf dem Krystall Nr. 2 zuletzt beobachteten fast ganz übereinstimmte, d. h. die elektrischen Polaritäten zeigten sich so vertheilt, wie solches auf einem nach der Richtung der Klinodiagonale hemimorphen Krystalle stattfinden würde. Die Flächen 1 und 2 waren negativ, 3 und 4 positiv. Die Prismenkanten (1, 2) und (2, 3) waren negativ, (3, 4) und (4, 1) positiv; auf der unteren Fläche des Klinodomas erschien in der Nähe der positiven Flächen 3 und 4 etwas positive Spannung.

Krystall Nr. 4.

Der Krystall Nr. 4 war der grösste unter den von mir dargestellten. Die verticalen Prismenkanten an den Enden der Klinodiagonale maassen 13 mm. Fig. 4 stellt sein Netz in natürlicher Grösse dar.

Um bei der Erwärmung die Temperatur im ganzen Krystall gleichförmig werden zu lassen, wurde derselbe stets etwas länger als die übrigen kleineren Krystalle in dem Ofen stehen gelassen, wobei die Temperatur jedoch niemals die Höhe von 60° C. erreicht hat.

In der ersten Beobachtungsreihe traten anfangs die normalen Polaritäten auf, später aber (Fig. 4, A) bereits nach der 7. Erwärmung fehlte auf der rechten Seite der Fläche 4 die negative Spannung, ebenso zeigte auch die nächste Beobachtung der Kante (4, 1) schon den Uebergang in die positive Spannung. Die Untersuchung der Flächen des Klinodomas war bei diesem ersten

Umgänge, sowie auch bei dem folgenden zweiten Umgänge nicht ausgeführt worden.

Infolge neuer Erhitzungen (9 bis 16) traten, wie die in Fig. 4 B eingetragenen Beobachtungen zeigen, weitere Aenderungen in den Polaritäten ein, die in einer dritten Reihe von Beobachtungen (Fig. 4 C) mit einer der zuletzt auf Krystall Nr. 3 (Fig. 3 C) analogen Vertheilung endeten. Während jedoch bei Krystall Nr. 3 die ganze Fläche 1 negativ geworden war, vermochte bei Krystall Nr. 4 die negative Spannung auf der Fläche 1 nur in der Nachbarschaft der Kante (1, 2) aufzutreten; der nach links liegende Theil verblieb positiv.

Der Krystall, welcher bisher nur bis 60° C. erhitzt war, wurde nun behufs neuer Prüfung der Fläche 1 mehrere Mal bis 70° C. erhitzt, um zu sehen, ob durch eine höhere Temperatur etwa eine weitere Verbreitung der negativen Polarität auf der Fläche 1 hervor gebracht werden könnte; jedoch bei all diesen Erhitzungen blieb die Vertheilung auf der Fläche 1 so, wie sie in Fig. 4 C dargestellt ist.

Es war auffallend, dass bei allen bisher untersuchten Krystallen die negative Polarität auf der Kante (1, 2) und den anliegenden Flächen, die positive aber auf der Kante (3, 4) und den ihr anliegenden Flächen auftrat. Der Grund davon konnte entweder in der Lage des Krystalls bei seiner Bildung, oder in der Reihenfolge der angewandten Erhitzungen liegen. Es wurde nämlich die bestausgebildete links von der klinodiagonalen Kante befindliche Prismenfläche, welche bei dem Wachsen des Krystalles oben gelegen hatte, als die erste bezeichnet, die Beobachtungen wurden mit dieser begonnen und in der angeführten Reihenfolge durchgeführt. Ich benutzte daher die zwei letzten aus der Lösung erhaltenen, schon etwas gefärbten Krystalle zu einem Versuche, bei welchem die Untersuchungen mit der Fläche 4 begannen und in der umgekehrten Reihenfolge ausgeführt wurden. Dabei trat auf dem einen Krystalle die negative Spannung auf den Flächen 4 und 3, und die positive auf den Flächen 2 und 1 auf, während bei dem andern zuletzt nur die Prismenfläche 1 positiv, die übrigen negativ erschienen. Hiernach wäre es wohl möglich, dass die Reihenfolge der Erhitzungen Einfluss auf die schliessliche Vertheilung ausübte.

Bei diesen beiden Krystallen trat noch ein eigenthümlicher Umstand hervor. Eine zehnmalige Erhitzung bis 65° C. und eine

weitere zehnmalige bis 70° C. brachte noch keine Veränderung in der normalen Vertheilung der Elektrizität hervor. Die Temperatur musste bis auf 80° C. erhöht werden, um die oben angegebene Vertheilung zu erhalten.

Die nach mehrmaligem Erhitzen auftretende Vertheilung der Elektrizität gleicht, wie schon erwähnt, der auf einem nach der Klinodiagonale hemimorphen Krystall; und man könnte deshalb wohl die Frage stellen, ob nicht durch die wiederholte Erhitzung die Moleküle sich in eine hemimorphe Gestalt umgewandelt hätten. Die Hemimorphie müsste aber in der Richtung der Klinodiagonale eingetreten sein; das ist jedoch unwahrscheinlich, da bei den hemimorphen monoklinen Krystallen (Zucker, Weinsäure, weinsaures Kali) die Hemimorphie stets nach der Orthodiagonale sich ausbildet. Ich habe es dessen ungeachtet nicht für überflüssig gehalten, eine Prüfung der veränderten Krystalle des Glycocolls vorzunehmen, indem ich sie in der Richtung von der Prismenkante (1, 2) zur Prismenkante (3, 4) einem Drucke unterwarf. Wie vorauszusehen stand, rief aber dieser Druck keine elektrische Erregung hervor.

Es lässt sich also bis jetzt kein Grund angeben, aus welchem durch mehrfaches starkes Erhitzen die Krystalle des Glycocolls ihre elektrischen Spannungen umändern. Mit Rücksicht hierauf dürfte es vielleicht nicht überflüssig sein, eine Lösung des Glycocolls bei einer Temperatur von 70° C. der Krystallisation auszusetzen, um zu sehen, ob bei dieser hohen Temperatur vielleicht andere Krystallformen erscheinen.

Taurin.

Die Krystalle des Taurins gehören dem monoklinen Systeme an. Das Verhältniss der Klinodiagonale zur Orthodiagonale und zur verticalen Hauptaxe ist: $0,6827 : 1 : 0,4539$, während der spitze Winkel zwischen der verticalen Axe und der Klinodiagonale $80^{\circ} 22'$ beträgt. Die Krystalle bilden längere Prismen, an deren Enden sich gegen die Axe geneigte Flächen finden. Die von mir untersuchten Krystalle hatten eine Länge von 12—14 mm und in der Richtung der Orthodiagonale eine Breite von 3,5—4 mm.

