

52, 10.

Zu der
 am 14. und 15. März 1861
 abzuhaltenden
öffentlichen Prüfung aller Classen
 der
Realschule zum heiligen Geist,
 so wie zu
 der Declamations- und Gesangübung
 am 16. März
 und zu der
Ausstellung von Zeichnungen
 am 16. und 17. März

ladet alle hohen und verehrten Behörden, die Beschützer, Gönner und Freunde des
 Schulwesens, insbesondere die Eltern unserer Schüler

ehrerbietigst ein

J. A. Kämp,
 Director, Ritter des rothen A. D. IV. Cl.

Inhalt: 1. Ueber „hémiédrie non superposable“ oder „gewendete Krystallformen“, vom Prorector, Professor
 Dr. G. Warbach.
 2. Schulnachrichten, vom Director.



Breslau, 1861.
 Druck von Graß, Barth und Comp. (B. Friedrich).

96r
 28 (1861)

am 11. und 12. März 1881

Öffentliche Prüfung aller Klassen



Rechtswissenschaften

der Rechtswissenschaften und

in 18. März

Abhandlung von ...

am 11. und 12. März

Die Prüfung wird am 11. März ...

Dr. ...



Dr. ...

Ueber
„Hémiédrie non superposable“ oder „gewendete Krystallformen“.

Von

Dr. S. Marbach.

Hémiédrie non superposable nennt Pasteur*) eine Krystallform, welche ihrem Spiegelbilde, „ihrer symmetrisch gleichen“ Form nicht congruent ist. Zu einer solchen Figur gehört also eine zweite, ihr in allen Dimensionen gleiche und doch nicht congruente Figur. Naumann nennt zwei solche Figuren, welche, ohne congruent zu sein, einander symmetrisch gleich sind, enantiomorph**). Dieser Ausdruck bezieht die betreffenden Paare von Figuren als Gegensätze auf einander und ist ein allgemeinerer, nicht auf Krystalle beschränkter. Ich will in diesem Aufsatze für den Begriff der Hémiédrie non superposable in einem allgemeineren Sinne den deutschen Ausdruck: „eine in sich gewendete Figur“ oder kurz „eine gewendete Figur“ gebrauchen. Ich definiere also:

Eine „in sich gewendete Figur“ ist eine solche, welche ihrem Spiegelbilde nicht congruent ist. Eine „in sich symmetrische oder nicht gewendete Figur“ ist eine solche, welche ihrem Spiegelbilde congruent ist. Congruente Figuren sind entweder als gleichgewendete zu bezeichnen oder sie sind nicht gewendete. Enantiomorphe Figuren sind entgegengesetzt gewendete zu nennen. Da aber der Begriff der inneren Wendung ursprüng-

*) *Compte rendu des séances de l'académie des sciences*; 30. Juin 1856; tome XLII. pag. 1259. — „Isomorphisme entre des corps isomères, les uns actifs, les autres inactifs sur la lumière polarisée; par M. L. Pasteur“: „ — — — que ces formes offraient toutes une dissymétrie, que j'ai caractérisée par l'expression hémiédrie non superposable, parce que leur image ne peut leur être superposée, pas plus que le gant de la main droit ne s'adapterait à la main gauche. En d'autres termes, ces formes n'ont pas de plan de symétrie.“

***) „Ueber die Tetartoëdrie im Tesseralsysteme“; von E. F. Naumann. *Poggendorff's Annalen* (1855). Band 95. Seite 465.

lich unabhängig ist von dem Begriffe des Spiegelbildes oder der symmetrisch gleichen Figur, da er der einzelnen Figur für sich zukommt, so ist es wissenschaftlicher zu definiren:

Eine Figur (System von Punkten, Linien, Flächen, Körpern) heißt eine in sich gewendete, wenn ihre Bestimmungsstücke eine derartige Ungleichheit besitzen, daß in ihrer Aufeinanderfolge oder Anreihung ein Gegensatz denkbar ist.

Eine nicht gewendete Figur ist eine solche, deren Bestimmungsstücke in der einen und in der entgegengesetzten Reihenfolge bezüglich gleich sind.

Während die Enantiomorphie ein Prädikat für je zwei zusammengehörige Figuren ist, wird die innere Wendung als die Beschaffenheit Einer Figur aufzufassen sein. Der französische Ausdruck bezieht sich nur auf gewisse hemiedrische Krystalle. Die innere Wendung ist eine Eigenschaft, welche auch anderen Figuren zukommen kann. Es giebt Hemiedrien, welche für sich superposables (den Spiegelbildern congruent), also „nicht gewendete“ sind und durch ihre Combination gewendete Figuren werden. Andere Krystall-Figuren sind gewendete, nicht als eigentliche Hemiedrien, sondern durch hemimorphe Ausbildung einzelner Flächen einer mehrflächigen Form. Bei einer Hemiedrie ist zwar dem allgemeinen Symmetriegesetze der Krystalle nicht entsprochen, aber gleichartige Are und die Hälften derselben Are sind doch in gleicher Weise von Flächen durchschnitten; bei einer hemimorphen Figur ist dies nicht der Fall. Es ist daher sehr sachgemäß, daß Breithaupt durch ein besonderes Wort diese Formen von den eigentlichen hemiedrischen unterscheidet. Wenn z. B. eine gerade Endfläche, Quersfläche, Längsfläche (Pinakoid) nur an einem Ende der von ihr durchschnittenen Are auftritt — wenn von einem quadratischen Prisma nur zwei Flächen vorhanden sind — oder von einem Quadratoctaeder nur vier derselben Zone angehörige Ebenen sich zeigen — wenn nur zwei Flächen eines Tetraeders oder Prismas (oder Doma) an einem rhombischen Krystall ausgebildet sind — und diese partielle Ausbildung nicht eine zufällige an einzelnen Individuen, sondern eine gesetzmäßige ist, — so ist eine solche Form nicht eine eigentliche Hemiedrie. Solche hemimorphe Formen sind es aber in vielen Fällen namentlich, welche den physikalisch so interessanten Gegensatz von Rechts und Links darbieten und von Pasteur Hémiédries non superposables genannt werden. Es giebt auch Formen, welche nicht gewendet sind, als holoedrische aufgefaßt werden, aber durch die Zwillingsbildung, z. B. bei Feldspath, oder durch die Aggregation mehrerer Individuen gewendete Formen darstellen. Ferner ist es von Interesse, daß an Krystallen, welche in sich symmetrisch, nicht gewendet sind, einzelne Flächengruppen gewendete Figuren sein können (z. B. am Pentagondodekaeder, am Trapezoidikositetraeder die drei an einer Würfeckenare gelegenen Flächen; — die an einer Ecke eines ein und ein-gliedrigen parallellächigen Krystalls gelegenen Flächen). Es findet sich nämlich an solchen Krystallen zu jeder gewendeten Flächengruppe die entgegengesetzte in symmetrischer Stellung, so daß die ganze Figur die Gegensätze in sich aufgehoben zeigt, und eine nicht gewendete ist. Werden nun zwei entgegengesetzte gewendete Flächengruppen dieser Formen ungleich durch neue Flächen verändert, so wird die ganze Form eine gewendete. Physikalisch bieten die gewendeten Krystalle namentlich in Betreff solcher Wirkungen ein Interesse, welche selbst durch gewendete Raumformen bestimmt sind. Dahin gehören gewisse Classen von elektrischen und optischen Erscheinungen. Dieß zur Rechtfertigung des von mir gebrauchten Aus-

druckes; auch erinnere ich mich, denselben in gleichem Sinne, wenigstens beiläufig gebraucht, in älteren Aufsätzen schon gelesen zu haben. Hervorheben will ich noch, daß ein einfacher „gewendeter Krystall“ (mag er eine einfache Form oder eine Combination von hemiedrischen oder hemimorphen Formen sein) dasselbe bedeutet, als eine *hémiédrie non superposable*.

§ 2. Der Gegensatz der Wendung wird gewöhnlich als der Gegensatz von Rechts und Links bezeichnet und ist ein in der Natur so wichtiger, daß eine Zusammenstellung der Fälle, in welchen derselbe zur Geltung kommt, ein bedeutendes wissenschaftliches Interesse darbieten würde. Da dieser Gegenstand bisher wohl nur zerstreut, nur nebenbei behandelt zu finden ist, so glaube ich, daß vorliegender Aufsatz, in welchem ich jenen Gegensatz in einigen Beziehungen erörtern will, auch meinen pädagogischen Collegen, welche Naturwissenschaften lehren, Interesse darbieten dürfte.

Es ist leicht zu bemerken, daß der Gegensatz von Rechts und Links schon in den rein geometrischen und mechanischen Begriffen der Gestalt und Bewegung, sodann aber auch in den Formen und Aenderungen der concreten, der anorganischen wie der organischen Körper uns entgegentritt, und daß die Art, wie jener Gegensatz realisirt ist, nach den Entwicklungsstufen der Raum- oder Naturformen verschieden erscheint. Eine streng wissenschaftliche Behandlung der Frage, wie das Rechts und Links in den Erscheinungen sich unterschieden zeigt, wird künftig in einer systematischen Darstellung der theoretischen Naturwissenschaften eingeflochten sein, und ist gegenwärtig bei der Unvollkommenheit der allgemeineren naturwissenschaftlichen Theorien unmöglich. Das hier Dargebotene kann nur eine aphoristische Zusammenstellung einzelner für jene Frage charakteristischer Begriffe und Beispiele sein. Die Erläuterung der Krystallformen, welche den Gegensatz von Rechts und Links besitzen, erfordert, daß ich den Begriff der Symmetrie nach seiner verschiedenen Auffassung erörtere. Es kann nämlich dieselbe Figur, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, in der einen Beziehung als symmetrisch, in einer anderen als unsymmetrisch bezeichnet werden. Eine *hémiédrie non superposable* hat allerdings keine Ebene der Symmetrie, wie Pasteur definiert, allein nicht ist umgekehrt jede Krystallform, welche keine Symmetrieebene besitzt, von ihrem Spiegelbilde verschieden; sondern viele solche Figuren sind *superposables*.

In Betreff des Gegensatzes von Rechts und Links will ich hier noch hervorheben, daß: wenn zwei Figuren nicht bloß als entgegengesetzt gewendete bezeichnet, sondern ihre Wendung mit den Worten rechts und links unterschieden werden soll, so ist dies in bestimmter Weise nur dann möglich, wenn die Vorstellung der Gegensätze in den drei Dimensionen vorausgesetzt wird, wenn „Oben, Unten, Hinten, Vorn, Rechts und Links“ bestimmt bezeichnet wird. Mit anderen Worten: alle jene sechs, auf den menschlichen Körper bezüglichen, und von diesem in ihrer gegenseitigen Lage bestimmten Richtungen sind vorauszusetzen, wenn man von zwei entgegengesetzt gewendeten Figuren die eine als eine rechte, die andere als eine linke bezeichnen will. Desgleichen kann man den Gegensatz der Wendung bestimmt angeben, wenn man „Oben, Unten, Nord, Süd, Ost, West“ fixirt.

§ 3. Das Wort Symmetrie wird im gewöhnlichen Leben, so wie in der Wissenschaft, sehr verschieden und bald mehr bald weniger bestimmt gebraucht. Wir nennen oft schon eine Figur symmetrisch, wenn ihre Theile eine erkennbare Abhängigkeit von einander in Be-

treff ihrer Größe und gegenseitigen Lage besitzen. Möbius definiert*): „Eine Figur soll symmetrisch im weiteren Sinne heißen, wenn sie einer ihr gleichen und ähnlichen Figur auf mehr, als eine Art gleich und ähnlich gesetzt werden kann.“ So hat ein gleichschenkliges Dreieck die Symmetrie = 2, das gleichseitige Dreieck = 6, der Würfel = 24, d. h. eine solche Figur kann mit einer ihr congruenten bezüglich auf 2, 6, 24 fache verschiedene Weise zur Deckung gebracht werden. — Bravais**) bestimmt die Symmetrie durch folgende Definitionen:

- 1) „Je nommerai centre de symétrie d'un polyèdre, un point C, tel, qu'en le joignant à un sommet quelconque S du polyèdre, et prolongeant CS d'une quantité égale à elle même, le point s ainsi obtenu soit aussi un sommet du polyèdre; ce point s sera l'homologue de S par rapport au centre C.
- 2) Je nommerai axe de symétrie d'un polyèdre une droite AB, telle, qu'en faisant tourner le polyèdre d'un angle Q autour de AB, les nouveaux lieux des sommets coïncident avec les anciens. (Sommets homologues l'un de l'autre, par rapport à l'axe AB).
- 3) Je nommerai plan de symétrie d'un polyèdre un plan PQ, tel qu'en abaissant d'un sommet quelconque S une perpendiculaire Sp sur ce plan, et la prolongeant d'une quantité égale à elle même, l'extrémité Σ ainsi obtenu soit aussi un sommet de polyèdre. Les sommets S, Σ seront homologues par rapport au plan PQ.
- 4) Nous pouvons maintenant définir: un polyèdre de forme symétrique, celui qui possédera, soit un centre de symétrie, soit un ou plusieurs axes de symétrie, soit un ou plusieurs plans de symétrie. Le polyèdre qui ne possédera ni centre, ni axes, ni plans de symétrie, sera dit asymétrique.

Möbius bemerkt hierüber: „Was Herr Bravais zur Aufstellung dieser verschiedenen Kennzeichen der Symmetrie in Bezug auf einen Punkt, eine Gerade und eine Ebene Veranlassung gegeben hat, geht aus seiner Abhandlung nicht hervor. Wie indessen das Folgende lehren wird, entspringen diese Kennzeichen sämtlich aus meiner Definition der Symmetrie, als ge-

*) Journal für die reine und angew. Mathematik von A. E. Crelle (1852). Band 43. Seite 365. „Ueber das Gesetz der Symmetrie der Krystalle und die Anwendung dieses Gesetzes auf die Einteilung der Krystalle in Systeme.“ — Ferner: Ebendasselbst. Band 44. Seite 335: „Ueber symmetrische Figuren.“

**) Mémoire sur les polyèdres de forme symétrique. Note sur les polyèdres symétriques de la géométrie. — Journal de mathématiques pures et appliquées par J. Lionville. tome XIV. (année 1849). pag. 137. — Ferner behandelt diesen Gegenstand derselbe Gelehrte in folgenden Abhandlungen: Journal de l'école polytechnique tome XIX. (cahier XXXIII. [1850]) pag. 1: mémoire sur les systèmes formés par des points distribués régulièrement sur un plan ou dans l'espace; par M. A. Bravais. tome XX. (cahier XXXIV. [1851]) pag. 101: „études cristallographiques“. — Diese sehr gelehrten und voluminösen Abhandlungen behandeln die Begriffe und Gesetze der Symmetrie an Krystallen ganz ausführlich. Im vorliegenden Aufsätze will ich nur die wesentlichen, für die Beschreibung der Krystallformen, namentlich der gewendeten Formen, erforderlichen Symmetriegesetze zusammenstellen.

meinschaftlicher Quelle, und alle nach Herrn Bravais symmetrisch zu nennenden Figuren sind es auch nach mir, so wie umgekehrt."

Möbius hat, wie er selbst sagt, von den hemiedrischen Krystallformen abgesehen. Zieht man aber diese in Betracht, was die Aufgabe des vorliegenden Aufsatzes ist, so erscheint die Bemerkung von Möbius nicht mehr als richtig. Wir werden vielmehr zu Resultaten gelangen, welche, den Definitionen von Bravais entsprechend, folgenden Ausdruck gewinnen.

Es können Polyeder — namentlich hemiedrisch und hemimorph ausgebildete Krystalle — symmetrisch in Bezug auf einen Punkt sein, ohne eine Symmetrie-Axe oder Symmetrie-Ebene zu besitzen; andere haben eine Symmetrie-Axe und doch keinen Mittelpunkt und keine Ebene der Symmetrie; andere sind durch eine Ebene symmetrisch getheilt, ohne einen Mittelpunkt oder eine Axe der Symmetrie zu besitzen; anderen Krystallen fehlt nur die Symmetrie in Bezug auf einen Punkt; besitzt aber ein Polyeder ein Symmetriecentrum, so kann es nicht eine Symmetrie-Ebene ohne Symmetrie-Axe und nicht eine Axe ohne eine Ebene der Symmetrie haben. Eine Krystallform ist eine gewendete, wenn sie weder eine Ebene der Symmetrie noch ein Centrum der Symmetrie besitzt, wovon jedoch eine Ausnahme denkbar; die meisten gewendeten Formen haben aber eine oder mehrere Axen der Symmetrie.

Ich erlaube mir in den nächsten Abschnitten dieses Aufsatzes die Definitionen von Bravais mit einigen Modifikationen wiederzugeben, so daß die gegenseitige Beziehung der Definitionen und ihre Anwendbarkeit auf die Krystallographie und Krystallophysik hervortreten möge. Die Symmetrie in Bezug auf eine Axe will ich als das Resultat der Symmetrie in Bezug auf zwei oder mehrere Symmetrie-Ebenen oder einer Symmetrie-Ebene und eines Symmetriecentrums darstellen.

§ 4. Zwei Figuren heißen symmetrisch gleich und in Bezug auf einen Punkt symmetrisch gestellt, wenn alle durch diesen Punkt gezogenen und durch die beiden Figuren begrenzten Graden von diesem Punkte halbirt werden; dieser Punkt heißt das Centrum der symmetrischen Stellung für die beiden Figuren.

Zwei Figuren heißen symmetrisch gleich und in Bezug auf eine Ebene symmetrisch gestellt, wenn alle durch diese Ebene gezogenen und durch die beiden Figuren begrenzten Normalen von dieser Ebene halbirt werden. Diese Ebene heißt die Ebene der symmetrischen Stellung für die beiden Figuren.