Die Krystalle wurden bis 90° C. erhitzt, und zeigten dann bei der Abkühlung auf den prismatischen Seitenkanten elektrische Spannungen. Dieselben waren auf den Kanten im klinodiagonalen

Hauptschnitte positiv und auf denen im orthodiagonalen Hauptschnitte negativ. An den Enden der verticalen Axe gelang es nicht, elektrische Spannungen mit Bestimmtheit nachzuweisen.

Quercit.

Bei der Untersuchung des Tubocurare fand Herr Professor BÖHM grössere Krystalle, die sich nach Gestalt und chemischer Zusammensetzung als Quercit erwiesen. Dies veranlasste mich, meinen hochverehrten Herrn Collegen um Ueberlassung einiger dieser Krystalle behufs Prüfung auf ihr thermo-elektrisches Verhalten zu ersuchen. Er gewährte mir nicht nur gütigst diese Bitte, sondern sandte mir auch noch ein Quantum pulverförmigen Quercits mit, das ebenfalls aus dem Tubocurare stammte und durch Behandeln mit Thierkohle farblos gemacht worden war. Aus der Lösung dieser Substanzen in Wasser erhielt ich sehr schöne, ziemlich grosse Krystalle.

Die aus dem Tubocurare entnommenen Krystalle waren etwas gelb gefärbt, dagegen die aus der Lösung gewonnenen vollständig klar und farblos.

Die Krystalle des Quercits gehören zum monoklinen System. Das Verhältniss der Klinodiagonale zur Orthodiagonale und zur verticalen Axe ist $= 0,805 : 1 : 0,764$. Der schiefe Axenwinkel beträgt $69^{\circ} 3'$.

An den von mir aus der Lösung erhaltenen Krystallen finden sich die Flächen ∞P , $0P$, $+P\infty$, $P\infty$ und $\infty P\infty$; jedoch treten die beiden Gestalten $\infty P\infty$ und $P\infty$ nur mit der Hälfte der Flächen auf. Von der Gestalt $\infty P\infty$ erscheint nur die eine Fläche auf der linken Seite; dagegen finden sich auf der rechten Seite die beiden Flächen $P\infty$ und schneiden sich in einer der Klinodiagonale parallelen Kante. Die Krystalle sind somit in der Richtung der Orthodiagonale hemimorph gebildet. Die Flächen $+P\infty$ haben nur eine sehr geringe Grösse, während die Flächen $0P$ eine beträchtliche Ausdehnung besitzen.

Die aus dem Tubocurare entnommenen Krystalle haben längere Prismenflächen, und die Flächen des Klinoprismas $P\infty$ treten nur in geringer Ausdehnung auf. Es erscheint also bei ihnen auf der rechten Seite der Orthodiagonale eine von den Prismenflächen ∞P gebildete Kante.

Bei der Prüfung auf ihr elektrisches Verhalten wurden die Krystalle bis 90° C. erhitzt; die beim Abkühlen auftretende Elektrizität war ziemlich stark und zwar erschien die eine linke Fläche des Orthopinakoids $\infty P \infty$ nebst den beiden anliegenden Prismenflächen ∞P und den Endflächen $0 P$ positiv, während die negative Polarität die beiden rechten Flächen des Prismas und die beiden Flächen des Klinoprismas $P \infty$ einnahm.

Piëzo-Elektricität.

Bei der gewöhnlichen Temperatur isoliren die Krystalle des Quercits nicht, so dass, wenn die an der linken Seite der Orthodiagonale befindliche Fläche $\infty P \infty$ auf eine Platte von Platin oder Kupfer gelegt wird, während die an dem Hebel der Druckvorrichtung isolirt befestigte, und mit dem Goldblättchen des Elektrometers in leitender Verbindung stehende Zinnplatte auf die am rechten Ende der Orthodiagonale befindliche Kante gelegt wird, ein negativer Ausschlag im Elektrometer entsteht, während derselbe in einen positiven übergeht, wenn die untere Platte durch eine Zinkplatte ersetzt wird.

Wählt man nun als Unterlage eine Zinnplatte, so bleibt das Goldblättchen ruhig. Hängt man ein Gewicht an den Hebel, so entsteht ein negativer Ausschlag, der aber sofort in Folge der Leitungsfähigkeit wieder verschwindet. Wendet man den Krystall um, so dass die Fläche $\infty P \infty$ an der oberen Zinnplatte liegt und dass ihre Polarität zum Goldblättchen geht, so erhält man beim Druck einen positiven Ausschlag, der aber ebenfalls sofort verschwindet. Erwärmt man den Krystall und die ihn berührende Metallplatte, so isolirt derselbe sofort und es erscheinen sehr starke Ausschläge, die jetzt bestehen bleiben.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Ameisensaurer Baryt	471
Ameisensaures Bleioxyd	479
Ameisensaurer Strontian	481
Ameisensaurer Kalk	482
Salpetersaurer Baryt	482
Salpetersaures Bleioxyd	486
Schwefelsaures Kali	487
Glycocoll	487
Taurin	494
Quercit	495



Salpetersaurer Baryt.

Fig. 15

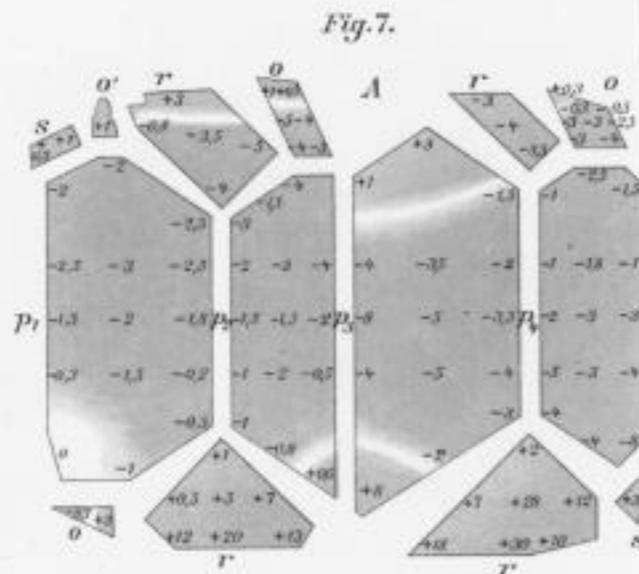
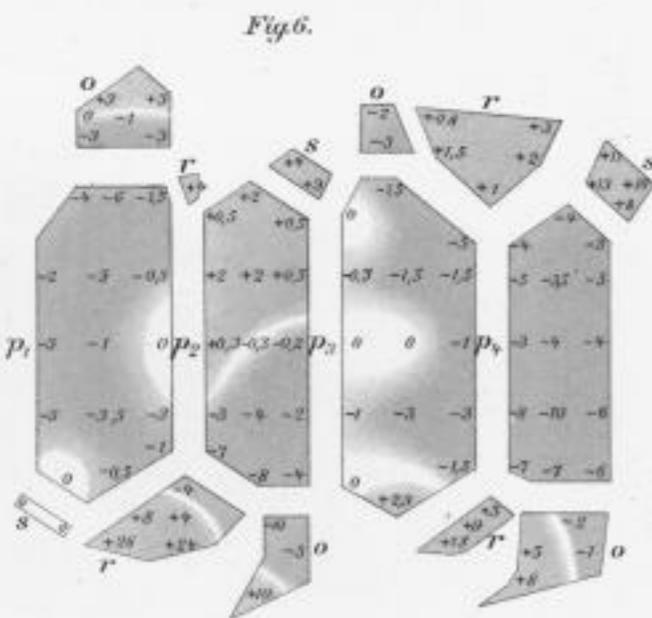
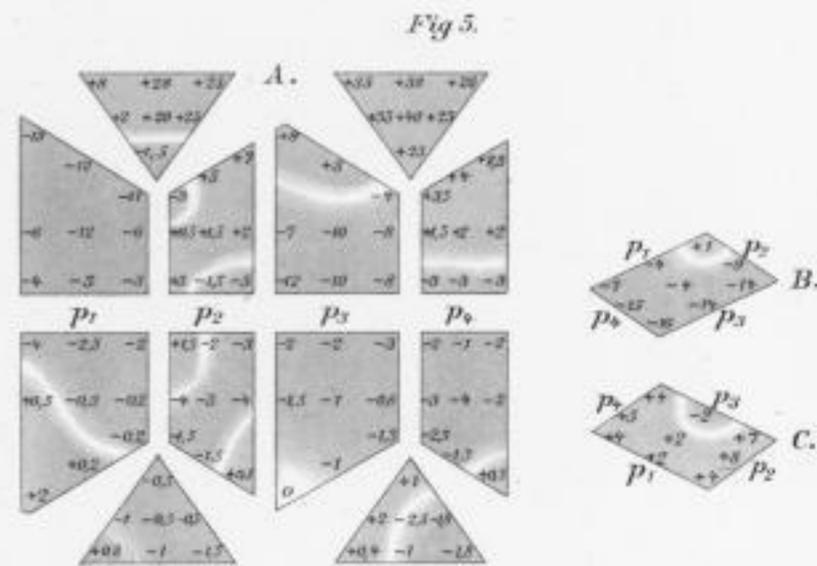
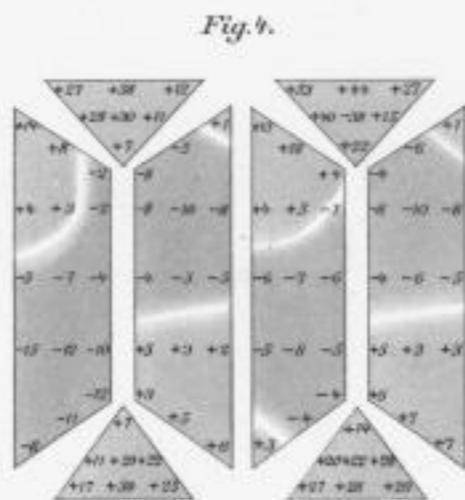
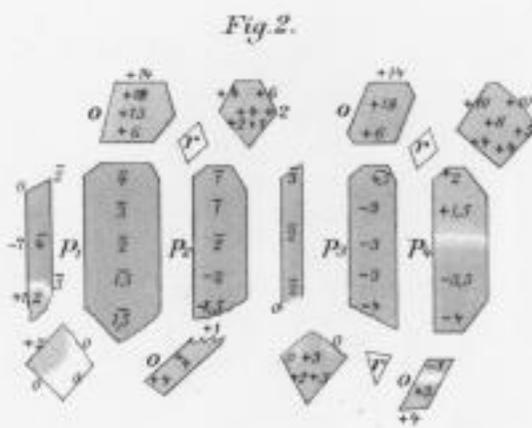
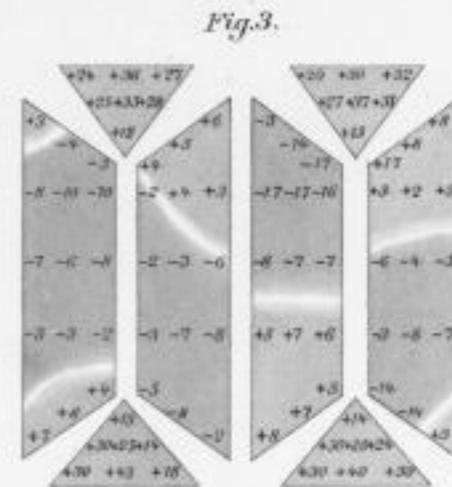
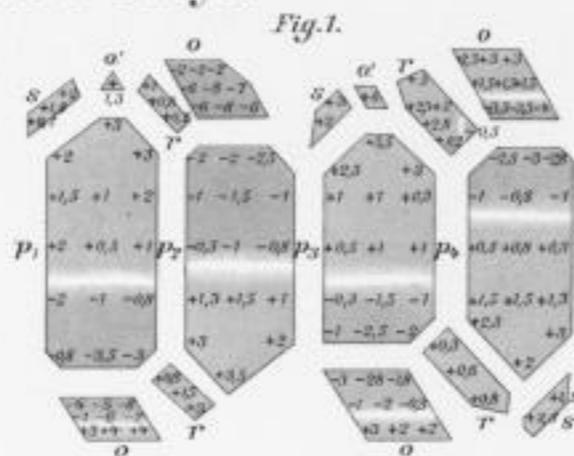
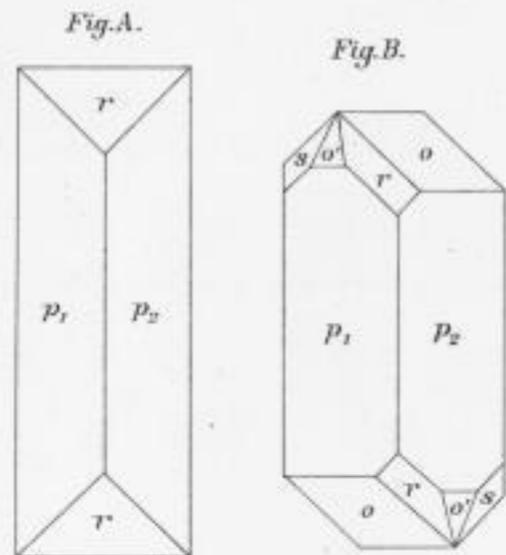


Bei der Prüfung auf optisches Verhalten wurde die Kristalle in der Richtung der optischen Achse untersucht. Die Kristalle des Quarzes sind einaxig positiv. Die optische Achse ist die Richtung der optischen Achse. Die Kristalle des Quarzes sind einaxig positiv. Die optische Achse ist die Richtung der optischen Achse.