Aus diesen Definitionen folgt, daß, wenn die Figuren a und A symmetrisch gestellt sind in Bezug auf eine Ebene, und α und A ein Centrum der symmetrischen Stellung besitzen, jedem Punkte der Figur A ein Punkt in a und α entspricht, daß die durch entsprechende Punkte bestimmten Größen (Längen, Winkel, Neigungswinkel) in allen drei Figuren gleich sind, daß aber die Aneinanderfolge entsprechender Punkte oder Stücke bei A und a entgegengesetzt und ebenso bei A und α entgegengesetzt sein muß; daß also a und α gleiche Folge entsprechender Punkte haben müssen. A ist weder der Figur a noch α congruent, diese sind aber einander congruent. Man kann die symmetrisch gleichen Figuren aus der symmetrischen Stellung herausbringen, so bleiben die letzteren Beziehungen bestehen; man kann die symmetrisch gestellten Figuren auch gegen dasselbe Centrum gedreht oder gegen dieselbe Ebene verschoben oder von dem Centrum oder der Ebene in andere Entfernungen gestellt denken oder gegen

andere Mittelpunkte oder Ebenen symmetrisch zusammenstellen. Sind M_1, M_2, M_3 drei auf einander senkrechte Ebenen, sind A und a_1 symmetrisch gestellt zu M_1 ; ferner a_1 und a_2 zu M_2 ; und a_2 und a zu M_3 , so sind A und a symmetrisch gestellt in Bezug auf den Durchschnittspunkt jener drei Ebenen u. s. w.

§ 5. Werden zwei symmetrisch gleiche und symmetrisch gestellte Figuren als Eine Figur angesehen, so entsteht eine in sich symmetrische Figur.

Eine Figur heißt „in sich symmetrisch in Bezug auf einen Punkt“, wenn zu dieser Figur ein Punkt gefunden werden kann, welcher alle durch ihn gezogenen und von der Figur begrenzten Graden halbt; jener Punkt heißt der Mittelpunkt der Symmetrie der Figur.

Eine Figur heißt „in sich symmetrisch in Bezug auf eine Ebene“ oder durch eine Ebene symmetrisch getheilt, wenn zu der Figur eine Ebene gefunden werden kann, welche alle auf ihr senkrecht errichteten und von der Figur begrenzten Graden halbt; jene Ebene heißt die Ebene der Symmetrie jener Figur.

Aus der Construction einer Figur a , welche zu einer gegebenen ersten Figur A in Bezug auf einen Punkt symmetrisch gestellt ist, und der Figur a , welche zu der gegebenen in Bezug auf eine Ebene symmetrisch gestellt ist, folgt, daß, abgesehen von den Entfernungen, die gegenseitige Lage der Figuren in beiden Fällen eine verschiedene ist; daß in dem ersten Falle Graden oder Ebenen, welche der ersten Figur A angehören oder durch bestimmte Punkte derselben gelegt sind, den entsprechenden Graden oder Ebenen der zweiten Figur a parallel und vom Mittelpunkte gleich weit entfernt liegen, daß aber im zweiten Falle entsprechende Graden und Ebenen der beiden Figuren A und a im Allgemeinen nicht parallel, sondern gegen die Projectionsebene gleich geneigt sind. Hieraus geht hervor, daß ein in sich in Bezug auf einen Punkt symmetrisches Polyeder von parallelen congruenten Flächen begrenzt ist, welche paarweise vom Mittelpunkte der Symmetrie gleich weit entfernt sind. Geneigtflächige hemiedrische Krystallformen sind also nie in Bezug auf einen Punkt symmetrisch, sie besitzen keinen Mittelpunkt der Symmetrie. Wohl aber kann in einer solchen Figur ein Punkt als Mittelpunkt bezeichnet werden. Die Tetraeder des regelmäßigen, quadratischen und rhombischen Systems; die Krystallmodelle des Deltoiddodekaeders, Pyramidentetraeders, Herakistetraeders, Tetartoeders, Gyroeders, des quadratischen Skalenoeders, des quadratischen und hexagonalen Trapezoeders haben die Eigenschaft, daß ihre gleichartigen Flächen, ihre gleichartigen Kanten und Eckpunkte vom Durchschnittspunkte der Krystallaren gleich weit entfernt sind, so daß dieser Punkt als der Mittelpunkt der genannten Formen bezeichnet werden kann, ohne daß derselbe ein Mittelpunkt der Symmetrie ist. Der obige Satz kann offenbar auch umgekehrt werden: wenn die Ebenen eines Polyeders paarweise parallel und congruent sind, so besitzt dasselbe einen Mittelpunkt der Symmetrie, von welchem die parallelen Ebenen und Graden gleich weit entfernt sind, so z. B. die Modelle der holoedrischen Formen aller Krystallsysteme, da bei diesen Modellen die gleichartigen Flächen und Kanten gleiche Dimensionen erhalten. Jeder Ecke und Flächengruppe eines solchen Polyeders ist eine symmetrisch gleiche zugehörig; ist also eine Ecke oder Flächengruppe — (der oben gegebenen Definition entsprechend) — gewendet, so gehört zu ihr eine entgegengesetzt gewendete an demselben Polyeder. Es ergibt sich auch, daß, wenn zu einem in Bezug auf einen Punkt symmetrischen Polyeder der Mittelpunkt der Symmetrie gefunden werden soll, man zu

drei Paaren von parallelen Ebenen die parallelen Mittelflächen zu construiren hat, deren Durchschnittspunkt der Symmetriepunkt ist.

Da die entsprechenden Ebenen von symmetrisch gleichen Figuren, welche zu einer Ebene symmetrisch gestellt sind, gegen diese gleich geneigt und congruent sind, so ergibt sich, daß jeder Ecke und Flächengruppe eines solchen Polyeders eine symmetrisch gleiche zugehört, und daß, wenn eine Ecke oder eine Flächengruppe eine gewendete Figur ist, eine entgegengesetzt gewendete Figur ihr gegenüber liegt; ferner daß geneigtflächige Hemiedrien in sich symmetrisch sein können in Bezug auf eine Ebene; daß Polyeder, welche eine Symmetrie-Ebene besitzen, von paarweise congruenten Polygonen begrenzt werden; daß ein parallellächiges Polyeder jedes Begrenzungspolygon vierfach haben muß, wenn es zugleich einen Mittelpunkt der Symmetrie und eine Ebene der Symmetrie haben soll, und daß ein solches Polygon nur dann zweifach vorkommt (in paralleler Lage), wenn es auf der Symmetrie-Ebene senkrecht steht; daß ferner je vier solche congruente Polygone gegen die Symmetrieebene gleiche Neigung haben und ein Prisma von rhombischem (oder quadratischem) senkrechten Querschnitt bilden, dessen eine Diagonalebene die Symmetrieebene des Polyeders ist. Soll für ein solches Polyeder die Symmetrieebene gesucht werden, so hat man also Flächen, welche zwei rhombische Prismen bestimmen, an ihm zu suchen und deren gemeinschaftliche Diagonalebene zu nehmen; diese ist auch senkrecht auf den Flächen, welche nur paarweise vorkommen, und ist die gesuchte Ebene. So sind alle klinorhombischen (zwei- und eingliedrigen) Krystallmodelle symmetrisch in Bezug auf einen Punkt und auf eine Ebene (die Ebene der schiefen Axen, welche darum mit Recht vertical von vorn nach hinten gestellt wird, parallel der eigenen Symmetrieebene des Beobachters).

Aus dem Obigen folgt, daß die Zonenaxen aller klinorhombischen Prismen in der Symmetrieebene liegen müssen. — Ferner geht hieraus hervor, daß die klinorhomboidischen oder ein und eingliedrigen Krystalle keine Symmetrieebene besitzen, und daß wenn zu einer Fläche einer solchen Form die parallele Gegenfläche fehlt, die Figur gar keine Symmetrie, weder in Bezug auf eine Ebene noch in Bezug auf einen Punkt besitzt; auch findet sich, wie wir später sehen werden, in einer ein und eingliedrigen Form keine Symmetrie in Bezug auf eine Gerade.

Aus dem Gesagten folgt ferner, daß wenn im zwei und eingliedrigen System eine Endfläche oder ein Augitpaar nur oben oder nur unten ausgebildet ist und die parallelen Gegenflächen fehlen, die Symmetrie in Bezug auf einen Punkt verloren geht — desgleichen, daß wenn von den vier Flächen eines Augitpaares oder Prismas nur zwei parallele Flächen ausgebildet sind, die beiden anderen fehlen, dann die Symmetrieebene verloren geht und die Symmetrie in Bezug auf einen Punkt (die Symmetrie des ein und eingliedrigen Systems) allein übrig bleibt. Ist an einem solchen Krystall von einem Prisma nur Eine Fläche erhalten oder fehlt der Längsfläche (parallel der Symmetrieebene) die Gegenfläche, so geht durch solchen Hemimorphismus alle Symmetrie verloren.

In jedem der anderen Krystallsysteme giebt es hemiedrische Figuren, welche weder einen Mittelpunkt der Symmetrie noch eine Ebene der Symmetrie besitzen; dies sind das Gyroeder und Tetartoeder des regelmäßigen Systems, die Trapezoeder des quadratischen und hexagonalen Systems, das Tetraeder des rhombischen Systems. Ferner haben in mehreren Fällen die geneigtflächigen Hemiedrien andere Symmetrieebenen, als die parallellächigen eigentlichen

Hemiedrien; die Combinationen beider besitzen daher gleichfalls weder eine Ebene der Symmetrie noch auch einen Mittelpunkt der Symmetrie; in anderen Fällen wird durch hemimorphe Ausbildung die Symmetrie in Bezug auf einen Punkt oder eine Ebene weggenommen.

§ 6. Wenn zu einer gegebenen Figur a in Bezug auf eine gegebene Ebene F_1 die symmetrisch gleiche Figur a_1 construirt wird, und hierauf zu der ganzen Figur aa_1 in Bezug auf eine zweite gegebene Ebene F_2 die symmetrische Figur $a_2 a_3$ construirt wird, so ist diese durch eine Ebene F_3 symmetrisch getheilt, welche zu F_1 in Bezug auf F_2 symmetrisch liegt. In Bezug auf F_3 kann man wiederum eine der ganzen Figur $aa_1 a_2 a_3$ symmetrisch gleiche $a_2 a_3 a_4 a_5$ bilden und diese Construction wiederholen. Es erhellt, daß die Figuren a ; a_2 ; a_4 ; a_6 einander congruent und den (unter sich congruenten) Figuren a_1 ; a_3 ; a_5 ; a_7 symmetrisch gleich sind; ferner, daß die zusammengesetzten Figuren aa_1 ; $a_2 a_3$; $a_4 a_5$; $a_6 a_7$ congruent sind und jede durch eine Ebene symmetrisch getheilt ist. Dasselbe gilt von den (von aa_1 ganz verschiedenen) Figuren $a_1 a_2$; $a_3 a_4$; $a_5 a_6$ Mit anderen Worten: zu jeder der Ebenen F_1 ; F_3 ; F_5, so wie zu jeder der Ebenen F_2 ; F_4 ; F_6 liegen zwei Theilfiguren symmetrisch. Ferner ergibt die Construction, daß wenn der Neigungswinkel von je zwei dieser aufeinanderfolgenden Symmetrieebenen ($F_1 F_2$) eine gerade Anzahl mal ($2n$ mal) in 360° enthalten ist, jede dieser Ebenen mit einer anderen, diametral gegenüberliegenden zusammenfällt und die ganze Figur symmetrisch theilt. Diese ist dann die n fache Wiederholung der Figur aa_1 , so wie auch der Figur $a_1 a_2$.

Die Grade, in welcher alle jene Ebenen der Symmetrie sich schneiden, heißt die *Axe* der Symmetrie der ganzen Figur.

Eine Figur heißt symmetrisch in Bezug auf eine *Grade*, und diese heißt ihre *Axe*, wenn sie um dieselbe um einen aliquoten Theil einer Umdrehung bewegt in allen ihren Punkten mit Punkten ihrer ersten Lage zusammenfällt.

In der beschriebenen Figur, welche $2n$ paarweise zusammenfallende Symmetrieebenen besitzt, bezeichnet die Zahl n den Grad der Symmetrie; es kann eine solche Figur in n verschiedenen Weisen an derselben *Axe* einer congruenten Figur zur Deckung gebracht werden. Ist $n = 1$, so heißt dieß, es ist keine Symmetrie in Bezug auf eine *Axe* möglich; dahin gehören nicht allein alle Polyeder, welche gar keine Symmetrie besitzen, sondern auch die holödrischen ein und eingliedrigen Krystalle, welche, wie erwähnt, ein Centrum der Symmetrie haben. Für $n = 2$ ist das Rhombenoktaeder, für $n = 3$ ist das hexagonale Skalenoeder ein Beispiel; für $n = 4$ die Zirconpyramide (achtseitige Pyramide mit abwechselnd gleichen Kanten); für $n = 6$ die zwölfseitige Pyramide. Der Neigungswinkel von zwei Symmetrieebenen beträgt $\frac{360^\circ}{2n}$, also bezüglich 90° , 60° , 45° , 30° (vergleiche die angeführten Abhandlungen von Möbius). Ist n eine gerade Zahl, so theilt jede durch die *Axe* gelegte Ebene die Figur in zwei congruente, aber nicht symmetrisch gestellte Hälften; ist n ungrade, so sind solche Hälften im Allgemeinen nicht congruent.

Wenn in der beschriebenen Figur der Theil a für sich keine Ebene der Symmetrie besitzt, welche durch die Symmetrieaxe geht, so ist das System a ; a_2 ; a_4 eine dem Systeme a_1 ; a_3 ; a_5 entgegengesetzt gewendete Figur. Jede dieser Figuren (Hälften des Ganzen) hat dann immer noch in Bezug auf die *Axe* denselben Grad der Symmetrie; es gehen aber

alle Ebenen der Symmetrie verloren, welche durch die Axc gelegt waren. Die angeführten Beispiele paralleleflächiger Krystallformen ergeben auf diese Weise geneigtflächige Hemiedrieen, welche keinen Mittelpunkt der Symmetrie und keine Ebene der Symmetrie besitzen: die viergliedrigen, dreigliedrigen und sechsgliedrigen Trapezoeder. Diese Formen sind gewendete Figuren. Ist die ursprüngliche Figur symmetrisch in Bezug auf eine zur Symmetrieaxe senkrechte Ebene (wie die achtseitige und zwölfseitige Doppelpyramide) und erhält sich bei der hemiedrischen Bildung diese Symmetrie, so erhalten sich auch Symmetrieebenen, welche durch die Axc gelegt sind; oder es entstehen vielmehr neue solche Ebenen, welche bei Combinationen mit holoeidrischen Formen eine gewendete Gestalt einzelner Theile bedingen.

§ 7. Die Zahl der Symmetrie-Ebenen und der dadurch bedingten Symmetrie-Axen bedingt die Eintheilung der Krystalle in die Systeme (vergl. Möbius). In Betreff des ein und eingliedrigen Systems ist bereits erwähnt worden, daß es keine Ebene und keine Axc der Symmetrie besitzt.

Ist ein Polyeder symmetrisch in Bezug auf eine Ebene und zugleich in Bezug auf einen Punkt derselben, wie z. B. eine holoeidrische Form des zwei und eingliedrigen Systems, so folgt aus den Definitionen, daß eine Normale der Symmetrieebene, durch den Mittelpunkt der Symmetrie gelegt, eine Axc der Symmetrie ist, und daß, wenn ein solches Polyeder um 180° um jene Axc gedreht wird, alle Punkte mit Punkten seiner ursprünglichen Lage zusammenfallen.

Es ist dies ein specieller Fall der Symmetrie in Bezug auf eine Axc. Die beschriebene Figur $a a_1 a_2 a_3 a_4 \dots$ sei beschränkt auf die Formen $a a_1 a_2 a_3$, also der Grad der Symmetrie $n = 2$; nun falle noch die eine (abwechselnde) Hälfte des Flächensystems weg; die übrig bleibende Hälfte aa_2 hat dadurch zwar jede durch die Symmetrieaxe gelegte Symmetrieebene verloren, aber die Symmetrieaxe (wie in den obigen Beispielen) und den Grad $n = 2$ behalten; die paralleleflächigen Formen bleiben zugleich durch die auf der Symmetrieaxe senkrechte Ebene symmetrisch getheilt und behalten den Mittelpunkt der Symmetrie, sind also nicht gewendet. So aufgefaßt sind die zwei und eingliedrigen Krystallformen nur Hemiedrieen des ein und einaxigen Systems. Es geht hieraus, wie mir scheint, hervor, daß überhaupt und namentlich für das zwei und eingliedrige System die Symmetrie in Bezug auf eine Axc eine weit untergeordnete Bedeutung besitzt, als die Symmetrie in Bezug auf eine Ebene und auf einen Punkt; — womit übrigens die hohe Wichtigkeit der Axen in Betreff des Krystall-Gesetzes der rationellen Verhältnisse nicht in Abrede gestellt ist.

Wenn eine Figur symmetrisch ist in Bezug auf zwei Ebenen (d. h. vier Ebenen, von denen die gegenüberliegenden zusammenfallen), also auch in Bezug auf deren Durchschnittsgrade als Axc, so ist der Grad der Symmetrie = 2 und die Symmetrieebenen stehen senkrecht auf einander: der Winkel $\frac{360^\circ}{2n}$ wird 90° ; eine solche Figur kann mit einer congruenten an derselben Axc zweimal zur Deckung gebracht, oder durch eine Drehung um 180° in eine solche Lage gebracht werden, daß alle Punkte mit Punkten der ursprünglichen Lage zusammenfallen.

Ist nun die Figur zugleich in Bezug auf einen Punkt symmetrisch, also paralleleflächig, so folgt — wie bei den zwei und eingliedrigen Krystallen — daß die durch den Mittelpunkt gelegten Normalen dieser Ebenen gleichfalls Symmetrieaxen sein müssen, und es erhellt, daß die durch diese Symmetrieaxen gelegte Ebene selbst die Figur symmetrisch theilt. Eine solche Figur

befißt also drei auf einander senkrechte Symmetrieaxen (für jede $n = 2$) und drei aufeinander senkrechte Symmetrieebenen. Der Art sind die holoedrischen Formen des ein und einaxigen Systems. Da eine solche Figur an den beiden Enden einer jeden Axe durch congruente Flächensysteme besetzt ist, so ist eine vierfache Deckung mit einer congruenten Figur möglich. Durch hemimorphe und durch hemiedrische Ausbildung können zwei oder alle drei Axen ihren Charakter als Symmetrieaxen verlieren; eine, zwei oder alle drei Symmetrieebenen und der Mittelpunkt der Symmetrie können verloren gehen. Bleiben die Symmetrieaxen erhalten, während der Mittelpunkt der Symmetrie und die Symmetrieebenen verschwunden sind, (z. B. bei dem Tetraeder des ein und einaxigen Systems), so wird die Figur eine gewendete.