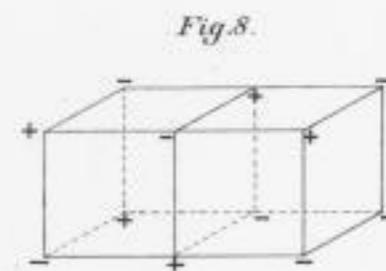
Optische Eigenschaften

Bei der gewöhnlichen Temperatur ist der Quarz einaxig positiv. Die optische Achse ist die Richtung der optischen Achse. Die Kristalle des Quarzes sind einaxig positiv. Die optische Achse ist die Richtung der optischen Achse. Die Kristalle des Quarzes sind einaxig positiv. Die optische Achse ist die Richtung der optischen Achse.

Ameisensaureer Baryt.



Salpetersaurer Baryt.



Lith. Anst. v. E.A. Fuchs, Leipzig

Glycocoll.

Fig. 1.

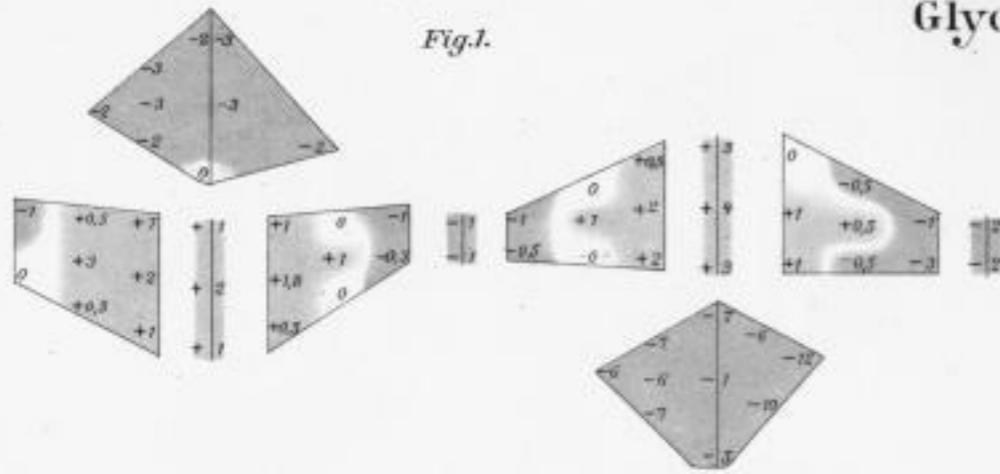


Fig. 2.

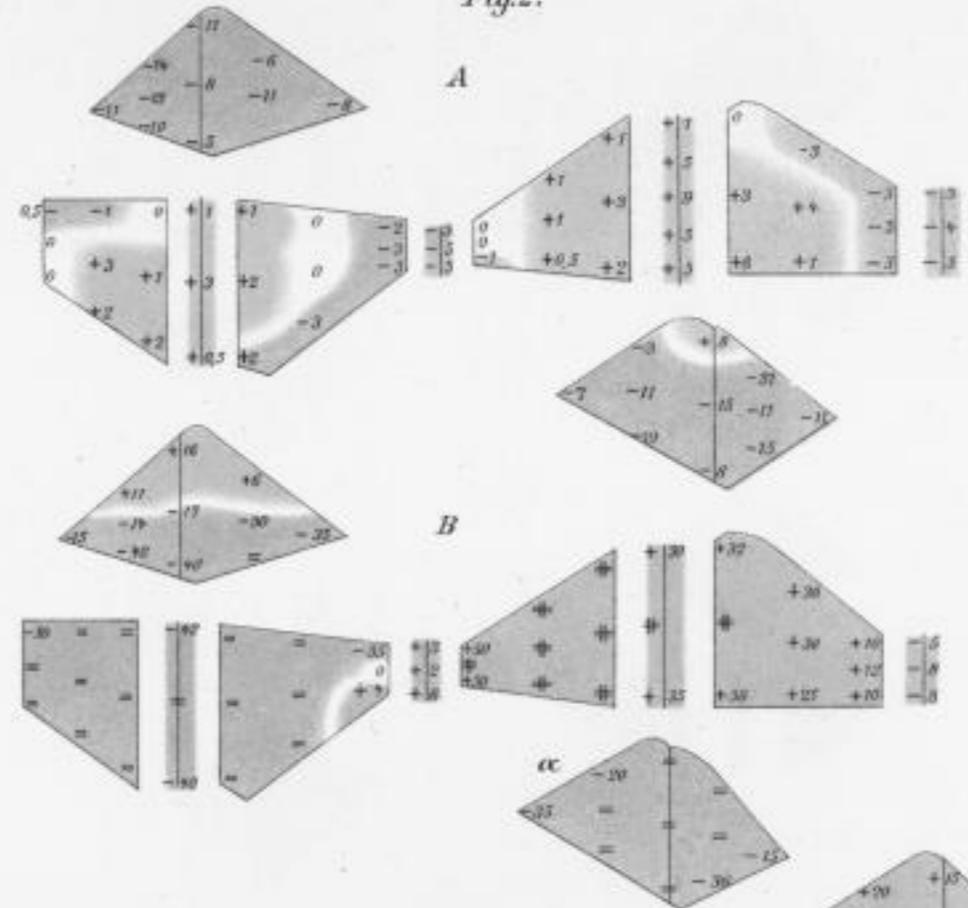


Fig. 3.