Wenn bei drei aufeinander senkrechten Symmetrieebenen ZX, ZY, YX zwei: ZX und ZY gleichartig werden, also auch die beiden ihnen nicht gemeinschaftlichen Symmetrieaxen X und Y in gleicher Weise durch Flächen besetzt sind, so entstehen zwischen jenen Ebenen ZX, ZY neue Symmetrieebenen und zwischen jenen gleichen Axen X und Y neue Symmetrieaxen. In diesem Falle wird der Grad der Symmetrie für die Z-Axe: $n = 4$; der Neigungswinkel von zwei aufeinanderfolgenden durch Z gelegten Symmetrieebenen $\frac{360^\circ}{2n}$ wird also 45° ; die Symmetrie in Bezug auf jede der 4 in der XY Ebene gelegenen Axen bleibt $n = 2$. Dies ist die Symmetrie der holoedrischen Formen des quadratischen Systems. In gleicher Weise wird durch $n = 3$ das rhomboedrische und durch $n = 6$ das hexagonale System bestimmt.

Werden alle drei Axen X, Y, Z gleichwerthig, so entsteht die Symmetrie des regelmäßigen Systems; es resultiren in derselben Weise, wie im quadratischen System zwischen den Ebenen ZX und ZY, so auch zwischen den Ebenen ZX und YX und zwischen den Ebenen ZY und YX je zwei neue Symmetrieebenen; — desgleichen entstehen neue Axen der Symmetrie, wie im quadratischen Systeme in der XY, so auch hier in den Ebenen ZX und ZY; dies sind die 6 Leucitoeder-Eckenaxen. Da die neuen Ebenen der Symmetrie in vier Graden sich schneiden (je drei Ebenen in einer Graden), so bilden sich hier noch vier neue Symmetrieaxen, die Würfeckenaxen. Diese Resultate will ich im nächsten Paragraphen in Bezug auf das quadratische und reguläre System specieller ausführen.

Es erhellet, daß die Axensysteme der Krystalle für sich (ohne alle Flächen) Figuren von derselben Symmetrie in Bezug auf den Symmetrie-Mittelpunkt, die Symmetrieebenen und Symmetrieaxen besitzen, als die holoedrischen Formen der entsprechenden Systeme. Wollte man ein System construiren, in welchem zwei Axen aufeinander senkrecht stehen, die dritte aber schief gegen beide — oder ein System, in welchem alle drei Axen gegen einander schief, ein Paar Axenebenen aber senkrecht aufeinander sind, so würde in diesen Systemen bei parallelen vom Mittelpunkt paarweise gleich weit entfernten Ebenen zwar Symmetrie in Bezug auf den Mittelpunkt wie bei dem ein und eingliedrigen Systeme, aber keine Symmetrie in Bezug auf irgend eine Axe oder irgend eine Ebene sich finden; es wäre also die Symmetrie in keiner Beziehung größer, als bei dem ein und eingliedrigen Systeme. Andere von drei Axen gebildete Systeme, als die erwähnten, sind aber nicht denkbar; denn: „Wenn in einer dreiseitigen Ecke von den 6 Stücken (Seiten und Kanten) zwei Stücke je 90° betragen, so betragen noch zwei andere auch je 90° .“ Es sind also entweder alle 6 Stücke oder 4 Stücke, oder es ist nur 1 Stück = 90° .

Daß der Grad der Symmetrie (in Bezug auf eine Axe) bei Krystallen nur die Zahlenwerthe 2, 3, 4, 6 haben kann, folgt aus dem zweiten Grundgesetze der Krystallographie, dem Gesetze der rationalen Verhältnisse, welches man recht einfach so aussprechen kann: „Werden von zwei Axen eines Krystalls durch eine Ebene bezüglich m und n mal größere Stücke abgeschnitten, als durch eine andere Ebene, so ist das Verhältniß $\frac{m}{n}$ eine rationale Zahl.“ — Hieraus geht hervor, daß die von gleichartigen Axen durch eine Ebene abgeschnittenen Stücke entweder gleich sein oder ein rationales Verhältniß haben müssen. Darum sind Pyramiden, deren Basis ein regelmäßiges Achteck oder Zwölfeck ist, bei Krystallen ebenso wenig möglich, als regelmäßige Pentagondodekaeder oder regelmäßige Ikosaeder — oder als Polyeder, bei denen eine Symmetrie-Axe durch 5, 7, 8 oder mehr Symmetrieebenen gebildet wäre; hier würden die Abschnitte gleichartiger Axen ein irrationales Verhältniß erhalten, wenn durch eine Ebene auf anderen gleichen Axen gleiche Abschnitte gebildet würden.

§ 8. Das tesserale System.

Die holoeidrischen Krystallformen haben die drei Oktaedereckenaxen, die vier Würfelachsen und die sechs Leucitoedereckenaxen (Granatoeder-Flächenaxen) zu Axen der Symmetrie. Diese Figuren können 24 mal mit congruenten Formen zur Deckung gebracht werden; nämlich an jeder Oktaederaxe viermal, an jeder Würfelaxe dreimal, an jeder Leucitoederaxe zweimal; und zwar an jedem Ende dieser Axen. — Ebenso verhalten sich die Gyroeder (die abwechselnde Hemiedrie des Achtundvierzigflächners). Die anderen hemiedrischen Formen und die Tetartoeder (Vierteilflächner der Achtundvierzigflächner) haben die Oktaederaxen und Würfelaxen, nicht aber die Leucitoederaxen zu Axen der inneren Symmetrie, und können 12 mal mit sich zur Deckung gebracht werden; nämlich zweimal an jedem Ende einer Oktaederaxe und dreimal an je einem Ende der Würfelaxen. Der Grund hiervon liegt darin, daß bei den geneigtflächigen hemiedrischen Formen die gegenüberliegenden Enden der Würfelaxen ganz verschieden sind, und daß bei den parallelfächigen Halbflächnern die an den Würfelaxen gegenüberliegenden Ecken zwar congruent (dreieckseitig) und vom Mittelpunkte gleich weit entfernt, aber von entgegengesetzt gewendeten Flächengruppen gebildet sind.

Die Formen des tesseralen Systems haben in dem angegebenen Sinne alle einen Mittelpunkt; die holoeidrischen und die parallelfächigen Hemiedrieen sind in Bezug auf denselben symmetrisch, die übrigen Formen aber, die geneigtflächigen, nicht.

Die holoeidrischen Formen sind symmetrisch getheilt durch die 3 Ebenen der Oktaederaxen, so wie durch die 6 Ebenen der Würfelaxen (Ebenen, welche durch zwei gegenüberliegende Würfelkanten gelegt sind). Die parallelfächigen Formen sind symmetrisch in Bezug auf die Oktaederaxenebenen, nicht aber in Bezug auf die Würfelaxenebenen; umgekehrt die geneigtflächigen Hemiedrieen (das Gyroeder ausgenommen) sind symmetrisch in Bezug auf die Axenebenen der Würfelachsen, nicht aber in Bezug auf die Oktaederaxenebenen. Das Gyroeder und die Tetartoeder haben eben so wenig eine Ebene der Symmetrie als einen Mittelpunkt der Symmetrie. Hierin liegt der Grund, daß diese Formen gewendete Formen sind. Alle Combinationen von Formen, welche dieselben Ebenen der Symmetrie besitzen, sind nicht gewendete Formen, also die Combinationen der holoeidrischen unter einander mit geneigtflächigen

oder mit parallelschächigen, desgleichen die Combinationen von parallelschächigen Hemiedrien unter einander, — so wie die Combinationen der geneigtflächigen Hemiedrien untereinander, sind nicht gewendete. Dagegen eine Combination einer geneigtflächigen und einer parallelschächigen Hemiedrie sind gewendete Formen, weil die Ebenen, welche die eine dieser Classe von Formen symmetrisch theilen, für die andere Classe nicht Ebenen der Symmetrie sind. *) Es geht hieraus hervor, daß außer den genannten gewendeten Formen im tesseralen Systeme keine anderen gewendeten möglich sind.

In Betreff der gewendeten Combinationen will ich noch bemerken, daß eine jede solche auch 12mal zur Deckung mit einer ihr congruenten gebracht werden kann, indem die Oktaederaxen und Würfelaxen für dieselben Symmetrieaxen sind. An jedem Ende jeder Oktaederaxe kann eine zweifache Deckung, an je einem Ende einer Würfelaxe kann in dreifacher Weise die Deckung bewirkt werden.

Die Stellung der Krystallformen wählt man allgemein so, daß eine Oktaederaxe vertical, eine zweite für den Beobachter von vorn nach hinten, die dritte von links nach rechts steht. In diese Stellung kann jede holoedrische Form, wie aus dem Obigen folgt, in 24facher Weise gebracht werden; das Gyroeder desgleichen; die anderen hemiedrischen und die tetartoedrischen Formen und deren Combinationen können in 12facher Weise dieselbe jener Regel entsprechende Stellung erhalten; die nicht gewendeten Formen können in 12facher anderer Weise eine zweite jener Regel entsprechende Stellung annehmen, indem sie aus der ersten Stellung um eine der Oktaederaxen um 90 Grad gedreht werden. Die beiden von einander verschiedenen Stellungen eines Halbflächners nehmen die beiden von demselben holoedrischen Körper abgeleiteten Formen ein. Man unterscheidet diese Stellungen als die linke und rechte Stellung.

Es ist an sich willkürlich, welche Stellung man die rechte, welche man die linke nennen will. Der hierüber zur Geltung gekommene Gebrauch kann durch folgende Regel bezeichnet werden: Eine Hemiedrie heißt eine rechts gestellte, wenn zu den in ihr erhaltenen Flächen diejenige des 48 Flächners gehört, welche in dem oberen, rechten, vorderen (dem Beobachter zugewendeten) Oktanten an der obersten Ecke an der von vorn nach hinten gerichteten Oktaederaxenebene anliegt, oder wenn diejenige Fläche erhalten ist, welche in dem oberen, vorderen, rechten Oktanten der horizontalen Arenebene an der vorderen Are anliegt. Ist diese Fläche nicht unter den in der Hemiedrie erhaltenen, so heißt dieselbe eine linke.

Jeder holoedrische Körper dieses Systems kann als ein 48 Flächner angesehen werden, bei welchem gewisse Flächensysteme in je eine Ebene zusammenfallen; alle Hemiedrien sind demnach durch die angegebene Regel bestimmt. Mit anderen Worten: wenn die Fläche, welche die Gleichung hat $\frac{x}{ma} + \frac{y}{na} + \frac{z}{a} = 1$ oder die Fläche $\frac{x}{a} + \frac{y}{ma} + \frac{z}{na} = 1$ zu den erhaltenen

*) Den Gegensatz der Wendung in den angegebenen Combinationen habe ich in Poggendorff's Annalen (1855) Band 91. Seite 482 dargestellt, in welcher Abhandlung ich die durch dieses krystallographische Verhalten bedingte Circularpolarisation des Lichtes mittelst chlorsaurem Natron beschrieb, nachdem vorher schon Rammelsberg, ebenda, Band 90, Seite 15 das Auftreten jener Flächencombination publizirt hatte, während früher die Krystallographen die Möglichkeit einer solchen Combination bestritten.

gehört, und die + X-Axe dem Beobachter zugewendet, die + Y-Axe nach Rechts, die + Z-Axe nach Oben gerichtet ist und wenn $n \geq m \geq 1$ ist, so ist die Hemiedrie eine rechte; in jedem anderen Falle eine linke.

Hieraus folgt, daß die tetraederartigen Hemiedrien rechts gestellte genannt werden, wenn der Oktant „rechts, oben, vorn“ zu den erhaltenen gehört; und die parallellächigen, wenn die rechts vorn von der horizontalen Arenebene durchschnitene Ebene oder das entsprechende Ebenenpaar des holoedrischen Körpers zu den erhaltenen Ebenen gehört. Ferner folgt hieraus, daß auch die beiden Gyroeder nach dieser Regel als ein rechtes und linkes unterschieden werden können. Auch erhellt, daß die Viertelflächner des Achtundvierzigflächners, welche von jedem der Halbflächner desselben als Hälften erhalten werden, zu unterscheiden sind durch die Zeichen Rr, Rl, Lr, Ll, wobei R ausdrückt, daß für die Bildung eines Gyroeders oder gebrochenen Pyritoeders die oben bezeichneten Flächen erhalten sind, r aber anzeigt, daß der Quadrant oben, vorn, rechts von jenen Halbflächnern geblieben ist, während L und l das Gegenteil von R und r bestimmen. Hierbei ist zu bemerken, daß Rr und Ll congruent und den beiden Formen Rl und Lr entgegengesetzt gewendet sind.

Hervorheben will ich hierbei die schon früher angegebene Bemerkung, daß wenn man nicht bloß darstellen will, daß ein Gegensatz der Stellung oder der Wendung stattfindet, sondern mit einem bestimmten Worte denselben bezeichnen will, man die sechs Worte: Oben und Unten, Vorn und Hinten, Rechts und Links, die Gegensätze in den drei Dimensionen unterscheiden muß.

Jede Hemiedrie — das Gyroeder ausgenommen — kann für sich oder in Combination einer Holoedrie willkürlich als eine rechts gestellte oder als eine links gestellte genommen werden. Ist aber eine Combination zweier oder mehrerer verschiedener Hemiedrien (welche nicht derselben Holoedrie angehören) gegeben, so ist durch die willkürlich gegebene Stellung einer jener Hemiedrien die Stellung aller anderen dadurch zugleich mit bestimmt. Werden zwei parallellächige Hemiedrien von gleicher Stellung combinirt, so entsteht eine ganz andere Figur, als wenn die eine jener Hemiedrien eine rechte, die andere eine linke ist; die Combinationsecken und Combinationsecken sind in diesen beiden Fällen ganz verschieden. Dasselbe findet statt, wenn zwei verschiedene geneigtflächige Hemiedrien combinirt werden; denkt man eine fest, die andere um 90 Grad um eine Oktaederaxe gedreht, so entsteht eine Figur, welche mit der früheren gar keine Ähnlichkeit besitzt. Combinirt man dagegen zwei gleichgestellte Hemiedrien, von denen die eine parallele, die andere nicht parallele Flächen besitzt, so entsteht, wie schon gesagt, eine gewendete Form, und die ihr entgegengesetzt gewendete entsteht, wenn eine der beiden Hemiedrien um 90 Grad um die eine Oktaederaxe gedreht wird, d. h. wenn dieselben Hemiedrien die eine in der linken, die andere in der rechten Stellung combinirt werden. Die Combination eines (seiner Stellung nach) rechten Pyritoeders mit einem rechten Tetraeder ist congruent der Combination eines linken Pyritoeders mit einem linken Tetraeder, — daß so krystallisirende chlorsaure Natron dreht die Polarisationssebene des Lichtes rechts. Die Combination eines linken Pyritoeders mit einem rechten Tetraeder ist congruent der Combination eines rechten Pyritoeders mit einem linken Tetraeder; und diese Form ist der vorher genannten entgegengesetzt gewendet: chlorsaures Natron von dieser Form dreht die Polarisationssebene links.

In Betreff der Ecken und Flächen der gewendeten tesseraleu Krystalle ist Folgendes zu bemerken: Das Gyroeder oder Pentagonal- Σ fositetraeder ist von 24 Fünfecken begrenzt. Ist $abcde$ ein solches Fünfeck, so ist Seite $ab = ae$ und Seite $bc = cd$, dagegen ist die Seite de keiner anderen Seite gleich; die Winkel sind alle ungleich. Der Punkt a liegt an einer Oktaederaxe, an einer Ecke, welche von vier gleichen Winkeln und vier gleichen Flächenwinkeln gebildet, also nicht gewendet ist, deren Kantenlinien aber nicht in den Arenebenen liegen. Der Punkt c liegt an einer Würfelaxe, an einer Ecke, welche von drei gleichen Winkeln und drei gleichen Flächenwinkeln gebildet, also nicht gewendet ist. Die Punkte bde liegen an dreiseitigen ungleichseitigen, also gewendeten Ecken, welche einander congruent sind, und deren Scheitel in keiner Are oder Arenebene des tesseraleu Systems sich befinden.

Zwei congruente Gyroeder können nicht so aneinander gelegt werden, daß eine Fläche des einen mit einer des anderen zur Deckung kommt; wohl ist dies aber bei zwei entgegengesetzt gewendeten Gyroedern der Fall. Der Grund liegt darin, daß eins der Fünfecke einer solchen Figur (von Einer Seite, von Außen betrachtet) eine gewendete Figur ist. Jedes System von Polygonen, welches an einer Ecke liegt, bildet eine gewendete Figur, auch ein jedes solches, welches an einer nicht gewendeten Ecke des Körpers sich befindet. Jedes solches System ist dem an einer entsprechenden Ecke gelegenen congruent, ihm gleich gewendet. Ganz ebensolche Bemerkungen bieten die übrigen gewendeten Formen des tesseraleu Systems dar.

§ 9. Das quadratische System.

Alle holoedrischen Formen und deren Combination haben die drei Aren, so wie die beiden zweiten Nebenaren (die Diagonalen der Grundflächen für die Oktaeder zweiter Ordnung) zu Aren der Symmetrie, und es kann eine jede solche Form mit einer ihr congruenten in achtfacher Weise zur Deckung kommen, nämlich viermal an jedem Ende der Hauptaxe und in zweifacher Weise um jede der vier Nebenaren. Alle diese Formen sind symmetrisch in Bezug auf den Mittelpunkt und in Bezug auf 5 Ebenen, nämlich in Bezug auf die Basis und die vier verticalen (durch die zwei ersten und die beiden zweiten Nebenaren gelegten) Arenebenen.

Ein quadratisches Sphenoid, ein Tetraeder, begrenzt von vier congruenten gleichschenkligen Dreiecken, deren Grundlinien horizontal zu stellen sind und die Hauptaxe schneiden, kann nur in vierfacher Weise mit einer congruenten Figur zur Deckung gebracht werden; die Symmetriearen sind dieselben, als bei den holoedrischen Formen, die Symmetrie ist aber nur halb so groß. Es kann eine solche Figur in vierfacher Weise in die normale Stellung gebracht werden und um 90 Grad um die Hauptaxe gewendet in die entgegengesetzte Stellung geführt werden. Der Mittelpunkt einer derartigen Figur ist nicht ein Mittelpunkt der Symmetrie, die Ebene der Nebenaren ist nicht Ebene der Symmetrie. Ist ein solches Tetraeder eine Hemiedrie eines Quadratoftaeders erster Ordnung, wie beim Kupferkies und Cyanquecksilber, so sind auch die durch die ersten Nebenaren gelegten verticalen Ebenen nicht Ebenen der Symmetrie; wohl aber theilen die durch die zweiten Nebenaren gehenden Verticalen Ebenen das Tetraeder symmetrisch. Das Umgekehrte findet statt, wenn das Tetraeder als die Hemiedrie eines Quadratoftaeders zweiter Ordnung angesehen wird. Hieraus folgt, daß alle Combinationen

von Tetraedern derselben Ordnung und von irgend welchen holoedrischen Formen gemeinschaftliche Symmetrieebenen besitzen, also nicht gewendet sind, und daß, wenn von Oktaedern verschiedener Ordnung abgeleitete Tetraeder combinirt gedacht werden, die resultirende Figur keine Symmetrieebene erhält, und weil sie auch keinen Mittelpunkt der Symmetrie besitzt, eine gewendete Form sein würde. Sollten, wie Kopp es darstellt, wirklich parallelschichtige Hemiedrien des quadratischen Oktaeders vorkommen, so würde durch deren Combination mit einer geneigt-schichtigen Hemiedrie eines Oktaeders einer andern Ordnung in dem Falle eine gewendete Figur resultiren, wenn die parallelschichtige Hemiedrie einer Nebenaxenzone angehörte; — wäre aber die parallelschichtige Hemiedrie einer Endkantenzone angehörig, so würde durch die Combination mit einem Tetraeder derselben Ordnung eine gewendete Figur entstehen.

Werden ein quadratisches Prisma und ein Quadratoctaeder combinirt, von denen das eine der ersten oder zweiten Ordnung, das andere der dritten Ordnung angehört (Halbflächner einer achtförmigen Form), oder werden zwei Oktaeder, ein holoedrisches und ein hemiedrisches verbunden, so ist die Hauptaxe eine Axe vierfacher Symmetrie, die entgegengesetzten Enden derselben sind von entgegengesetzt gewendeten, d. h. nicht congruenten, symmetrisch gleichen Flächensystemen gebildet; die Ebene der Nebenaxen theilt die Form symmetrisch, auch besitzt diese Combination, da sie parallelschichtig ist, einen Mittelpunkt der Symmetrie; dieselbe ist daher nicht gewendet. Wenn man sich ein Tetraeder dritter Ordnung combinirt denkt mit holoedrischen Formen der ersten oder zweiten Ordnung, so besitzt die resultirende Form eine Axe der Symmetrie, kann aber nur in zweifacher Weise mit einer congruenten Form zur Deckung kommen; sie hat weder einen Mittelpunkt der Symmetrie, noch eine symmetrisch theilende Ebene; die Ebene der Nebenaxen theilt die Figur in zwei nicht symmetrisch gestellte, wohl aber symmetrisch gestaltete Hälften, welche entgegengesetzt gewendet sind, so daß an der ganzen Figur der Gegensatz aufgehoben und dieselbe ihrem Spiegelbilde congruent ist. Das tetragonale Skala-noeder bietet dieselben Betrachtungen dar, als das Tetraeder.

Die tetragonalen Trapezoeder sind gewendete Figuren, sie haben die Axen zu Symmetriearen und wie die holoedrischen Formen achtfache Deckung; ihr Mittelpunkt ist nicht ein Mittelpunkt der Symmetrie; sie besitzen keine Ebene der Symmetrie; jede Ebene, welche durch den Mittelpunkt gelegt ist, theilt sie in zwei congruente gewendete Hälften.

Denkt man die Endfläche hemimorph, nur an einem Ende ausgebildet, so würde die Symmetrie aller Formen in Bezug auf die Nebenaxen halb so groß werden; mit Ausnahme der Formen, bei welchen die durch die Basis getrennten Hälften entgegengesetzt gewendet sind; die letzteren Combinationen würden durch das einseitige Auftreten der Endfläche selbst gewendete Formen werden.

§ 10. Diese Darstellung der Symmetrie der Krystalle ergibt, und namentlich die speciellere Besprechung von zwei Krystall-Systemen erläutert folgende Sätze:

- 1) Krystalle, welche einen Mittelpunkt der Symmetrie besitzen, sind nicht gewendete Figuren, mögen sie eine Ebene der Symmetrie oder eine Axe der Symmetrie haben oder nicht;
- 2) Krystalle, welche eine Ebene der Symmetrie besitzen, sind nicht gewendete Figuren, mögen sie eine Axe der Symmetrie haben oder nicht;

3) Krystalle, welche keine Ebene und keinen Mittelpunkt der Symmetrie besitzen, sind in sich gewendete Figuren (mit Ausnahme eines speciellen Falles); mögen sie eine Ase der Symmetrie haben oder nicht.

Wenn ein Polyeder durch eine Ebene symmetrisch getheilt ist und die beiden Theile aus der symmetrischen gegenseitigen Stellung herausgebracht werden, so wird das ganze Polyeder in der Regel eine gewendete Figur. Hat aber ein solches Polyeder gleichzeitig eine auf der Symmetrieebene senkrechte Symmetriearc, so daß es um diese um $\frac{360^\circ}{n}$ gedreht in allen Punkten mit Punkten der ursprünglichen Lage zusammenfällt, so kann es so umgeformt werden, daß es ohne einen Mittelpunkt der Symmetrie oder eine Ebene der Symmetrie zu behalten, seinem Spiegelbilde congruent ist. Dieser Fall tritt ein, wenn man von den durch die Symmetrieebene getrennten Hälften die eine um $\frac{360^\circ}{2n}$ dreht, während die andere Hälfte fest gehalten ist. Z. B. man kann sich, wie oben erwähnt, ein quadratisches Prisma erster oder zweiter Ordnung mit einem Tetraeder dritter Ordnung (d. h. einen Viertelflächner der achtsseitigen Doppelpyramide) combinirt denken und ähnliche Figuren im hexagonalem Systeme construiren, welche keinen Mittelpunkt der Symmetrie und keine Ebene der Symmetrie besitzen und doch ihrem Spiegelbilde congruent sind.

Die Frage, ob ein krystallisirter Körper eine gewendete Form habe oder nicht, ist namentlich in Betreff solcher physikalischen Wirkungen von Wichtigkeit, welche selbst durch eine gewendete Form gesetzmäßig bestimmt werden. Wenn ein linearpolarisirter Lichtstrahl durch ein circularpolarisirendes Medium geführt wird, so bilden die Schwingungsrichtungen dieses Strahles vor dem Eintritte und nach dem Austritte eine gewendete Figur: zwei sich kreuzende (nicht schneidende) Graden sind eine gewendete Figur. Solche circularpolarisirende Medien haben gewendete Krystallformen. Da es gewendete Krystalle giebt, welche in der Auflösung wirksam sind auf das polarisirte Licht, so ist daraus gefolgert worden, daß die eine Flüssigkeit constituirenden Theile selbst eine unsymmetrische zusammengesetzte Form haben können, daß sie als gewendete Figuren bezeichnet werden müssen.

Zwei sich kreuzende auf einander senkrechte Graden sind nur dann eine gewendete Figur, wenn in diesen Graden der Gegensatz der Richtung gegeben ist: so die Richtung eines elektrischen Stromes und die Richtung, in welcher derselbe ein jedes nordmagnetische Theilchen fortzubewegen die Kraft hat. Es ist darum möglich, daß die elektromagnetischen Wirkungen auf entgegengesetzt gewendete Krystalle verschieden gefunden werden.

Die elektrischen und magnetischen Gegensätze überhaupt wirken vielleicht different auf verschieden gewendete Krystalle. Bei den pyroelektrischen Wirkungen der rechten und linken Weinsäure ist dies nachgewiesen.

Das Auftreten des Pentagondodekaeders (welches entgegengesetzt gewendete Flächengruppen zeigt) bei Schwefelkies und Glanzkobalt ließ mich vermuthen, daß diese Krystalle Gegensätze in physikalischer Beziehung darbieten dürften. Ich habe in der That gefunden, daß es Schwefelkiese und Glanzkobaltkrystalle giebt, welche (in der thermoelektrischen Spannungsreihe außerhalb Antimon und Wismuth stehend) stärker negativ wirken, als Wismuth, und andere stärker positiv, als Antimon. Zu jeder dieser beiden Classen von Krystallen gehören Exemplare von denselben Fundorten, demselben Aussehen und gleicher Ausbildung der Flächen. Obwohl es

mir nicht gelungen ist, einen Gegensatz der Form an solchen Krystallen zu erkennen, glaube ich doch, daß ein solcher Gegensatz der Wendung in der inneren Form, in der Aggregation oder Gestalt der Moleküle die Ursache des thermoelektrischen Verhaltens sein dürfte.

§ 11. Die Projectionen von gewendeten Figuren.

Die graphische Darstellung eines Krystalls, welche wir Neumann verdanken, durch Punkte einer Kugel, deren zugehörige Radialen Normalen zu den Krystallflächen sind, so wie die Projectionen dieser Punkte auf eine Ebene, desgleichen die Duenstedt'sche sogenannte Linear-Projection eines Krystalls sind so vorzügliche Hilfsmittel für kristallographische Studien, daß es wünschenswerth erscheinen kann, durch derartige Darstellungen auch die gewendeten Formen zu bezeichnen. Soll durch eine ebene Figur die Symmetrie und der Gegensatz der Wendung aufgefaßt werden, so sind folgende Bemerkungen vorauszuschicken.

Wenn man von den Winkelpunkten eines ebenen Polygons nach einem in seiner Ebene gegebenen Punkt Strahlen zieht und diese um gleiche Strecken verlängert, so sind die Endpunkte derselben die Winkelpunkte eines zweiten Polygons, welches dem ersten congruent ist und in Bezug auf jenen Punkt zum ersten Polygon symmetrisch gestellt ist. Die Deckung der beiden Figuren kann durch die Fortbewegung (Drehung um 180°) einer derselben in ihrer gemeinschaftlichen Ebene bewirkt werden.

Wenn man von den Winkelpunkten eines ebenen Polygons auf eine in seiner Ebene gezogene Gerade Perpendikel fällt und diese um gleiche Strecken verlängert, so sind die Endpunkte derselben die Winkelpunkte eines zweiten Polygons, welches dem ersten symmetrisch gleich ist und in Bezug auf jene Gerade zum ersten symmetrisch gestellt ist. Die Deckung der beiden Figuren (in der Art, daß die nach der Construction sich entsprechenden Punkte aufeinanderfallen,) kann nicht durch die Fortbewegung einer derselben in ihrer gemeinschaftlichen Ebene, sondern nur dadurch bewirkt werden, daß eines der beiden Polygone aus der Ebene herausgehoben und umgewendet (mit der anderen Seite seiner Ebene) in die Ebene des anderen zurückgelegt und dadurch demselben congruent gemacht wird. Wenn man zu einem (offenen oder geschlossenen) Polygone ein ihm symmetrisch gleiches und in Bezug auf eine Gerade symmetrisch gestelltes construirt, so bilden beide Polygone, als ein ganzes aufgefaßt, ein Polygon, welches symmetrisch in Bezug auf eine Gerade, oder durch eine Gerade symmetrisch getheilt zu nennen ist.

Ein ebenes Polygon heißt symmetrisch in Bezug auf einen Punkt, wenn es um denselben um einen bestimmten Winkel gedreht in allen seinen Punkten mit Punkten seiner ursprünglichen Lage zusammentrifft.

Ein ebenes Polygon, welches geschlossen ist und um einen aliquoten Theil einer Umdrehung ($\frac{360^\circ}{n}$) um einen Punkt (Mittelpunkt der Symmetrie) gedreht mit den Punkten seiner ursprünglichen Lage zur Deckung gebracht wird, ist ein in Bezug auf diesen Punkt symmetrisches ebenes kn Eck, und kann n mal mit einem ihm congruenten Polygon auf verschiedene Weise zur Deckung gebracht werden; es kann als aus n untereinander congruenten Theilen bestehend angesehen werden, die aus je k Polygonseiten bestehen. Sein Centrum der Symmetrie halbt

alle durch dasselbe gezogenen und das Polygon begrenzten Graden, wenn n eine gerade Zahl ist.

Ein ebenes Polygon, welches in Bezug auf eine Grade symmetrisch in sich ist, z. B. ein gleichschenkliges Dreieck, kann mit einem anderen ihm in Bezug auf eine Grade symmetrisch gleichen Polygone zur Deckung gebracht werden, ohne aus der Ebene herausgehoben werden zu müssen, wenn auch, wie oben bereits erwähnt, nicht diejenigen Punkte beider Polygone aufeinanderfallen können, welche sich in der symmetrischen Stellung entsprechen. Ein solches Polygon heißt ein nicht gewendetes.

Wenn dagegen ein Polygon nicht durch eine Grade symmetrisch getheilt ist, so ist es einem ihm symmetrisch gleichen Polygone nicht congruent; es kann mit demselben nur dadurch zur Deckung kommen, daß es aus seiner Ebene herausgehoben und umgewendet wird. Ein solches Polygon möge ein in sich gewendetes Polygon heißen.

Wenn ein ebenes Polygon symmetrisch ist in Bezug auf zwei Graden, so stehen diese senkrecht auf einander; ihr Durchschnittspunkt ist ein Symmetrie-Mittelpunkt und ein congruentes Polygon in derselben Ebene kann zweimal mit ihm zur Deckung gebracht werden. Wenn ferner in dem oben beschriebenen in Bezug auf einen Punkt symmetrischen ebenen Polygone von kn Seiten jedes der n Systeme von k Seiten eine Figur ist, welche durch eine bestimmte vom Symmetriepunkte aus gezogene Grade symmetrisch getheilt ist, so ist das ganze Polygon ebenfalls ein nicht gewendetes: es kann mit einem ihm in Bezug auf eine Grade symmetrisch gleichen Polygone zur Deckung kommen, und zwar auf n -fache Weise, ohne aus der Ebene herausgehoben werden zu müssen. Wenn dagegen für ein solches Polygon jene Voraussetzung nicht gemacht wird, wenn das einzelne von k Graden gebildete Polygonstück nicht symmetrisch getheilt ist durch eine durch den Symmetriepunkt gelegte Grade, so ist das ganze Polygon selbst eine gewendete Form. In der That besteht nicht allein im Raume, sondern auch in der Ebene der Gegensatz der Wendung. Wenn man sich vorstellt, die Welt hätte nur zwei Dimensionen, sie bestände nur in Einer Ebene, so würden zwei ungleichseitige Dreiecke, deren Winkel und Seiten bezüglich gleich wären, nicht sich nothwendig decken, sondern entweder sich symmetrisch gleich oder sich congruent sein.

Es geht hieraus hervor, daß ebene Polygone, welche symmetrisch durch eine Grade getheilt sind, Polyedern, welche symmetrisch durch eine Ebene getheilt sind, entsprechen, und daß ebene Polygone, welche einen Mittelpunkt der Symmetrie besitzen, Polyedern, welche eine Ase der Symmetrie haben, entsprechen. Ferner, daß Polyedern, welche einen Mittelpunkt der Symmetrie besitzen (ohne in Bezug auf eine Grade oder Ebene symmetrisch zu sein), nicht direct entsprechende Polygone in der Ebene haben.

Die hier von ebenen Polygonen zusammengestellten Bemerkungen und Definitionen lassen sich unmittelbar verallgemeinern für alle ebenen Figuren, namentlich auch für solche Systeme von unbegrenzten Graden, welche nach der Quenstedt'schen Projectionsmethode die an einem Krystalle auftretenden Flächen darstellen. Wenn man nach der gewöhnlichen Methode der senkrechten Projection die Eckpunkte und Kantenlinien eines Krystallmodells auf eine Ebene projicirt, welche den Krystall symmetrisch theilt, oder auf einer seiner Symmetrieaxen senkrecht steht, so kann man an der Projectionfigur die Symmetrieverhältnisse des Krystalls

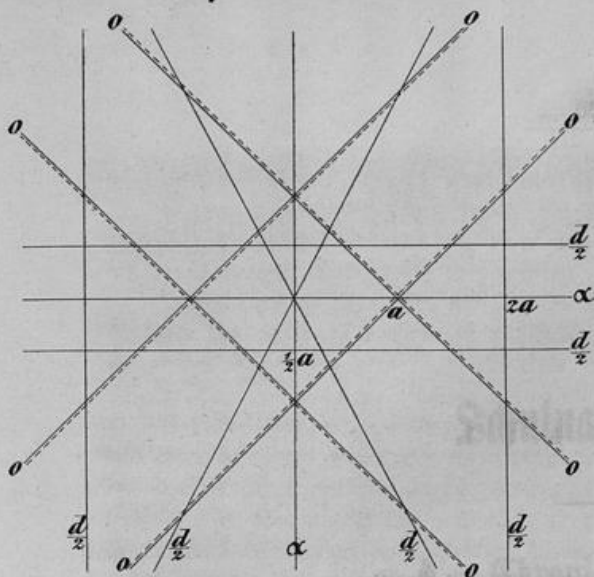
übersehen und namentlich auch meist beurtheilen, ob der Krystall gewendet ist oder nicht. Da bei der Quenstedt'schen Methode der Projection aber nicht ein Unterschied hervortritt zwischen holoeidrischen Formen und ihren geneigtflächigen Hemiedrieen, so ist auch der Gegensatz der Wendung hierbei nicht zu bemerken.