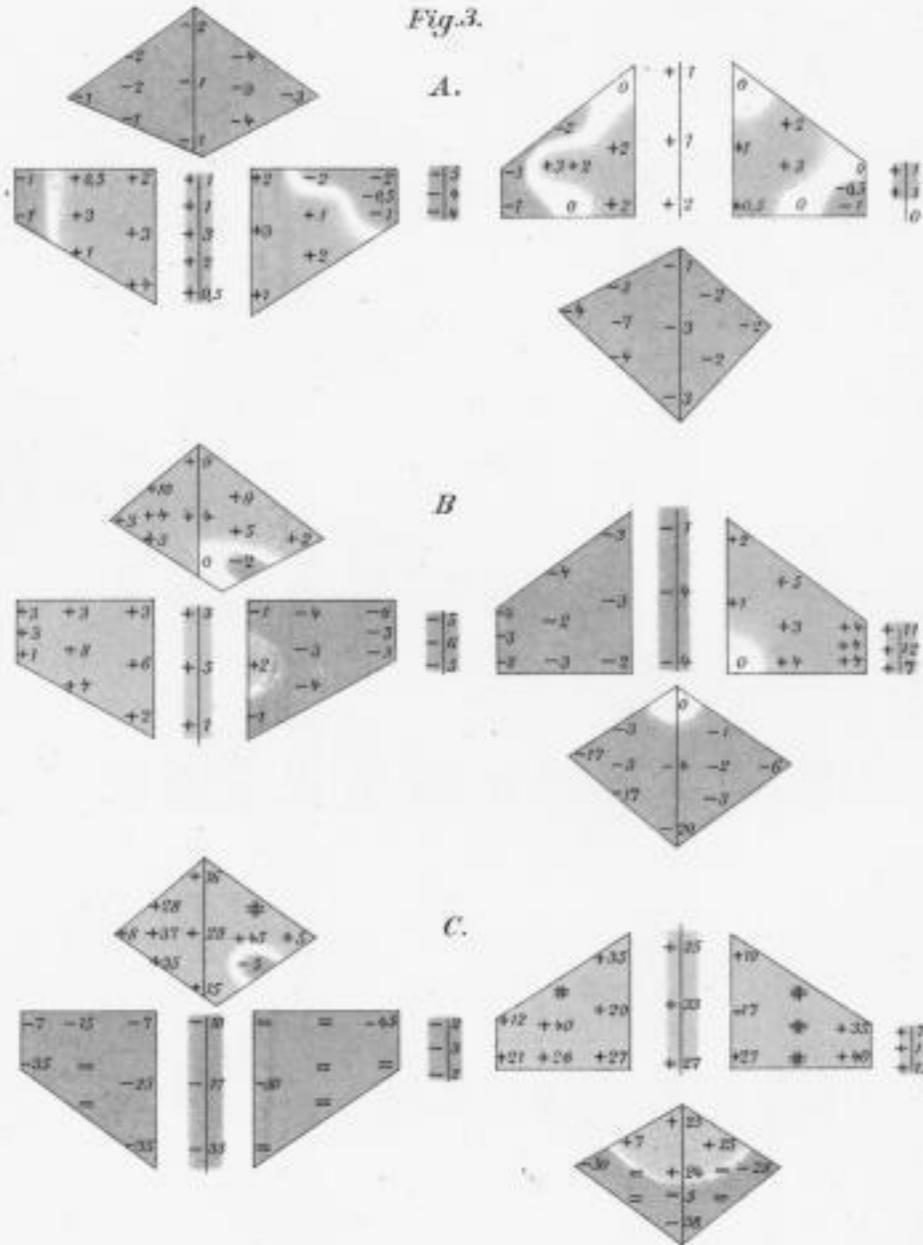
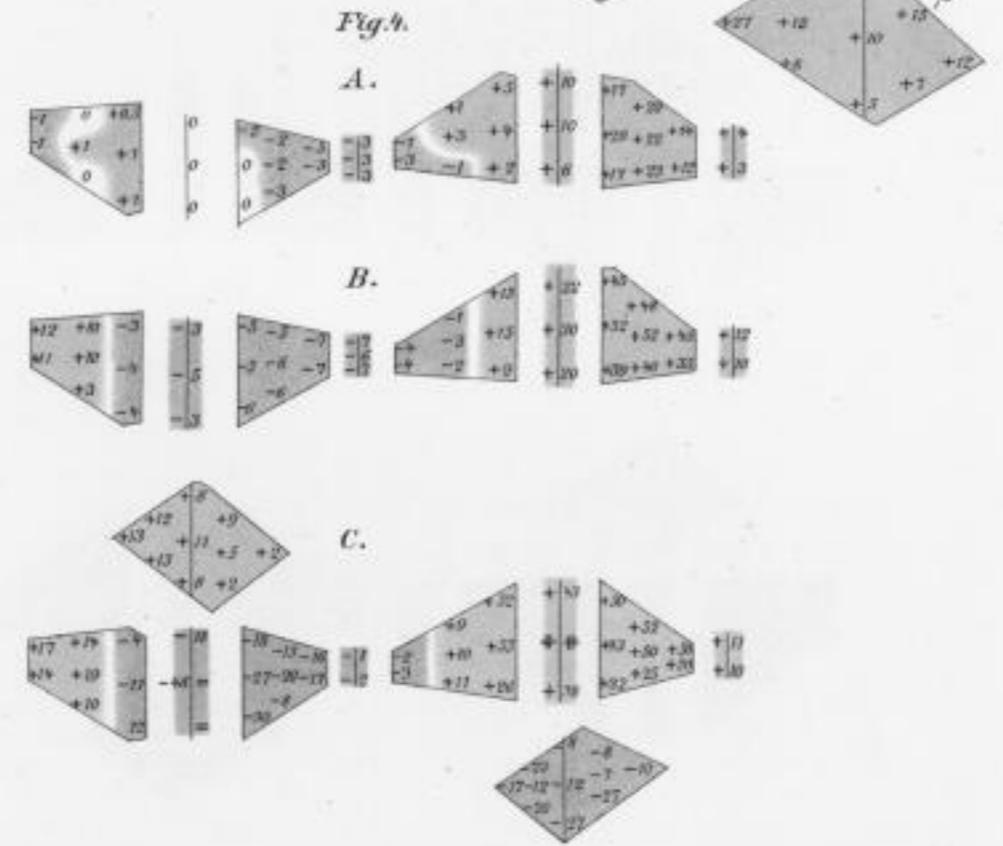


Fig. 4.



Lith. Jentzsch & Co. Leipzig.



<

NEUNTER BAND. (Fortsetzung.)

- P. A. HANSEN, Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Venusvorübergänge vor der Sonnenscheibe mit besonderer Berücksichtigung des im Jahre 1874 eintreffenden Vorüberganges. Mit zwei Planigloben. 1870. 3 M.
 G. T. FECHNER, Zur experimentalen Aesthetik. Erster Theil. 1871. 2 M.

ZEHNTER BAND. (XV. Bd.) Mit 7 Tafeln. hoch 4. 1874. brosch. Preis 21 M.

- W. WEBER, Elektrodynam. Maassbestimmungen, insbes. über das Princip der Erhaltung der Energie. 1871. 1 M 60 S.
 P. A. HANSEN, Untersuchung des Weges eines Lichtstrahls durch eine beliebige Anzahl von brechenden sphärischen Oberflächen. 1871. 3 M 60 S.
 C. BRUHNS und E. WEISS, Bestimmung der Längendifferenz zwischen Leipzig und Wien. 1872. 2 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Neunte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Schwerspathes. Mit 4 Tafeln. 1872. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Zehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Aragonites. Mit 3 Tafeln. 1872. 2 M.
 C. NEUMANN, Ueber die den Kräften elektrodynam. Ursprungs zuzuschreibenden Elementargesetze. 1873. 3 M 80 S.
 P. A. HANSEN, Von der Bestimmung der Theilungsfehler eines gradlinigen Maassstabes. 1874. 4 M.
 — Ueber die Darstellung der graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes in Funktion der Länge in der Bahn und der Knotenlänge. 1874. 1 M.
 — Dioptrische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen Kugelgestalt. Zweite Abhandlung. 1874. 2 M.