Diesen Vortheil kann man auf folgende Weise aber auch bei den nach der Quenstedt'schen Methode construirten Darstellungen erreichen. Man wähle die Projectionsebene parallel einer Ebene der Symmetrie oder einer auf einer Symmetrie-Axe senkrechten Ebene, so sind die holoeidrischen und die parallelsflächigen hemiedrischen Formen, wie gewöhnlich, die geneigtflächigen aber durch enge Doppellinien darzustellen. Diese Doppellinien werden von einer vollen und einer punktirten Linie oder einer schwächeren und einer stärkeren Linie gebildet; dadurch hat eine jede Sectionslinie, welche einer geneigtflächigen hemiedrischen Form entspricht, zwei unterschiedene Seiten erhalten; und es werden dadurch zugleich die beiden Seiten der entsprechenden Reductionsebene unterschieden. Wenn z. B. bei der normalen Stellung eines Krystalls rechts an demselben eine Fläche sich findet, welcher die parallele Gegenfläche links fehlt, so wird diese Fläche durch ein Paar Doppellinien dargestellt, von denen die rechte eine volle oder die stärkere ist, während die linke die punktirte oder schwächere ist. Sind zwei parallele Flächen von ungleicher Beschaffenheit, z. B. das Tetraeder am Boracit und das Gegentetraeder, so würde dieses Verhältniß auf dieselbe Weise darzustellen sein. So lassen sich die Formen der optisch rechts drehenden und der links drehenden Krystalle von Quarz, Chlorsaurem Natron oder Weinsäure unterscheiden durch die Projectionsfiguren. Nur die ein und eingliedrigen Krystalle können nicht in dieser Weise eine Unterscheidung der gewendeten und der nicht gewendeten Formen geben, sondern es erscheinen die Projectionen immer als gewendete Figuren.

I n h a l t.

	Seite.
§ 1. Hémiédrie non superposable. Enantiomorphe und gewendete Figuren	1
§ 2. Der Gegensatz von Rechts und Links	3
§ 3. Die Symmetrie (Möbius, Bravais)	3
§ 4. Ein symmetrisch gleiches und in Bezug auf einen Punkt oder eine Ebene symmetrisch gestelltes Paar von Figuren	5
§ 5. Eine in Bezug auf einen Punkt oder eine Ebene in sich symmetrische Figur	6
§ 6. Eine in Bezug auf mehrere Ebenen oder in Bezug auf eine Gerade symmetrische Figur. — Die Hemiedrie	8
§ 7. Die Symmetrie der Krystallsysteme	9
§ 8. Das tesserale System	11
§ 9. Das quadratische System	14
§ 10. Resultate	15
§ 11. Die Projection von gewendeten Figuren	17

optisch links.



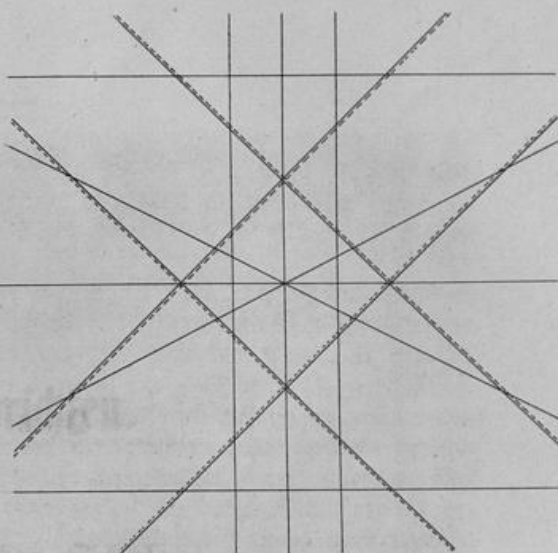
$$o = l_{\frac{1}{2}}(2a : a : \infty a)$$

$$d_{\frac{1}{2}} = r_{\frac{1}{2}}(a : a : a)$$

$$\alpha = (a : \infty a : \infty a)$$

NaO + ClO₂
 projicirt auf $a : \infty a : \infty a$

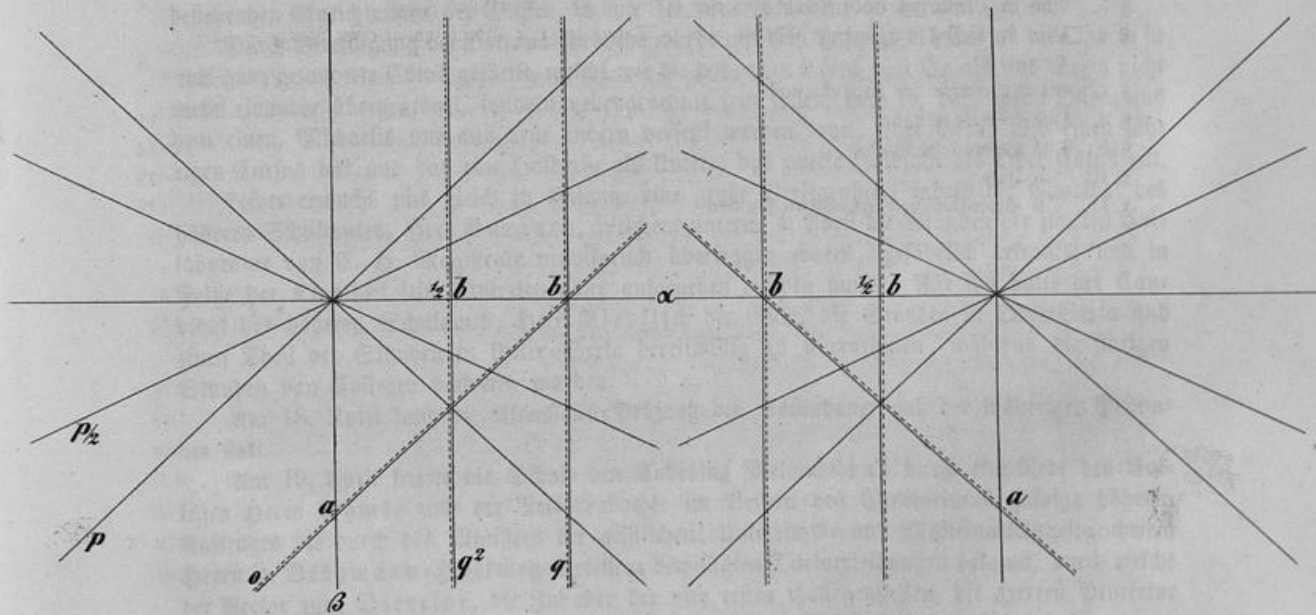
optisch rechts.



$$r_{\frac{1}{2}}(2a : a : \infty a)$$

$$r_{\frac{1}{2}}(a : a : a)$$

$$(a : \infty a : \infty a)$$



Seignettesalz

c

Links - weinsteinsaures Kali-Natron

projicirt auf die Basis (Ebene: $\infty a : \infty b : c$)

$$a : b : c = 0,83 : 1 : 0,44.$$

$$o = a : b : c$$

$$\alpha = a : \infty b : \infty c$$

$$\beta = \infty a : b : \infty c$$

$$q^2 = \infty a : b : 2c$$

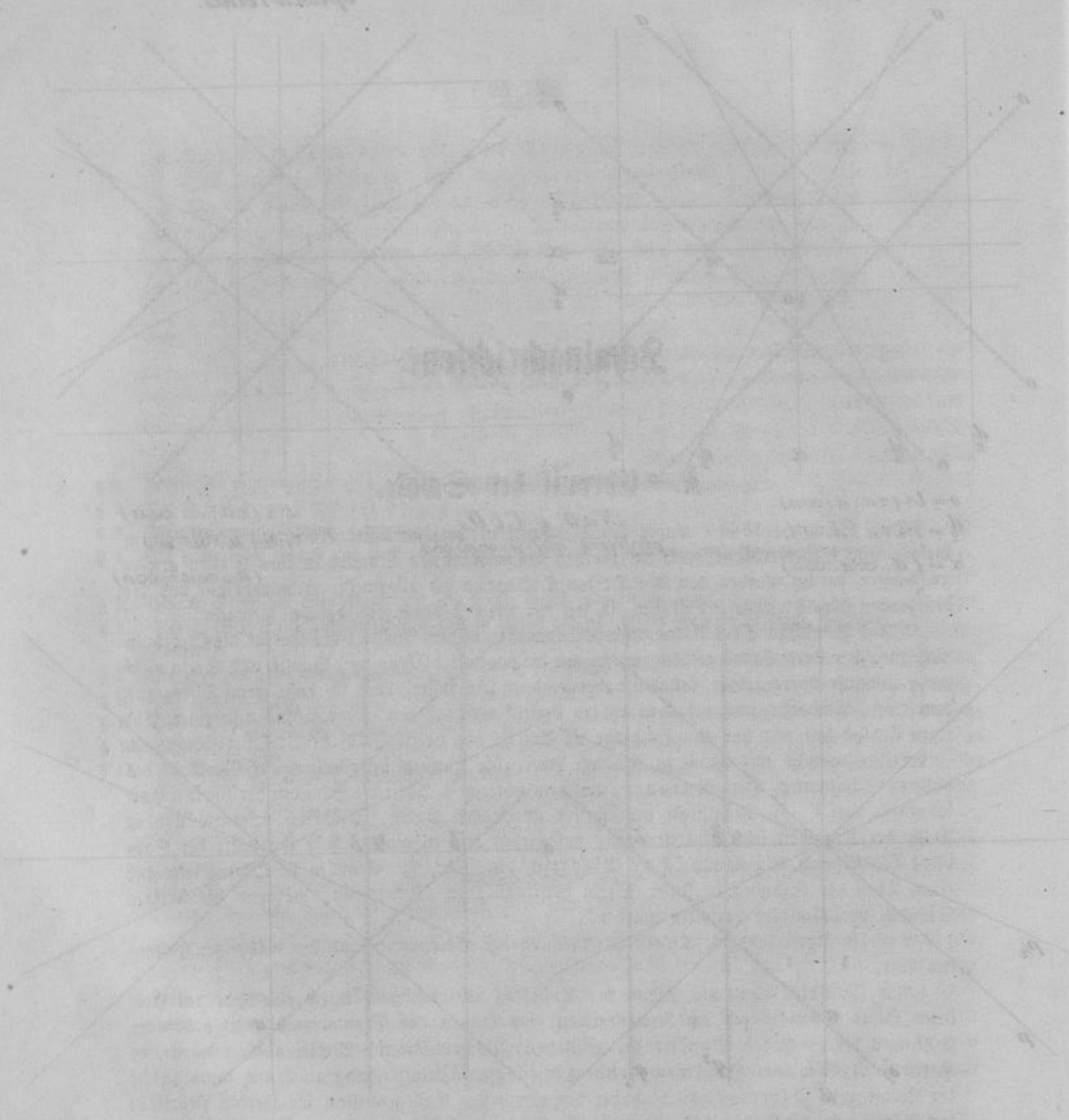
$$p = a : b : \infty c$$

$$p_{\frac{1}{2}} = a : 2b : \infty c$$

$$q = \infty a : b : c$$

optisch rechts

optisch links



Beobachtung

Ergebnis

Beobachtung des Lichtes

$p = a \cdot b \cdot c$
 $p = a \cdot b \cdot c$
 $p = a \cdot b \cdot c$

$p = a \cdot b \cdot c$
 $p = a \cdot b \cdot c$
 $p = a \cdot b \cdot c$

$p = a \cdot b \cdot c$

Schulnachrichten.

A. Chronik der Schule.

Das Schuljahr 1860/1 wurde am 17. April in herkömmlicher Weise mit gemeinsamem Gesang und Gebet eröffnet, nachdem die neu aufgenommenen Schüler in ihre Classen gewiesen waren; darauf wurden von den Herren Ordinarien die allgemeine Schulordnung und die bestehenden Einrichtungen der Classen, so wie der neue Stundenplan bekannt gemacht.

Durch Bewilligung der Patronatsbehörde wurde mit dem Anfange des Cursus die Quarta in zwei ganz gesonderte Cötus getheilt, welche wie die doppelten Cötus von Quinta und Sexta nicht mehr einander übergeordnet, sondern nebengeordnet sein sollen, doch so, daß, wenn Ostern aus dem einen, Michaelis nur aus dem andern verfeßt werden kann, jeder Cötus also einen jährigen Cursus hat und das eine Halbjahr als Unter-, das zweite Halbjahr als Ober-Cötus gilt.

Leider erwuchs uns gleich zu Anfange eine große Verlegenheit, indem der Candidat des höheren Schulamtes, Herr Burgard, welchem unterm 4. April die Stunden der zweiten Col-laboratur von G. H. Magistrate provisorisch übertragen waren, gefährlich erkrankte und in Folge der Krankheit sein Eintreten ganz aufgegeben werden mußte. Für ihn hatte der Candidat des höheren Schulamtes, Herr Gleditsch die Güte, die Stunden in Ober-Sexta und einen Theil der Stunden in Unter-Sexta bereitwillig zu übernehmen, während die übrigen Stunden von Collegen vertreten wurden.

Am 18. April fand die Ascensions-Prüfung der Secundaner und der bisherigen Primaner statt.

Am 19. April feierte die Schule den Todestag Melancthon's durch eine Rede des Col-legen Herrn Domke und der Rector machte im Beisein des Curatoriums zufolge höheren Auftrages die durch des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Herrn v. Bethmann-Hollweg Excellenz bewilligten Titelverleihungen bekannt, durch welche der Rector zum Director, die Inhaber der vier ersten Collegenstellen, die Herren Prorector Dr. Marbach, die Collegen Dr. Reimann, Fäger und Dr. Friese, zu Oberlehrern ernannt, dem Prorector außerdem der Titel eines königlichen Professors durch Diplom verliehen wurde.

Von E. S. Magistrat wurde Herr Rudolf Schmidt zum 1. Collaborator unterm 25. April definitiv berufen und seine Vocation unterm 27. April bestätigt.

Am 28. April betheiligte sich das Lehrer-Collegium bei der Beerdigung des Stadtraths Herrn Froboß, der auch unserer Schule ein freundlicher Gönner gewesen war.

Die Pfingstferien dauerten vom 26. Mai bis 30. Mai incl.

Am 1. Juni mußte die bisherige Vertretung des Candidaten Burgard ganz aufgegeben werden und die Herren Candidaten Gleditsch und Polte theilten sich in die Jenem zugewiesenen Stunden.

Am 1. Juni wurde das Polnische in III. angefangen, wie es das neue Reglement und die Verordnungen der vorgesetzten Behörde mit dem Englischen als gleichberechtigt hinstellen, nachdem unterm 24. Mai die dazu nothwendigen Geldmittel außerordentlich bewilligt worden.

Der Director erhielt einen 14 tägigen Urlaub vom 30. Juni bis 13. Juli zur Unternehmung einer Badereise, und wurde bereitwillig von Collegen vertreten, nachdem sie seine dann ausfallenden Stunden vorher ihm freundlich eingeräumt hatten, so daß seine Unterrichtsfächer in den betreffenden Classen dadurch nicht benachtheiligt wurden.

Die Sommerferien dauerten in den Real-Classen vom 14. Juli bis 14. August, die der 1. und 3. Vorbereitungs-Classe vom 14. Juli bis 6. August; da dem Lehrer der 2. Elementar-Classe Herrn Kappel zum Besuch des Bades Reinerz ein Urlaub bis 12. August ertheilt worden war, so begann der Unterricht dieser Classe erst am 13. August.

Am 20. August wurde der definitiv ernannte Collaborator Herr Schmidt feierlich vereidigt.

Am 28. August hielt der Rector auf Veranlassung des berliner Comité zur Errichtung eines Denkmals für Goethe eine Ansprache an die Schüler und hatte der verehrliche Theater-Pacht-Verein 7 Balcon- und 40 Parterre-Billets zur Festvorstellung des „Egmont“ zu überlassen die Freundlichkeit, wofür ihm hiermit herzlich gedankt wird.

Das Sommerhalbjahr wird nach höherer Genehmigung am 28. September geschlossen mit der Versetzung, und die Aufnahme neuer Schüler erfolgte am 29. September. Der neue Coursus beginnt mit der 2. Woche des October.

Zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs Friedrich Wilhelm IV. hielt Herr Collaborator Schmidt die Festrede und sprach über die Nothwendigkeit und den Nutzen des Turnens.

Am 16. Dezember wurde Herr College Wilde krank gemeldet und erbat zur Herstellung seiner Gesundheit einen 6 monatlichen Urlaub, welcher ihm von der Patronatsbehörde huldvoll bewilligt, so wie die zu seiner Vertretung nothwendigen Geldmittel von der B. Stadtverordneten-Versammlung erbeten und am 17. Januar freundlichst gewährt wurden. Seine Vertretung erfolgte bis zum Jahreschlusse durch die Collegen; von da ab wurden seine deutschen und lateinischen Stunden dem Herrn Candidaten Dr. Werkmeister, seine naturgeschichtlichen Stunden dem Candidaten Herrn Dr. Tassche mit Genehmigung des Königl. Provinzial-Schul-Collegii übertragen.

Der am 2. Januar c. erfolgte Hingang Sr. Majestät des Königs Friedrich Wilhelm IV. konnte nicht verfehlen, auch auf unsere Anstalt einen erschütternden Eindruck zu machen. Zu Seinem Gedächtniß hielt am 16. Februar der Director eine Rede vor dem Lehrer-Collegium

und den versammelten Real-Classen und im Beisein der Herren Deputirten der städtischen Behörden.

Am 9. Januar erkrankte Herr College Dr. Fiedler und mußte bis zum 28. Januar vertreten werden.

Am 18. Januar begannen die schriftlichen Prüfungsarbeiten der Abiturienten, am 15. Februar erfolgte die mündliche Prüfung derselben unter dem Vorstehe des Königl. Commissarius Herrn Provinzial-Schulrath Dr. Scheibert. Es sind

N a m e n .	Alter.	G e b u r t s o r t .	Künftiger Beruf.	Ausfall der Prüfung.
1. Wilhelm Krause.	17 Jahr.	Breslau.	Militairdienst.	gut bestanden.
2. Hugo Römhild.	15 ½ J.	Breslau.	Handlung.	genügend bestand.
3. Gideon v. Wallenberg-Pachaly.	18 Jahr.	Breslau.	Handlung.	genügend bestand.

Der Gesundheitszustand der Schüler war im Laufe des Schuljahres im Allgemeinen ein günstiger, während das Lehrer-Collegium wieder durch häufige und zum Theil länger dauernde Erkrankungen der meisten Lehrer und Vertretungen recht schwer heimgesucht wurde.