ELFTER BAND. (XVIII. Bd.) Mit 8 Tafeln. hoch 4. 1878. brosch. Preis 21 M.

- G. T. FECHNER, Ueber den Ausgangswerth der kleinsten Abweichungssumme, dessen Bestimmung, Verwendung und Verallgemeinerung. 1874. 2 M.
 C. NEUMANN, Ueber das von Weber für die elektrischen Kräfte aufgestellte Gesetz. 1874. 3 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Elfte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Kalkspathes, des Berylles, des Idocrases und des Apophyllites. Mit 3 Tafeln. 1875. 2 M.
 P. A. HANSEN, Ueber die Störungen der grossen Planeten, insbesondere des Jupiter. 1875. 6 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Zwölfte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Gypses, des Diopsids, des Orthoklases, des Albits und des Periklins. Mit 4 Tafeln. 1875. 2 M.
 W. SCHEIBNER, Dioptrische Untersuchungen, insbesondere über das Hansen'sche Objectiv. 1876. 3 M.
 C. NEUMANN, Das Weber'sche Gesetz bei Zugrundelegung der unitarischen Anschauungsweise. 1876. 1 M.
 W. WEBER, Elektrodynam. Maassbestimmungen, insbes. über die Energie d. Wechselwirkung. Mit 1 Tafel. 1878. 2 M.

ZWÖLFTER BAND. (XX. Bd.) Mit 13 Tafeln. hoch 4. 1883. brosch. Preis 22 M.

- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Dreizehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Apatits, Brucits, Coelestins, Prehnits, Natroliths, Skolezits, Datoliths und Axinites. Mit 3 Tafeln. 1878. 2 M.
 W. SCHEIBNER, Zur Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. 1879. 5 M.
 — Supplement zur Abhandlung über die Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. 1880. 1 M 50 S.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Vierzehnte Abhandlung: Ueber die photo- und thermoelektrischen Eigenschaften des Flussspathes. Mit 3 Tafeln. 1879. 2 M.
 C. BRUHNS, Neue Bestimmung der Längendifferenz zwischen der Sternwarte in Leipzig und der neuen Sternwarte auf der Türkenschanze in Wien. 1880. 2 M 40 S.
 C. NEUMANN, Ueber die peripolaren Coordinaten. 1880. 1 M 50 S.
 — Die Vertheilung der Elektrizität auf einer Kugelcalotte. 1880. 2 M 40 S.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Fünfzehnte Abhandlung: Ueber die aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehung zu den thermoelektrischen. Mit 4 Tafeln. 1881. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Sechzehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Helvins, Mellits, Pyromorphits, Mimetesits, Phenakits, Pennins, Dioptrases, Strontianits, Witherits, Cerussits, Euklases und Titanits. Mit 3 Tafeln. 1882. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Siebzehnte Abhandlung: Ueber die bei einigen Gasentwickelungen auftretenden Elektrizitäten. 1883. 1 M 80 S.

DREIZEHNTER BAND. (XXII. Bd.) Mit 8 Tafeln. hoch 4. 1878. brosch. Preis 30 M.

- G. T. FECHNER, Ueber die Frage des Weber'schen Gesetzes und Periodicitätsgesetzes im Gebiete des Zeitsinnes. 1884. 2 M 80 S.
 — Ueber die Methode der richtigen und falschen Fälle in Anwendung auf die Maassbestimmungen der Feinheit oder extensiven Empfindlichkeit des Raumsinnes. 1884. 7 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Die bei der Untersuchung von Gelenkbewegungen anzuwendende Methode, erläutert am Gelenkmechanismus des Vorderarmes beim Menschen. Mit 4 Tafeln. 1885. 2 M.
 F. KLEIN, Ueber die ellipt. Normalcurven d. n^{ten} Ordnung u. zugehörige Modulfunctionen d. n^{ten} Stufe. 1885. 1 M 80 S.
 C. NEUMANN, Ueber die Kugelfunctionen P_n und Q_n , insbesondere über die Entwicklung der Ausdrücke $P_n(zx_1 + \sqrt{1-z^2}\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$ und $Q_n(zx_1 + \sqrt{1-z^2}\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$. 1886. 2 M 40 S.
 W. HIS, Zur Geschichte des menschl. Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Mit 1 Tafel u. 10 Holzschn. 1886. 2 M.
 H. BRUNS, Über eine Aufgabe der Ausgleichungsrechnung. 1886. 2 M.
 R. LEUCKART, Neue Beiträge zur Kenntniss des Baues u. der Lebensgesch. der Nematoden. Mit 3 Taf. 1887. 7 M.
 C. NEUMANN, Über die Methode des arithmetischen Mittels. Erste Abhandlung. Mit 11 Holzschn. 1887. 3 M 20 S.

VIERZEHNTER BAND. (XXIV. Bd.) Mit 54 Taf. u. 1 geolog. Karte. hoch 4. 1888. brosch. Preis 42 M.

- J. WISLICENUS, Über die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekulan und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren ungesättigten Verbindungen. Mit 186 Figuren. 2. Abdruck. 1889. 4 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Armes. 1. Theil: Das Ellenbogengelenk von O. Fischer. 2. Theil: Das Handgelenk von W. Braune und O. Fischer. Mit 12 Holzschnitten und 15 Tafeln. 1887. 5 M.
 J. P. MALL, Die Blut- und Lymphwege im Dünndarm des Hundes. Mit 6 Tafeln. 1887. 5 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Mit 2 Holzschnitten. 1887. 1 M.
 O. DRASCH, Untersuch. über die papillae foliatae et circumvallatae d. Kaninchens u. Feldhasen. Mit 8 Taf. 1887. 4 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Achtzehnte Abhandlung: Fortsetzung der Versuche über das elektrische Verhalten der Quarz- und der Boracitkrystalle. Mit 3 Tafeln. 1887. 2 M.
 W. HIS, Zur Geschichte des Gehirns, sowie der centralen und peripherischen Nervenbahnen. Mit 3 Tafeln und 27 Holzschnitten. 1888. 3 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Über den Antheil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. Mit 3 Tafeln. 1888. 1 M 60 S.
 G. HEINRICIUS und H. KRONECKER, Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme. Mit 5 Tafeln. 1888. 1 M 80 S.
 J. WALTHER, Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. Mit 1 geolog. Karte, 7 lithogr. Tafeln, 1 Lichtdrucktafel und 34 Zinkotypen. 1888. 6 M.
 W. SPALTEHOLZ, Die Vertheilung der Blutgefässe im Muskel. Mit 3 Tafeln. 1888. 1 M 80 S.
 S. LIE, Zur Theorie der Berührungstransformationen. 1888. 1 M.
 C. NEUMANN, Über die Methode des arithmetischen Mittels. Zweite Abhandlung. Mit 19 Holzschn. 1888. 6 M.

FÜNFZEHNTER BAND. (XXVI. Bd.) Mit 42 Tafeln. hoch 4. 1890. brosch. Preis 35 M.

- B. PETER, Monographie der Sternhaufen G. C. 4460 und G. C. 1440, sowie einer Sterngruppe bei σ Piscium. Mit 2 Tafeln und 2 Holzschnitten. 1889. 4 M.
 W. OSTWALD, Über die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Zusammensetzung und Constitution derselben. 1889. 5 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Die Rotationsmomente der Beugemuskeln am Ellbogengelenk des Menschen. Mit 5 Tafeln und 6 Holzschnitten. 1889. 3 M.
 W. HIS, Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Mit 4 Tafeln. 1889. 3 M.
 W. PFEFFER, Beiträge zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen. 1889. 5 M.
 A. SCHENK, Über Medullosa Cotta und Tubicaulis Cotta. Mit 3 Tafeln. 1889. 2 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Über den Schwerpunkt des menschlichen Körpers mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen. Mit 17 Tafeln und 18 Figuren. 1889. 8 M.
 W. HIS, Die Formentwickelung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des ersten bis zum Beginn des dritten Monats. Mit 1 Tafel. 1889. 2 M 80 S.
 J. GAULE, Zahl und Vertheilung der markhaltigen Fasern im Froschrückenmark. Mit 10 Tafeln. 1889. 3 M.

- SECHZEHNTER BAND. (XXVII. Bd.) Mit 19 Tafeln. hoch 4. 1891. brosch. Preis 21 M.
P. STARKE, Arbeitsleistung und Wärmeentwicklung bei der verzögerten Muskelzuckung. Mit 9 Tafeln und 3 Holzschnitten. 1890. 6 M.
W. PFEFFER, I. Über Aufnahme und Ausgabe ungelöster Körper. — II. Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen nebst Bemerkungen über den Aggregatzustand des Protoplasmas und über osmotische Vorgänge. Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt. 1890. 7 M.
J. WALTHER, Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Untersuchungen über die Bildung der Sedimente in den ägyptischen Wüsten. Mit 8 Tafeln und 99 Zinkätzungen. 1891. 8 M.
- SIEBZEHNTER BAND. (XXIX. Bd.) Mit 43 Tafeln. hoch 4. 1891. brosch. Preis 33 M.
W. HIS, Die Entwicklung des menschlichen Rautenhirns vom Ende des ersten bis zum Beginn des dritten Monats. I. Verlängertes Mark. Mit 4 Tafeln und 18 Holzschnitten. 1891. 4 M.
W. BRAUNE und O. FISCHER, Die Bewegungen des Kniegelenks, nach einer neuen Methode am lebenden Menschen gemessen. Mit 19 Tafeln und 6 Figuren. 1891. 5 M.
R. HAHN, Mikrometrische Vermessung des Sternhaufens $\Sigma 762$, ausgeführt am zwölfstündigen Äquator der Leipziger Sternwarte. Mit 1 Tafel. 1891. 6 M.
F. MALL, Das reticulirte Gewebe und seine Beziehungen zu den Bindegewebsfibrillen. Mit 11 Tafeln. 1891. 5 M.
L. KREHL, Beiträge zur Kenntniss der Füllung und Entleerung des Herzens. Mit 7 Tafeln. 1891. 5 M.
J. HARTMANN, Die Vergrößerung des Erdschattens bei Mondfinsternissen. Mit 1 lithogr. Taf. u. 3 Textfig. 1891. 8 M.
- ACHTZEHNTER BAND. (XXXI. Bd.) Mit 26 Tafeln. hoch 4. 1893. brosch. Preis 24 M.
W. HIS jun., Die Entwicklung des Herznervensystems bei Wirbelthieren. Mit 4 Tafeln. 1891. 5 M.
C. NEUMANN, Über einen eigenthümlichen Fall elektrodynamischer Induction. Mit 1 Holzschnitt. 1892. 3 M.
W. PFEFFER, Studien zur Energetik der Pflanze. 1892. 4 M.
W. OSTWALD, Ueber die Farbe der Ionen. Mit 7 Tafeln. 1892. 2 M.
O. EICHLER, Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth. Mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten. 1892. 3 M.
H. HELD, Die Beziehungen des Vorderseitenstranges zu Mittel- und Hinterhirn. Mit 3 Tafeln. 1892. 1 M 20 S.
W. G. HANKEL und H. LINDENBERG, Elektrische Untersuchungen. Neunzehnte Abhandlung: Über die thermo- und piezoelektrischen Eigenschaften der Krystalle des chlorsauren Natrons, des unterschwefelsauren Kalis, des Seignettesalzes, des Resorcins, des Milchzuckers und des dichromsauren Kalis. Mit 3 Tafeln. 1892. 1 M 80 S.
W. BRAUNE und O. FISCHER, Bestimmung der Trägheitsmomente des menschlichen Körpers und seiner Glieder. Mit 5 Tafeln und 7 Figuren. 1892. 4 M.
- NEUNZEHNTER BAND. (XXXII. Bd.) Mit 13 Tafeln. hoch 4. 1893. brosch. Preis 12 M.
J. T. STERZEL, Die Flora des Rothliegenden im Plauenschen Grunde bei Dresden. Mit 13 Tafeln. 1893. 12 M.
- ZWANZIGSTER BAND. (XXXIII. Bd.) Mit 6 Tafeln. hoch 4. 1893. brosch. Preis 21 M.
O. FISCHER, Die Arbeit der Muskeln u. die lebendige Kraft des menschlichen Körpers. Mit 2 Taf. u. 11 Fig. 1893. 4 M.
E. STUDY, Sphärische Trigonometrie, orthogonale Substitutionen und elliptische Functionen. Mit 16 Fig. 1893. 5 M.
W. PFEFFER, Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. Mit 14 Holzschnitten. 1893. 8 M.
H. CREDNER, Zur Histologie der Faltenzähne paläozoischer Stegocephalen. Mit 4 Taf. u. 5 Textfig. 1893. 4 M.
- EINUNDZWANZIGSTER BAND. (XXXV. Bd.) Mit 17 Tafeln hoch 4. 1895. brosch. Preis 27 M.
O. EICHLER, Die Wege des Blutstromes durch den Vorhof u. d. Bogengänge d. Menschen. Mit 1 Doppeltaf. 1894. 1 M.
W. G. HANKEL und H. LINDENBERG, Elektrische Untersuchungen. Zwanzigste Abhandlung: Über die thermo- und piezoelektrischen Eigenschaften der Krystalle des brom- und überjodsauren Natrons, des Asparagins, des Chlor- und Brombaryums, sowie des unterschwefelsauren Baryts und Strontians. Mit 2 Tafeln. 1894. 1 M 60 S.
S. LIE, Untersuchungen über unendliche continuirliche Gruppen. 1895. 5 M.
W. BRAUNE und O. FISCHER, Der Gang des Menschen. I. Theil: Versuche am unbelasteten und belasteten Menschen. Mit 14 Tafeln und 26 Textfiguren. 1895. 12 M.
H. BRUNS, Das Eikonol. 1895. 5 M.
J. THOMAE, Untersuchungen über zwei-zweideutige Verwandtschaften u. einige Erzeugnisse derselben. 1895. 3 M.
- ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND. (XXXVII. Bd.) Mit 12 Tafeln. hoch 4. 1895. brosch. Preis 20 M.
H. CREDNER, Die Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligocäns und die norddeutschen Phosphoritzone. 1895. Mit 1 Tafel. 2 M.
O. FISCHER, Beiträge zu einer Muskeldynamik. Erste Abhandlung: Über die Wirkungsweise eingelenkiger Muskeln. 1895. Mit 8 Tafeln und 13 Textfiguren. 9 M.
R. BOEHM, Das südamerikanische Pfeilgift Curare in chemischer und pharmakologischer Beziehung. I. Theil: Das Tubo-Curare. 1895. Mit 1 Tafel. 1 M 80 S.
B. PETER, Beobachtungen am sechszölligen Repsold'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte. 1895. Mit 4 Textfiguren und 1 Doppeltafel. 6 M.
W. HIS, Anatomische Forschungen über Johann Sebastian Bach's Gebeine und Antlitz nebst Bemerkungen über dessen Bilder. 1895. Mit 15 Textfiguren und 1 Tafel. 2 M.
- DREIUNDZWANZIGSTER BAND. (XL. Bd.) Mit 12 Tafeln. hoch 4. 1897. brosch. Preis 29 M.
P. DRUDE, Über die anomale elektrische Dispersion von Flüssigkeiten. 1896. Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren. 2 M.
— Zur Theorie stehender elektrischer Drahtwellen. 1896. Mit 1 Tafel. 5 M.
M. v. FREY, Untersuchungen über die Sinnesfunctionen der menschlichen Haut. Erste Abhandl.: Druckempfindung und Schmerz. 1896. Mit 16 Textfiguren. 5 M.
O. FISCHER, Beiträge zur Muskelstatik. Erste Abhandlung: Ueber das Gleichgewicht zwischen Schwere und Muskeln am zweigliedrigen System. 1896. Mit 7 Tafeln und 21 Textfiguren. 6 M.
J. HARTMANN, Die Beobachtung der Mondfinsternisse. 1896. Mit 4 Textfiguren. 5 M.
O. FISCHER, Beiträge zu einer Muskeldynamik. Zweite Abhandlung: Über die Wirkung der Schwere und beliebiger Muskeln auf das zweigliedrige System. 1897. Mit 4 Tafeln und 12 Textfiguren. 6 M.
- VIERUNDZWANZIGSTER BAND.
R. BOEHM, Das südamerikanische Pfeilgift Curare in chemischer u. pharmakologischer Beziehung. II. Theil (Schluss): I. Das Calebassencurare. II. Das Topfcurare. III. Über einige Curarerinden. 1897. Mit 4 Taf. u. 1 Textfig. 3 M.
W. WUNDT, Die geometrisch-optischen Täuschungen. 1898. Mit 65 Textfiguren. 5 M.
B. PETER, Beobachtungen am sechszölligen Repsold'schen Heliometer der Leipziger Sternwarte. II. Abhandlung. 1898. Mit 2 Textfiguren und 1 Tafel. 5 M.
H. CREDNER, Die Sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889 bis 1897. 1898. Mit 5 Tafeln und 2 in den Text gedruckten Kärtchen. 4 M 50 S.
W. HIS, Über Zellen- und Syncytienbildung, Studien am Salmonidenkeim. 1898. Mit 14 Figuren im Text. 4 M.
W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Einundzwanzigste Abhandlung: Über die thermo- u. piezo-elektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalkes, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glycocolls, Taurins und Quercits. 1899. Mit 2 Tafeln. 2 M.