Wenn durch die oben erwähnte Theilung der Quarta in 2 gesonderte Abtheilungen einerseits den höheren Anordnungen, andererseits einem dringenden Bedürfnis genügt worden ist, so sehen wir uns durch die Ueberfüllung unserer Tertia noch jetzt in einem ähnlichen Nothstande, ohne zu wissen, ob und wie demselben Abhilfe geschafft werden wird. Die frühere erfreuliche Aussicht auf einen so dringend nothwendigen Erweiterungsbau ist neuerdings getrübt und bedroht, und doch ist schleunige Hilfe geboten und dringendes Bedürfnis, und darum hoffen und vertrauen wir, daß die hohe Patronatsbehörde unsere Anstalt auch ferner nicht verlassen und versäumen wird.

Die wissenschaftlichen Sammlungen der Anstalt wurden auch in diesem Jahre nach den im Etat ausgeworfenen Positionen vermehrt und erweitert. Namentlich erfreute sich unsere Bibliothek eines nicht unbedeutenden Zuwachses auch durch recht werthvolle Geschenke mehrerer Verlags-handlungen. Eben so hat Herr Buchhändler Maske wiederum 5 Thlr. zu Prämien freundlichst dargebracht. Für diese Gaben alle wird den gütigen Gebern hiermit im Namen der Anstalt der herzlichste Dank gesagt.

B. Lehrplan.

Der nach Anleitung der „Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung der Realschulen und der höheren Bürgerschulen. Nebst Erläuterungen. Berlin 1859“ neu entworfene und von dem Königl. Provinzial-Schulcollegium genehmigte Lehrplan unserer Schule wird diesmal hier abgedruckt, ohne, wie sonst, einen Lectionsbericht zu geben, der sich ja mit möglichster Strenge dem Lehrplan anschließen mußte.

Religionsunterricht.

- Sexta** (einjähr. Cursus, wöchentlich 3 Stunden). Biblische Geschichten des alten Testaments nach „Preuß, biblische Geschichten“. Bei Erzählung der Gesetzgebung auf dem Sinai wird das erste Hauptstück des Katechismus mit der Erklärung Luther's nach Kolde's Katechismus gelernt und nach dem Wortsinne erläutert. Memoriren von Kirchenliedern aus den 80 Kirchenliedern der Regulative.
- Quinta** (einjähr. Cursus, wöchentlich 3 Stunden). Repetition und Bervollständigung der biblischen Geschichten des alten Testaments nach Preuß. Im Anschluß an die Schöpfungsgeschichte, an die Erzählung vom Tode Christi und von der Ausgießung des heiligen Geistes werden die drei Glaubensartikel gelernt und dem Wortsinne nach erläutert. Memoriren von Kirchenliedern.
- Quarta** (einjähr. Cursus, wöchentlich 2 Stunden). Katechismuslehre mit Erlernung bezüglicher Bibelsprüche. Lectüre des Lucasevangelium mit Erlernung der darin enthaltenen Perikopen. Memoriren von Kirchenliedern.
- Tertia** (zweijähr. Cursus, wöchentlich 2 Stunden). I. Katechismuslehre mit vorzugsweiser Berücksichtigung der beiden ersten Hauptstücke; zu den in Quarta erlernten Bibelstellen werden andere hinzugelernt. Lectüre des Matthäusevangelium in gruppenweiser Behandlung. — II. Katechismuslehre mit vorzugsweiser Berücksichtigung der drei letzten Hauptstücke. Lectüre des Marcusevangelium.
- Secunda** (zweijähriger Cursus, wöchentlich 2 Stunden). I. Entwicklung des Reiches Gottes im alten Bunde nach „Hollenberg, Hilfsbuch für den Religionsunterricht“, verbunden mit der Lectüre von Abschnitten aus den Geschichtsbüchern des alten Testaments. — II. Im Sommer: Besprechung der prophetischen und Lehrbücher des alten Testaments, verbunden mit der Lectüre von Abschnitten aus denselben,

namentlich von Psalmen und Abschnitten aus den Propheten. Im Winter: Entwicklung des Reiches Gottes im neuen Bunde bis zum Jahre 100 nach Christi Geburt, verbunden mit der Lectüre von Abschnitten aus dem neuen Testament.

Prima (zweijähr. Cursus, wöchentlich 2 Stunden). I. Im Sommer: Lectüre des Johannesevangelium. Im Winter: Kirchengeschichte nach Hollenberg. — II. Im Sommer: Lectüre des Römerbriefes. Im Winter: Vervollständigung der Glaubens- und Sittenlehre im Anschluß an den Katechismus.

Deutsch.

Sexta (Cursus 1 Jahr. 4 Stunden. Lesen, Orthographie, Grammatik, Aufsätze). Uebungen im Decliniren der Substantiva, auch in Verbindung mit Adjectiven, der Pronomina, und im Conjugiren. Unterscheidung der Wortarten. Der einfache Satz. Subject und Prädicat. Die Erweiterungen nur im Allgemeinen als solche, ohne sie unter einander zu unterscheiden. Memoriren von Gedichten, Fabeln und kleinen Erzählungen. Mündliches und schriftliches Nacherzählen derselben. Das Lesebuch von Auras und Gnerlich, 1. Cursus.

Quinta (Cursus 1 Jahr. 4 Stunden). Unterscheidung von schwacher und starker Declination und Conjugation. Die Erweiterungen des einfachen Satzes unterschieden. Zusammengezogener Satz. Casuslehre. Fortgesetzte orthographische Uebungen. Interpunction. Aufsätze. Wiedergeben von Erzählungen und leichteren Beschreibungen. Mündliche Inhaltsangabe der Lesestücke. Memoriren. Das Lesebuch von Auras und Gnerlich, 1. Cursus.

Quarta (Cursus 1 Jahr. 3 Stunden) Die leichteren Formen des zusammengesetzten Satzes. Unterscheidung der Haupt- und Nebensätze und der Nebensätze unter einander. Lesen und Memoriren leichterer epischer Gedichte von Uhland, Schwab u. a. Aufsätze: Beschreibungen, Darstellungen selbsterlebter Vorgänge, auch in Briefform; leichte Vergleiche.

Tertia (Cursus 1, resp. 2jährig. 3 Stunden). Vervollständigung der Satzlehre. Lesen und Memoriren von Schiller'schen Balladen und ähnlichen Gedichten. Aufsätze: Uebungen im Disponiren. Nebenbei auch Briefe und Aufsätze aus dem gewerblichen und bürgerlichen Leben. Uebersetzungen geleseener lateinischer Stücke. Mündliche Inhaltsangabe größerer Lesestücke. Lesebuch für die poetische Lectüre: Echtermeier.

Secunda (Cursus 2 Jahr. 3 Stunden) Verslehre. Unterschied des Deutschen in Hebungen und Senkungen (Accentuirung) von der lateinischen Quantität im Anschluß an das Lesestück. Einführung in das logische Element der Sprache, namentlich durch Unterscheidung der Synonymen, durch Beachtung der ursprünglichen und der abgeleiteten Bedeutung der Wörter und Redensarten und Uebung im Definiren. Freie

Aufsätze nach genauer Durchsprechung. Bearbeitung von Sprüchwörtern und leichten Sentenzen. Angabe des Gedankenganges gelesener prosaischer und poetischer Stücke. Lectüre deutscher Dichtungen nach den einzelnen Dichtern.

Prima (Cursus 2 Jahr. 3 Stunden). Gelegentliche Erläuterung von: Begriff, Urtheil, Schluß, Eintheilung, Beweis, Gegensätzen u. Durchsprechen wichtiger Begriffe. Aufsätze. Lectüre: nach den Dichtungsgattungen, Klopstock'scher u. a. Oden. Metrik. Lyrische Dichtungen. Dramen. Rhetorische Prosa. Kurze Uebersicht über den Entwicklungsgang unserer Literatur in ihren Hauptmomenten. Freie Vorträge, zunächst mündliche Reproduction des Gelesenen, theils in kürzeren Inhaltsangaben, theils in eingehender Darstellung der Gedankenentwicklung und zuletzt in der Zusammenfassung der einzelnen Thatfachen und Reden zu Charakterbildern.

Lat. ein.

Sexta (1 jähriger Cursus, wöchentlich 8 Stunden). Grammatik. Regelmäßige Formenlehre nach Kuhr's Schulgrammatik der lateinischen Sprache. Aussprache der lateinischen Wörter (Kuhr, § 1, a und b), Sylbenabtheilung (§ 2, a und b); allgemeine Grundregeln (§§ 4, 5); Declination der Substantiva und Adjectiva mit Einschluß der Genusregeln, aber mit Ausschluß der griechischen ersten Declination, des Vocativ auf i in der 2. Declination, der speciellen Regeln über Accusativ und Ablativ Singularis und Genitiv Pluralis in der 3. Declination, der Unregelmäßigkeiten in der 4. Declination (§§ 8 ohne Anm., 10, 11, 12 mit Anm. 1, 13 ohne Anm., 14 mit Anm. 1, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22 ohne Anm., 23, 25, 26 ohne Anm., 27, 29); regelmäßige Comparation der Adjectiva, von der unregelmäßigen das Wichtigste (§§ 30, 31, 32 [1—5]); Numeralia cardinalia und ordinalia (§§ 34, 35 mit Anm. 3 und 4); Pronomina personalia, possessiva, demonstrativa, interrogativa, das einfache relativum (§§ 38, 39 ohne Anm., 40 ohne Anm., 41 ohne Anm., 42 ohne Anm., 43 a); Hilfszeitwort sum ohne die Composita (§ 46 ohne Anm.); die 4 regelmäßigen Conjugationen (§§ 48—54, 56 ohne Vorbem. und Anm., 57, 58); die Präpositionen (§§ 75, 76, 77 ohne die Anm.). Vocabellernen und Uebersetzen aus dem Lateinischen in's Deutsche aus Kuhr's Übungsbuch.

Quinta (1 jähriger Cursus, wöchentlich 6 Stunden). Grammatik. Unregelmäßige Formenlehre, angeschlossen an die Repetition der regelmäßigen. Die wichtigsten Unregelmäßigkeiten in der Declination der Substantiva und Adjectiva (Kuhr's Grammatik §§ 8 Anm. 1 und 2, 9, 12 Anm. 2 und 5, 13 Anm., 14 Anm. 2, 18 ohne e 3—6, 22 Anm. 1, 24 c und d, 26 Anm. 1 und 2, 28 ohne Anm.); vervollständigung der Comparation der Adjectiva (§ 32, 6—9); die übrigen Numeralia (§§ 35 Anm. 1 und 2, 36 ohne Anm. 1, 37); die übrigen Pronomina (§§ 41 f Anm. 1, 43 b und c, 44, 45); die Composita von sum (§ 46 Anm.);

Bemerkungen zu den regelmäßigen Conjugationen (§ 55); Conjugatio periphrastica (§ 59); die abweichenden Perfect- und Supinum-Bildungen (§§ 60—65); besondere Arten von Verbis (§§ 66—68); unregelmäßige Verba (§§ 69—71); Adverbia (§§ 72—74); beordnende Conjunctionen (§ 79). Lectüre. Jacob's Lesebuch: Fabeln und Mythologisches. Mündliches Uebersetzen in's Lateinische: Kuhr's Grammatik, Übungsstücke 1—13. Dabei wird die mit dem Deutschen im Wesentlichen übereinstimmende Rection der Casus durchgenommen. Vocabellernen nach dem Vocabularium von Haupt und Krahnert.

Quarta (1 jähriger Cursus, 6 Stunden). Grammatik. Repetition und Vervollständigung der Pensum von Serta und Quinta, angeschlossen an Lectüre und mündliches und schriftliches Uebersetzen in's Lateinische. Dazu Lehre vom Gebrauche der Casus. Nach Kuhr: der einfache Satz (II B §§ 45—66); Erweiterung des Satzes durch Nomina (§§ 67 ohne Anm., 68, 69, 70 mit Anm. 1, 71, 72, 73, 74 mit Anm. 1 und 2, 75—79, 81—118). Beim Accusativ und Ablativ sind die Präpositionen genauer zu besprechen, als dies in Serta und Quinta geschieht. Lectüre: Jacob's Geschichtliches und Geographisches; leichtere Feldherren aus Nepos. Mündliches Uebersetzen in's Lateinische: Kuhr, Übungsstücke 14—50. Vocabellernen nach Haupt und Krahnert.

Tertia (1 jähriger Cursus, 5 Stunden wöchentlich). Grammatik. Im Sommer: Repetition der Lehre vom Gebrauche der Casus und der Unregelmäßigkeiten in der Wortlehre, namentlich in der Bildung der Perfecta und Supina, angeschlossen an mündliches Uebersetzen aus „Krause, Übungsbuch zum Uebersetzen aus dem Deutschen in's Lateinische“. Im Winter: Lehre vom Gebrauche der Substantiv- und Adjectivformen des Verbums (Kuhr II B §§ 120—144). Dazu mündliches Uebersetzen in's Lateinische aus Kuhr's Übungsstücken 51—64. Lectüre. Im Sommer: in Quarta nicht gelesene Lebensbeschreibungen des Nepos. Im Winter: Caesar, bellum Gallicum.

Secunda (2 jähriger Cursus, wöchentlich 4 Stunden). Grammatik. 1 Jahr: Wortbildungs- und Verblehre (Kuhr I §§ 82—96); darauf Repetition der Pensum von Quarta und Tertia. 1 Jahr: Verblehre und Lehre von dem Gebrauche der Tempora und Modi. Nach Kuhr: der zusammengesetzte Satz (II. B. §§ 145—185) mit Hinzuziehung der Conjunctionen (I. §§ 79, 80). Lectüre: Cäsar und Ovid. Mündliches Uebersetzen in's Lateinische aus Kuhr's Übungsstücken 65—78 und aus Krause's Übungsbuche die schwierigeren zusammenhängenden Stücke.

Prima (2 jähriger Cursus, wöchentlich 4 Stunden). Lectüre von Callust, Livius, leichteren Reden des Cicero, Virgil. Durch die Lectüre in den oberen Classen soll den Schülern eine Anschauung des römischen Geistes und Lebens gewährt werden; es muß daher möglichst viel gelesen werden. Da aber die Grammatik beim Austritt aus der Secunda absolvirt sein muß, so wird in den der Prima vorangehenden Classen

nur eine verhältnißmäßig geringe Zeit für die Lectüre verwandt und jener angegebene Zweck erst in der Prima erzielt werden können. Dazu müssen vier Stunden verwandt werden.

Französisch.

Quinta (der Cursus ist einjährig, 5 Unterrichtsstunden). Erstes Halbjahr. Uebungen in der richtigen Aussprache. Das Pronom. possessiv. und das verbundene demonstrativ. Die Declination der Substantiva. Uebereinstimmung des Adjectiv mit dem Substantiv. Einübung von avoir und être ohne Verneinung und ohne Subjonctif. — Zweites Halbjahr. Avoir und être mit Verneinung und Frageform und dem Subjonctif. Das alleinstehende demonstrativ., das relativ. und interrogativ. Steigerung des Adjectiv. Bildung des Adverb, ohne die Ausnahmen. Die Zahlwörter. Die wichtigsten Regeln über die Bildung des Plurals. Der Theilungsartikel. Einübung des regelmäßigen Verbums nach der Ableitung von den Stammzeiten. Vocabeln, Exercitien, Extemporalien. — Eingeführt ist das Lehrbuch der französischen Sprache von Plösz, I. Cursus, nach welchem im ersten Halbjahr die Lectionen 1 bis 34 incl., und im zweiten 35 bis 59 incl. durchzunehmen sind.

Quarta (der Cursus ist einjährig, 5 Stunden wöchentlich). Erstes Halbjahr. Weitere Einübung des regelmäßigen Verbums und Uebersetzen der dazu gehörigen Lectionen in Plösz I. Pron. person. und die wichtigsten Regeln über ihre Stellung. Verbes pronominaux. Veränderung des participe passé. Die gebräuchlichsten unregelmäßigen Verba. Lesestücke aus Plösz, I. Cursus. — Zweites Halbjahr. Die Regeln über die Conjugation der Verba auf cer, ger, eler, eter, oyer, uyer und die sämtlichen unregelmäßigen Verba. Wiederholung des früheren Cursus. Vocabeln, Exercitien, Extemporalien. — Eingeführt ist das Lehrbuch von Plösz, I. Cursus, nach welchem von Lection 59 bis zu Ende im ersten Halbjahr, und im zweiten von Lection 1 bis 24 des II. Cursus durchzunehmen sind.

Tertia (der Cursus ist zweijährig, 4 $\frac{1}{2}$ Stunden wöchentlich). Erstes Halbjahr. Wiederholung der Regeln über die Conjugation der Verba auf cer, ger, eler, eter u. und Uebersetzen derjenigen Uebungsstücke aus Plösz II., Lection 1 bis 24, die noch nicht durchgearbeitet sind. — Zweites Halbjahr. Verba, die mit avoir und die mit être conjugirt werden. Die unpersönlichen und zurückbez. Verba. Geschlecht der Substantiva, Pluralbildung. Das Adjectiv und das Adverb. Die Wortstellung. Gebrauch der Zeiten und Moden. — Drittes Halbjahr. Wiederholung der Regeln über den Subjonctif. Das Participe passé. Syntax des Artikels, des Nomens und des Adverb. Uebereinstimmung des Adjectiv. Stellung desselben. Syntax der Pronomina. — Viertes Halbjahr. Casus der Verba. Der Infinitiv. Wiederholung des ganzen zweijährigen Pensums. Vocabeln, Exercitien, Extemporalien

und eigene Beispiele. — Eingeführt ist das Lehrbuch von Plöb, II. Cursus, nach welchem im ersten Halbjahr Lektion 1 bis 24, im zweiten Lektion 24 bis 50, im dritten Lektion 50 bis 76 und im vierten Lektion 76 bis 78 durchzunehmen sind. 1 Stunde Lectüre aus Rollin hommes illustres de l'antiquité.

Secunda (der Cursus ist zweijährig, 4 Stunden wöchentlich). Erstes Halbjahr. Die französische Sprache dient als Unterrichtsmittel und sämtliche Regeln werden französisch ausgedrückt, was zum Theil schon während des letzten Halbjahrs in Tertia geschah. Article défini, partitif, indéfini. — Zweites Halbjahr, Accord de l'adjectif, place de l'adjectif, comparaison; les pronoms. — Drittes Halbjahr. Accord du verbe avec son sujet. Du régime. Le subjonctif. Participle présent und passé. — Viertes Halbjahr. Der zusammengesetzte Satz. Negations, prépositions, conjunctions. Wiederholung des ganzen Pensums der Secunda. — Von den vier Unterrichtsstunden sollen zwei auf die Behandlung der Grammatik, eine auf Extemporalien und eine auf Lectüre verwandt werden. Bei gehöriger Befestigung der Grammatik, die sich nicht in allen Jahren gleich gut erreichen läßt, wird etwas mehr Zeit auf die Lectüre kommen können. Eingeführt ist die grammaire française par Borel und die Westermann'sche Ausgabe der Corinne par Mad. de Staël.

Prima. 4 Stunden wöchentlich, wovon zwei auf Lectüre, eine auf freie Vorträge, die sich auf Berichte über die von dem Lehrer veranlaßte Privatlectüre beschränken, und eine auf die Besprechung der schriftlichen Arbeiten verwendet werden. Damit läßt sich eine Wiederholung einzelner Abschnitte der Grammatik leicht verbinden.

Englisch.

Tertia (der Cursus ist zweijährig, 4 Stunden wöchentlich). Die wichtigsten Regeln über die Aussprache werden an leichten, dem Deutschen oder Französischen verwandten, Vocabeln eingeübt. Das Hilfszeitwort to have, kleine Sätze, mit dem gewonnenen Material gebildet, werden auswendig gelernt. To be, die verneinende und fragende Form des regelmäßigen Verbuns. Übung des Ohrs durch Uebersetzen vorgesprochener Vocabeln und kleiner Sätze. — Eingeführt soll werden Plate's englische Grammatik und Reinecke Fox von Kockmüller. Exercitien und Memoriren.

Secunda (der Cursus ist zweijährig, 3 Stunden wöchentlich). Die unregelmäßigen Verba, die Pronomina, Adjectiva, Zahlwörter und Adverbien. Der erweiterte und der zusammengesetzte Satz nach Plate's Grammatik. — Eingeführt ist zur Lectüre The Vicar of Wakefield und für das zweite Jahr The sketch-book by Washington Irving. 1 Stunde Extemporalien und kurze Berichte über Privatlectüre.

Prima (der Cursus ist zweijährig, 3 Stunden wöchentlich). Im Sommersemester wird gelesen Macaulay's history of England, im Winter eine Drama von Shakspeare. Eine Stunde Extemporalien und frei Vorträge über die Privatlectüre, und eine Stunde Besprechung der schriftlichen Ausarbeitungen über gegebene Themata.

Polnisch.

Lehrbücher: Friß, Elementarbuch der polnischen Sprache I. II. — Auswahl polnischer Lesestücke.

Tertia (4 Stunden wöchentlich). Sommerhalbjahr. Kenntniß der Laute, Leseübungen. Cursus I. 1—26. Bildung und Anwendung des Nominativ und Genitiv beider Zahlen der Substantiva, Adjectiva und Pronomina. Die Uebungsstücke werden mündlich und schriftlich übersetzt und die dazu gehörigen Regeln und Vocabeln memorirt, ferner die darauf bezüglichen Specimina geschrieben und die im Anhang befindlichen Beispiele zum Decliniren 1—102 ausgearbeitet und eingepägt. — Winterhalbjahr. Cursus I. 27—37. Kurze Wiederholung des im Sommersemester Durchgenommenen. Bekanntschaft mit den Adjectiven, Adverbien und Präpositionen, welche den Genitiv nach sich verlangen, so wie mit den in diesem Casus stehenden persönlichen Pronomina nach Präpositionen; die Lehre von der Comparation der Adjectiva, so wie die von den Zahlwörtern. Das Lehrverfahren gleich wie im vorhergehenden Semester. Die im Anhang gegebenen Beispiele werden bis zum Ende ausgearbeitet und eingepägt.

Secunda (3 Stunden wöchentlich). Erstes Jahr. Sommerhalbjahr. Cursus II. 1—30. Die Formenlehre des Verbums. Die Uebungsstücke werden mündlich und schriftlich übersetzt, so wie die dazu gehörigen Regeln und Vocabeln memorirt und die erforderlichen Specimina geschrieben. — Winterhalbjahr. Cursus II. 31—52. Die unregelmäßigen und mangelhaften Verben. Kenntniß der verschiedenen Arten der Verben. Das Lehrverfahren gleich wie im vorhergehenden Semester. — Zweites Jahr. Sommerhalbjahr. Kurze Wiederholung des im ersten Jahre Durchgenommenen, dazu: Cursus II. 53—83. Lehre von Casus und Rection. Bekanntschaft mit den Wörtern, welche eine oder mehrere Präpositionen oder auch einen bestimmten Casus nach sich verlangen, endlich Ergänzungen zu dem bisher Durchgenommenen. Das Lehrverfahren gleich wie in dem vorhergehenden Semester. — Winterhalbjahr. Cursus II. 84—102. Die Lehre vom einfachen erweiterten Satz und dem Satzgefüge, also der verschiedenen Arten der Adverbialsätze (mit Berücksichtigung der Bildung und Comparation der Adverbien), Subjectiv- und Objectiv-, so wie auch der Attributivsätze, ferner die Lehre von den zusammengesetzten Sätzen und Satzverbindungen, so wie von der Anwendung der verschiedenen Conjunctionen. Das Lehrverfahren gleich wie in den vorhergehenden Semestern.

Prima (3 Stunden wöchentlich). Erstes Jahr. Abwechselnd werden deutsche Dictate sofort, theils mündlich, theils schriftlich in's Polnische übersetzt, polnische Dictanda geschrieben und bei den Correcturen die betreffenden grammatischen und orthographischen Regeln in's Gedächtniß zurückgerufen. Bei der Lectüre, an welche sich Uebungen in der Conversation knüpfen, werden vorzugsweise Stücke neuerer Autoren gewählt. Alle 4 Wochen wird ein freier polnischer Aufsatz über irgend einen leichteren historischen Stoff geliefert. — Zweites Jahr. Die Vertheilung des Lehrstoffes bleibt im Allgemeinen dieselbe, wie im vorhergehenden Jahre, nur mit dem Unterschiede, daß zur Lectüre und den freien polnischen Aufsätzen schwierigere Stücke und Thema's gewählt werden.

Rechnen.

(Für die Aufnahme in die Sexta wird verlangt: die vier Species mit sortirten Zahlen.)

- Sexta** (5 Stunden). Regeldetri (ohne daß die Einführung von Brüchen unbedingt abgeschlossen ist).
- Quinta** (3 Stunden). Bruchrechnung.
- Quarta** (2 Stunden). Regeldetri mit Brüchen; zusammengesetzte Proportionen, Kettenregel, Decimalbrüche.
- Tertia** (2 Stunden). Ergänzung der Lehre von den Decimalbrüchen, die Elemente der Flächen- und Körperberechnung, die Quadrat- und Kubikwurzeln (ohne wissenschaftliche Beweise, nach Regeln); die bürgerlichen Rechnungsarten.
- Secunda** (1 Stunde). Wechsel- und Cours-Rechnung.

Mathematik.

- Quarta** (4 Stunden). Anfänge der Geometrie. Einjähriger Cursus. Erster Theil der Planimetrie, nach Kamblý's Lehrbuch § 1—110 (von den Grundbegriffen, Parallellinien, Dreiecken, Kreisen; die auf diesen Stoff bezüglichen ersten Aufgaben).
- Tertia** (4 Stunden). Im Sommer Geometrie, im Winter Algebra. Geometrie: Repetition des Cursus der Quarta, hierauf a) die Lehre von dem Flächeninhalte § 111—127 und b) die Lehre von der Proportionalität und der Ähnlichkeit § 128—148. — Algebra: a) die Gleichungen des ersten Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten, b) die vier Species der Buchstabenrechnung, die Potenzen mit ganzen Exponenten. — Im ersten Cursus der Tertia werden die Abschnitte a), im zweiten Cursus die Abschnitte b) mit größerer Ausführlichkeit behandelt.
- Secunda** (4 Stunden). 1) Sommersemester: die geometrischen Orter, die Zahl π und die regulären Polygone, die schwierigeren Sätze der Planimetrie. 2) Winterse-

mester: die Stereometrie (ohne Trigonometrie). 3) Sommersemester: die Gleichungen des zweiten Grades; die Lehre von den Potenzen, arithmetischen und geometrischen Reihen. 4) Wintersemester: die Logarithmen, ebene Trigonometrie, daneben stets planimetrische und algebraische Aufgaben.

Prima (5 Stunden). 1. Semester: Wiederholung und Erweiterung der ebenen Trigonometrie, analytische Geometrie (Kegelschnitte). — 2. Semester: die Anwendung der Trigonometrie auf Stereometrie, sphärische Trigonometrie, mathematische Geographie [die Methode der unbestimmten Coefficienten, die logarithmischen und dgl. Reihen]. — 3. Semester: die Gleichungen des zweiten Grades mit mehreren Unbekannten, die Gleichungen des dritten Grades; die beschreibende Geometrie. — Wenn das zweite Semester in den Sommer fällt, so wird der [] eingeschlossene Abschnitt für den nächsten Winter gelassen. Hierbei stets Aufgaben planimetrischen, algebraischen, optischen, mechanischen Inhaltes oder aus dem Gebiete der analytischen oder beschreibenden Geometrie.

Physik.

Secunda (4 Stunden). 1) Sommersemester: die Statik (starrer, flüssiger und expansibler Körper). — 2) Wintersemester: die Dynamik. — 3) Sommersemester: die Lehre vom Magnetismus und der Electricität. — 4) Wintersemester: die Lehre von der Wärme und die Anfangsgründe der Chemie.

Prima (4 Stunden). 1. Semester: Optik und Akustik. — 2. Semester: von der Gravitation, Molecularphysik (Adhäsion, Elasticität, Festigkeit, Auflösung, Absorption) und mathematische Ergänzungen der Electricitäts- und Wärmelehre. — 3. Semester: Repetition und (mathematische) Ausführung der Mechanik.

Chemie.

Prima (3 Stunden). 1. Semester: die Metalloide, Anfänge der Stöchiometrie. — 2. Semester: die Lehre von den Säuren und Salzen, (insoweit dieselbe noch nicht im ersten Semester behandelt worden); ein Ueberblick über die Lehre von den Metallen. — 3. Semester: ausgewählte Abschnitte der organischen Chemie (Heizungs-, Beleuchtungs-, Ernährungs-Materialien, Stoffwechsel); Anwendung der Chemie auf Dryftognoſie. — Während des Sommerhalbjahres werden die Schüler in 2 wöchentlichen Stunden im Laboratorium in Anstellung leichter Versuche und Darstellung von Präparaten geübt.

Naturgeschichte.

Quinta (Sommer, Botanik, 2 Stunden). Beschreibung von wildwachsenden Pflanzen, wie sie die Jahreszeit darbietet. Hierbei wird der Schüler mit der Terminologie bekannt gemacht, so weit die lebende Pflanze dazu Veranlassung giebt, und bereits auf der untersten Stufe dazu angeleitet, zu vergleichen, Aehnliches zusammenzufassen

und Gruppen zu bilden, um auf diese Weise der Kenntniß und dem Verständnisse des natürlichen Systems vorzuarbeiten. Die beschriebenen Pflanzen dienen zur Grundlage für ein Herbar.

(Winter, Zoologie, 2 Stunden). Die wichtigsten Säugethiere und Vögel der Heimath werden nach ihrem Körperbau, ihrer Lebensweise, ihrem Nutzen und Schaden in lebensvollen Schilderungen den Schülern vorgeführt, und der Schüler schon hier angeleitet, das Vorgetragene in zusammenhängender Erzählung wiederzugeben.

Quarta (Sommer, Botanik, 2 Stunden). Fortsetzung des in Quinta behandelten Stoffes; also Beschreibung von wildwachsenden Pflanzen, und damit verbunden, weiterer Ausbau der Terminologie, die aber nie systematisch vorgetragen, sondern an der lebenden Pflanze selbst gelernt wird.

(Winter, Zoologie, 2 Stunden). Die wichtigsten Amphibien, Fische und Gliedertiere werden in ähnlicher Weise behandelt, wie in Quinta die Säugethiere und Vögel.

Tertia (2 Sommer, Botanik, 2 Stunden). Der auf den vorangegangenen Stufen gewonnene Schatz von Kenntnissen wird durch Herbeiziehung von zahlreicheren und neuen Natur-Objecten erweitert, die Terminologie weiter ausgebaut. Besonderes Augenmerk auf die einheimischen Laub- und Nadelhölzer und die einheimischen Giftpflanzen. Das Linné'sche System wird den Schülern nur als historische Thatsache mitgetheilt.

(2 Winter, Dryktognosie, 2 Stunden). Es werden die wichtigsten Mineralien nach ihren Haupteigenschaften, ihrem Vorkommen und ihrer technischen Verwendung betrachtet; damit wird ein Grundriß der Krystallographie verbunden. Die Dryktognosie wird jeden Winter gelehrt, weil voraussichtlich doch manche Schüler nur ein Jahr in Tertia verbleiben werden und dann die Dryktognosie verlieren würden, was zu vermeiden ist, da der in Secunda zu behandelnde Theil der Mineralogie ohne Dryktognosie nicht bestehen kann.

Secunda (2 Sommer, Botanik, 2 Stunden). Das Wichtigste aus der Anatomie und Physiologie der Gewächse wird theils durch Abbildungen, theils durch Demonstrationen unter dem Mikroskope anschaulich gemacht. Hierauf folgt die Lehre vom natürlichen Systeme, und zwar wird hier das fast allgemein angenommene Endlicher'sche System zu Grunde gelegt. Der Schüler erhält eine Uebersicht über die wichtigsten Familien des gesammten Pflanzenreiches und damit verbunden das Wichtigste aus der geographischen Verbreitung der Gewächse. Die wichtigsten Culturpflanzen aller Völker und technisch bedeutsame Pflanzen werden gleichfalls berücksichtigt. Um dem Schüler eine Anschauung von den wichtigsten ausländischen Pflanzenformen zu geben, wird von Zeit zu Zeit der botanische Garten besucht.

(1 Winter, Mineralogie, 2 Stunden). Nach einer kurzen Wiederholung der Dryktognosie wird das Wichtigste aus der Lehre von den Gebirgsformationen vorgetragen, und zwar mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens; also die Lehre von dem Vor-

kommen, der Zusammensetzung und der Verbreitung der Gebirgsarten, die Entstehung und Bedeutung der Petrefacten.

(1 Winter, Zoologie, 2 Stunden). Das Wichtigste aus dem inneren Baue der höheren Thiere mit besonderer Berücksichtigung des Menschen; hierbei Benützung der vorhandenen Präparate. — Daran schließt sich eine Uebersicht der Classen, Ordnungen und Familien des Thierreichs und ihre geographische Verbreitung. Eine Schul-Naturgeschichte dem Schüler der untersten Classen in die Hand zu geben, wird für überflüssig, ja für störend gehalten. Dagegen sollen von Tertia ab die Schul-Naturgeschichte von Schilling (Breslau 1858) und Garcke's Flora von Nord- und Mittel-Deutschland sich in den Händen der Schüler befinden und denselben vorzüglich zum häuslichen Gebrauche dienen.

Geographie.

Sexta (1 jähriger Cursus, 3 Stunden). Die allgemeinen Verhältnisse der Erdgestalt und Oberfläche.

Quinta (1 jähriger Cursus, 2 Stunden). Europa im Allgemeinen.

Quarta (1 jähriger Cursus, 2 Stunden). Deutschland mit besonderer Berücksichtigung Preußens, Holland, Belgien und die Schweiz.

Tertia (2 jähriger Cursus, 2 Stunden). Im ersten Jahre die übrigen Länder Europa's, im zweiten die vier anderen Erdtheile.

Secunda (2 jähriger Cursus, 1 Stunde). Wiederholung und Erweiterung der Geographie; die Productions- und ethnographischen Verhältnisse werden hier mehr berücksichtigt als früher, ebenso der Handel und internationale Verkehr Deutschlands.

In **Prima** wird keine besondere Stunde für Geographie angesetzt; dagegen sind die Gelegenheiten, welche die Geschichte bietet, zu Wiederholungen zu benutzen.

Geschichte.

Quinta (1 jähriger Cursus, 1 Stunde). Erzählungen aus der Sagenwelt des griechischen und römischen Alterthums und aus der germanischen Vorzeit, so wie aus dem Leben hervorragender Männer der alten Geschichte.

Quarta (1 jähriger Cursus, 2 Stunden). Griechische Geschichte bis zum Tode Alexander's des Großen, römische Geschichte bis auf M. Aurelius.

Tertia (2 jähriger Cursus, 2 Stunden). In jedem Jahre die Geschichte Deutschlands und Preußens, doch so, daß im ersten Jahre die deutsche Geschichte bis 1648 den Hauptgegenstand bildet, im zweiten dagegen die brandenburgisch-preußische.

Secunda (2 jähriger Cursus, 2 Stunden). Alte Geschichte, Mittelalter bis zum Vertrage von Verdun.

Tabellarische Uebersicht der Vertheilung der Sectionen für das Schuljahr 1891/92.

nach den Classen	Vertheilung der Sectionen																				
	u n t e r										u e b e r										
	I	II	III	IV	V	VI	sonstige	Dr. Ratz	Dr. Wölke	Dr. Meißner	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	Dr. Götze	
Religion	2	2	2	2	2	2	2														
Deutsch	3	3	3	3	4	4	4	3	II	4	VI										
Latin	4	4	5	6	6	6	8	4	I	II											
Französisch	4	4	4	5	5	5	5			5	V										
Englisch	3	3	4							3	I	II									
Polnisch	3	3	4							3	I	II									
Arabisch	1	2	2	2	3	3	5			1	II										
Mathematik	5	4	4	4	4	4	4			4	II										
Physik	3	4								3	I	II									
Chemie	3									3	I	II									
Naturgeschichte	3	3	3	3	3	3	3			3	II										
Geographie	1	2	2	2	2	2	3			1	II	IV									
Geschichte	3	2	2	2	2	1	1			1	II	III	IV								
Zeichnen		2	2	2	2	3	3														
Musik		2	2	2	2	2	2														
Handarbeiten		2	2	2	2	2	2														
Turnen		2	2	2	2	2	2														
								11	16	20	20	20	21	20	22	22	22	22	22	22	22

Prima (2 jähriger Cursus, 3 Stunden). Mittelalter vom Vertrage von Verdun ab; neue Geschichte bis zum Tode Karl's V.; im zweiten Jahre Fortsetzung der neuen Geschichte. Nur die Geschichte der Deutschen, Engländer und Franzosen wird zusammenhängend vorgetragen.