Leipzig, Januar 1899.

B. G. Teubner.

SITZUNGSBERICHTE DER KÖNIGL. SÄCHSISCHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN. KLEINERE ABHANDLUNGEN.

BERICHTE über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Erster Band. Aus den Jahren 1846 und 1847. Mit Kupfern. gr. 8. 12 Hefte.

— Zweiter Band. Aus dem Jahre 1848. Mit Kupfern. gr. 8. 6 Hefte.

Vom Jahre 1849 an sind die Berichte der beiden Classen getrennt erschienen.

— Mathematisch-physische Classe. 1849 (3) 1850 (3) 1851 (2) 1852 (2) 1853 (3) 1854 (3) 1855 (2) 1856 (2) 1857 (3) 1858 (3) 1859 (4) 1860 (3) 1861 (2) 1862 (1) 1863 (2) 1864 (1) 1865 (1) 1866 (5) 1867 (4) 1868 (3) 1869 (4) 1870 (5) 1871 (7) 1872 (4 mit Beiheft) 1873 (7) 1874 (5) 1875 (4) 1876 (2) 1877 (2) 1878 (1) 1879 (1) 1880 (1) 1881 (1) 1882 (1) 1883 (1) 1884 (2) 1885 (3) 1886 (4 mit Supplement) 1887 (2) 1888 (2) 1889 (4) 1890 (4) 1891 (5) 1892 (6) 1893 (9) 1894 (3) 1895 (6) 1896 (6) 1897 (3).

— Mathematische Reihe. 1898.

— Naturwissenschaftliche Reihe. 1898.

— Philologisch-historische Classe. 1849 (5) 1850 (4) 1851 (5) 1852 (4) 1853 (5) 1854 (6) 1855 (4) 1856 (4) 1857 (2) 1858 (2) 1859 (4) 1860 (4) 1861 (4) 1862 (1) 1863 (3) 1864 (3) 1865 (1) 1866 (4) 1867 (2) 1868 (3) 1869 (3) 1870 (3) 1871 (1) 1872 (1) 1873 (1) 1874 (2) 1875 (2) 1876 (1) 1877 (2) 1878 (3) 1879 (2) 1880 (2) 1881 (2) 1882 (1) 1883 (2) 1884 (4) 1885 (4) 1886 (2) 1887 (5) 1888 (4) 1889 (4) 1890 (3) 1891 (3) 1892 (3) 1893 (3) 1894 (2) 1895 (4) 1896 (3) 1897 (2).

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.