Gesang.

Sexta (2 Stunden wöchentlich obligatorisch). Elemente der Rhythmik und Melodik bis zur Ausarbeitung der Dur-Tonleiter in 5 Versetzungen. Ausarbeitung und Einübung der Dur-Tonleiter in noch 8 Versetzungen. Einstimmige Choräle, zweistimmige Lieder aus Hentschel's „Liederhain“ und Gehricke's „Auswahl“, Abth. 1.

Quinta (2 Stunden obligatorisch). Erweiterung der Zeichen- und Intervallen-Kenntniß. Ausarbeitung und Einübung der Moll-Tonleiter in 5 und in noch 8 Versetzungen. Kunstausdrücke. Choral-Melodien. Zweistimmige Lieder aus Gehricke's „Auswahl“ und aus dem „Liederfranz“ von Erk und Greefe.

Quarta hat keinen Gesangunterricht wegen des Stimmbruches.

Ober-Classe (Abth. I., Männerchor, 1 Stunde). Stimmbildungs-Uebungen nach Panzeron. Männergesänge. Aus Gehricke's „Auswahl“ II. und geschriebenen Gesangheften. — (Abth. I. und II., Gemischter Chor, 1 Stunde). Vierstimmige Gesänge und Choräle aus dem „Sängerhain“, Abth. II. und aus „Gehricke's Auswahl“ II. und den geschriebenen Gesangheften. Liturgie für die Sonn- und Festtage. **Selecta** (1 St.). Regeln über den Vortrag von Sologesängen. Mehrstimmige Gesänge. Motetten für den Gottesdienst, an deren Aufführung in der Bernhardin-Kirche sich die meisten Schüler dieser Classe beteiligen.

Zeichenerunterricht.

Freihandzeichnen. In jeder der unteren Classen bis Quarta incl. wöchentlich 2 Stunden obligatorisch; in den 3 oberen Classen facultativ (2 Stunden).

Planzeichnen. Für die drei oberen Classen facultativ, jedoch darf kein Schüler Planzeichnen und Freihandzeichnen in demselben Semester annehmen; 2 Stunden wöchentlich.

Linearzeichnen. Für die 3 oberen Classen obligatorisch; in Tertia und Secunda im Sommer 3, im Winter 2 Stunden; in Prima im Winter 2, im Sommer 4 Stunden. Der Unterricht wird an mathematische Erläuterungen, betreffend die descriptive Geometrie (Projectionenlehre, Schattenconstruction, Kegelschnitte), angeknüpft; in Tertia wird das Mechanische dieses Zeichnens und theoretisch so leichte Constructionen vorgenommen, als den Kenntnissen der Tertianer in der Geometrie entspricht. Der Lehrer des Linearzeichnens hat stets auf den sonstigen mathematischen Lehrgang zu achten, so wie die Lehrer der Mathematik die Leistungen der Schüler im Linearzeichnen zu berücksichtigen haben.

C. Die wichtigeren Verordnungen und Erlasse der vorgeordneten Behörden.

12. März 1860. Das Königl. Provinzial-Schul-Collegium genehmigt die Abhaltung des Probejahrs dem Candidaten Herrn Burgard.
7. April. Das Königl. Provinzial-Schul-Collegium eröffnet, daß des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten Herrn von Bethmann-Hollweg Excell. genehmigt hat, daß der Vorsteher der Realschule zum heiligen Geist den Amts-Charakter „Director“ zu führen hat, daß die auf die Directorstelle zunächst folgenden vier Lehrerstellen hinfort als „Oberlehrerstellen“ bezeichnet werden, die erste davon unbeschadet des mit ihr verbundenen Prorektor-Titels, daß schließlich dem Prorektor Herrn Dr. Marbach der Titel eines „Professor“ laut Patent vom 4. April beigelegt worden ist.
16. April. Das Königl. Provinzial-Schul-Collegium genehmigt die Einführung des „kleinen Livius“ von Rothert statt des bisher gelesenen Cornelius Nepos.
25. April. Magistrat verfügt, daß den Realschullehrern am Zwinger für ihre Söhne die Immunität auch in den Elementar-Classen der beiden städt. Gymnasien und der Realschule zum heil. Geist gewährt sei.
22. Mai. Der Vorsitzende des Turnraths veranlaßt, über das Verhältniß der schwedischen zur deutschen Turnkunst u. vorbereitende Erwägungen anzustellen.
24. Mai. Magistrat verlangt Angabe der Gesamtzahl der vor der Ofterprüfung 1860 der Anstalt angehörig gewesenen Schüler und die Zusammenstellung nach den religiösen Bekenntnissen.
30. Mai. Magistrat theilt die Bewilligung der erforderlichen Geldmittel zur Honorirung der nach dem neuen Unterrichtsplane festgesetzten 8 Mehrstunden im Zeichnen, 4 Mehrstunden im Polnischen und 8 Stunden wissenschaftlichen Unterrichts in IV. B., welche von dem 2. Collaborator und den übrigen Lehrern nicht mit versehen werden können, durch die Stadtverordneten-Versammlung mit.
9. Juni. Das Königl. Provinzial-Schul-Collegium überschiebt eine Circular-Verfügung der Königl. Hauptverwaltung der Staatsschulden vom 3. Mai, betr. das Verfahren beim Vorkommen falscher Kassenanweisungen.
15. Juni. Magistrat bewilligt dem Director einen 14tägigen Urlaub zu einer Badekur.
4. Juni. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium empfiehlt auf ministerielle Veranlassung die Anschaffung von Pohlke's Lehrbuch der darstellenden Geometrie.

9. und 16. Juni. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium genehmigt die Fortführung des polnischen Unterrichts und die Gleichstellung desselben mit dem englischen in der Stundenzahl in Tertia, Secunda und Prima.
14. Juli. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium setzt in Kenntniß von der Ministerial-Versü- gung d. d. 7. Juli c., daß fortan eine Betheiligung der Beamten dieses Ressorts an industriellen Actien- oder ähnlichen Gesellschaften in der Eigenschaft als Mit- glieder der Verwaltungsvorstände, Verwaltungsräthe, Ausschüsse nur mit ministe- rieller Genehmigung stattfinden könne.
1. August. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium überschiekt mit den Abiturienten-Arbeiten vom Ostertermin die Abschrift des Gutachtens der Königl. wissenschaftlichen Prüfungs- Commission.
7. August. Magistrat setzt fest, daß in Zukunft stets der Tag, für welchen die Abmeldung eines Schülers erfolgt, als Tag des Abgangs in die Schulgeldheberegister zu notiren sei.
11. Aug. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium ordnet das Verfahren bei den Abiturienten- Prüfungen hinsichtlich der Protokollführung und Abstimmung.
11. Sept. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium genehmigt die Einführung des Buches: Six tales from Shakespeare by Charles and Miss Lamb von Balty.
17. Sept. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium theilt im Auszuge Abschrift eines Ministerial- Erlasses vom 10. September, betreffend das Turnen auf den höheren Unterrichts Anstalten, mit.
19. Sept. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium und die Königl. Regierung theilt ein Regu- latis für die Organisation des Königl. Gewerbe-Instituts zu Berlin mit.
22. Sept. Dieselbe Behörde überschiekt einen Ministerial-Erlaß vom 16. Septbr., betr. den Religionsunterricht in den Schule und den Confirmandenunterricht.
22. Sept. Dieselbe Behörde erfordert Aeußerung über einige Punkte der Verordnung vom 11. August.
25. Sept. Magistrat überschiekt 1 Exemplar des Berichts über die Verwaltung und den Stand der Gemeinde-Angelegenheiten der Stadt Breslau für die Jahre 1858/9.
26. Sept. Magistrat überschiekt Abschrift des für das Winterhalbjahr 1860/61 aufgestellten Turnplans.
26. Sept. Magistrat beauftragt aus Rücksicht der Ueberfüllung der Schulen, einheimischen Auf- nahmesuchenden vor auswärtigen den Vorzug zu geben und letztere so lange zurück- zuweisen, als noch Einheimische angemeldet sind und Aufnahme begehren.
5. Octbr. Magistrat genehmigt, daß dem Verein für Stenographie unter dem Hauptlehrer Herrn Adam an zwei Abenden wöchentlich ein Classenzimmer eingeräumt werde.
6. Octbr. Magistrat genehmigt, daß dem Candidaten Herrn Ernst Schmidt 5 Stunden Rechen- unterricht übertragen werden, und ordnet an, daß der Linear-Zeichenunterricht in III. wegen der Schülermenge in 2 Classenzimmern gleichzeitig von demselben Lehrer ertheilt werde.

11. Octbr. Das Königl. Prov.-Schul-Coll. überschiebt ein Verzeichniß der empfehlenswerthen akustischen Apparate des akad. Künstlers Ferd. Lange in Berlin.
13. Octbr. Magistrat benachrichtigt, daß die Besetzung der 2. Collaboratur durch den Candidaten Herrn Gleditsch unterm 11. Oct. von dem Königl. Prov.-Schul-Collegium genehmigt worden.
8. Novbr. Der Königl. Ober-Postdirector hier übersendet im Auftrage Sr. Exc. des Herrn Handelsministers 1 Exemplar der 3 Reglements über die Annahme und Beförderung der Post-Glewen, Post-Expediten und Post-Expeditionsgehülfen.
22. Novbr. Magistrat verlangt Bericht über die Zahl der kathol. unsere Anstalt besuchenden Schüler mit Angabe, wie viele davon auswärtig, wie viele bereits confirmirt sind.
10. Decbr. Das Kgl. Prov.-Schul-Coll. genehmigt die Anwesenheit sämtlicher Anstaltslehrer bei den Beratungen und Abstimmungen der Prüfungs-Commission über den Ausfall der Abiturienten-Prüfung.
28. Decbr. Magistrat eröffnet, daß dem Schul-Collegen Hrn. Dr. Milde zur Wiederherstellung seiner Gesundheit ein 6monatlicher Urlaub bewilligt worden sei.
4. Januar 1861. Der Königl. Prov.-Schulrath Hr. Dr. Scheibert setzt die mündliche Abiturientenprüfung auf den 15 Februar an.
6. Jan. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium genehmigt, daß der Candidat Herr Dr. Jaschke einstweilen den naturhistor. Unterricht von V.—III. vertretungsweise für Herrn Milde übernehme.
20. Jan. Dieselbe Behörde theilt auf ministerielle Veranlassung die amtliche Nachricht über das Herrigsche Institut in Berlin zur Ausbildung von Lehrern für die neueren Sprachen mit.
29. Jan. Magistrat theilt mit, daß der Collaborator Schmidt als 2. Hilfsturnlehrer der Anstalt berufen sei.
3. Febr. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium befiehlt behufs Nachweisung über die dienstlichen und persönlichen Verhältnisse sämtlicher definitiv angestellten Lehrer die Ausfüllung eines bezüglichen Formulars.
9. Febr. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium verordnet, daß fortan 236 Exemplare des Programms zum Programmatausche eingeschickt werden sollen.
20. Febr. Das Königl. Prov.-Schul-Collegium ordnet die Feier des Geburtstages Sr. Maj. des Königs am 22. März an.

Statistische Uebersicht über die Frequenz der Realschule zum heiligen Geist
im Schuljahre 186^o/₁.

	Borbereit.- Classe			VI b	VI a	V b	V a	IV b	VI a	III	II	I	Summa.
	3	2	1										
Bestand bei der vorjährigen Prüfung . . .	73	78	80	81	62	56	55	83	50	33	12	663	
Abgang durch Versetzung an Ostern 1860 . .	30	38	43	57	37	40	38	41	20	7	—	351	
Zugang " " " " " " . . .	—	30	38	41	57 ¹	37	40	38	28	41	19	7	376
Abgang nach außen an Ostern u. im S.-Hbj.	5	7	6	8	14	10	14	5	14	19	10	10	122
Zugang von " " " " " " . . .	46	21	9	18	2	10	3	9	9	2	2	—	131
Abgang durch Versetzung an Michaelis 1860 .	31	39	35	55	49	39	32	28	26	5	—	—	339
Zugang " " " " " " . . .	—	31	38	35	56	49	38	32	25	26	5	—	335
Abgang nach außen an Michaelis u. im W.-Hbj.	9	5	4	—	7	7 ²	4	2	4	8	10	3	63
Zugang von " " " " " " . . .	16	9	2	16	5	9	13	8	5	3	1	1	88
Bestand bei Anfang des Sommerhalbjahrs .	77	83	81	78	78	52	55	43	37	62	37	12	695
" " " " Winterhalbjahrs . . .	64	82	80	69	75	70	60	54	39	70	37	9	709
Gegenwärtiger Bestand am 26. Februar 1861	60	80	79	71	73	67	61	52	38	70	33	7	691
Von diesem Bestande sind:													
1) Einheimische	59	71	64	51	58	50	36	35	26	28	18	7	503
2) Auswärtige	1	9	15	20	15	17	25	17	12	42	15	—	188
1) Evangelische	50	62	63	55	57	45	37	35	26	51	25	7	513
2) Katholische	5	13	12	11	8	11	9	5	5	5	2	—	86
3) Jüdische	5	5	4	5	8	11	15	12	7	14	6	—	92
Ueber 14 Jahr	—	1	2	6	8	13	23	29	28	60	31	7	208
Freischüler incl. Immunes	3	4	2	3	1	1	2	7	3	—	4	—	30
Halbfrei	—	—	3	1	1	2	4	4	—	—	1	—	16

Prüfungs-Ordnung

der

Schüler aller Classen der Realschule zum heiligen Geist.

Donnerstag, am 14. März 1861.

Vormittag von 9 — 12 Uhr.

Bierstimmiger Choral, gesungen von den Schülern der Ober-Classe.

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 3. Vorbereitungs-Classe, | 9—10 Uhr: Lehrer Pfropfer . . . | Biblische Geschichte.
Lese- u. Schreibübungen.
Einige Liedchen. |
| 2. Vorbereitungs-Classe, | 10—11 Uhr: Lehrer Kappel . . . | Biblische Geschichte.
Denkübungen.
Rechnen.
Einige Liedchen. |
| 1. Vorbereitungs-Classe, | 11—12 Uhr: Lehrer Zahn . . . | Geographie.
Rechnen.
Deutsch.
Einige Lieder. |

Nachmittag von 2 — 5 Uhr.

- | | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------|
| Unter-Sexta. | College Dr. Grosser | Religion. |
| | Oberlehrer Fäger | Geographie. |
| Ober-Sexta. | Candidat Schmidt | Rechnen. |
| | Collaborator Gleditsch | Latein. |
| Unter-Quinta. | Candidat Dr. Werkmeister | Deutsch. |
| | College Dr. Fiedler | Französisch. |

Freitag, am 15. März.

Vormittag von 8—12 Uhr.

Bierstimmiger Choral, gesungen von den Schülern der Ober-Classe.

- | | | |
|---------------------|--------------------------------|-------------|
| Ober-Quinta. | Collaborator Schmidt | Religion. |
| | College Domke | Geographie. |

Unter-Quarta.	Collego Dr. Grosser	Latin.
	Candidat Dr. Faschke	Naturgeschichte.
Ober-Quarta.	Collaborator Schmidt	Geometrie.
	Collego Domke	Geschichte.
Tertia.	Collego Dr. Fuchs	Algebra.
	Oberlehrer Dr. Frieße	Englisch.

Nachmittag von 2½—5 Uhr.

Secunda.	Oberlehrer Dr. Reimann	Geschichte.
	Collego Dr. Fuchs	Physik.
	Oberlehrer Dr. Frieße	Französisch.
Prima.	Director Kämp	Latin.
	Ingenieur Rippert	Darstellende Geometrie.
	Collego Dr. Fiedler	Chemie.
	Prorector Dr. Marbach	Analytische Geometrie.

Sonnabend, am 16. März.

Vormittag von 9—12 Uhr.

Vierstimmiger Choral, vorgetragen von den Schülern der Ober-Classe.

Declamationen.

Motette: „Dich preist, Allmächtiger, der Sterne Jubelgang“, comp. von Schmidt (Selecta).

Scene für Bass-Solo u. Chor a. d. „Zauberflöte“ v. Mozart (Ober-Classe, Abth. I.).

Declamationen.

Zwei zweistimmige Gesänge: a. „Abschiedslied der Zugvögel“ von Mendelssohn-Bartholdy.

b. „Der Frühling“ von Mozart.

Zwei einstimmige Gesänge: a. „Wanderlust“ von Gollnick (Alt).

b. „Der Fischer“ von Beethoven (Tenor).

Declamationen.

Scene f. Bass u. Chor a. d. Oper: „Die Belagerung von Corinth“ v. Rossini (Ober-Cl. Abth. I.).

Abschiedsrede eines Abiturienten.

Entgegnung eines Primaners.

Schlussrede des Directors.

Schluss-Choral: „Zum Fleiße ward das Leben“.

Die Verzehung findet Donnerstag, den 21. März, statt.

Am 22. März begeht die Schule den Geburtstag Sr. Majestät des Königs.

Die Aufnahme neuer Schüler erfolgt am 23. März um 9 Uhr.

Der neue Cursus der Vorbereitungs-Classen beginnt am 8. April, der Real-Classen am 9. April.

Handlung von 11. bis 13. März
Handlung von 14. bis 16. März
Handlung von 17. bis 19. März

Handlung von 20. bis 22. März
Handlung von 23. bis 25. März
Handlung von 26. bis 28. März

Handlung von 29. bis 31. März
Handlung von 1. bis 3. April
Handlung von 4. bis 6. April

Handlung von 7. bis 9. April
Handlung von 10. bis 12. April
Handlung von 13. bis 15. April

Handlung von 16. bis 18. April
Handlung von 19. bis 21. April
Handlung von 22. bis 24. April