

8.

Program
der
Realschule I. Ordnung

im
Waisenhaus zu Halle
für
das Schuljahr 1876—1877

vom
Director Dr. Schrader,
Inspector der Realschule.

8.

- Inhalt:
- I. Die Form der Steine. Vom Oberlehrer Geiß.
 - II. Schulnachrichten. Von Dr. Schrader.



Halle,
Druck der Buchdruckerei des Waisenhauses.
1877.





Die Form der Steine.

Vorwort.

Die naturgeschichtliche Behandlung der Steine in mittleren Klassen von Gymnasien und Realschulen oder in oberen Klassen von Mittel- und Volksschulen, findet darin ihre besondere Schwierigkeit, daß dem Lehrer unter den Vorstellungen des Schülers außerordentlich wenig Material zu Gebote steht, an welches er anknüpfen könne, um demselben ein Verständniß der Eigenthümlichkeit der Mineralform zu entwickeln. Beides aber: das Hinüberleiten von Vorstellungen, die dem Schüler bereits vertraut sind, zu solchen, die derselbe sich neu zu eigen machen soll, und dann: die Betrachtung und Vergleichung der Naturkörper in erster Linie nach ihrer Form, hat sich in Zoologie und Botanik so sehr als unabweisbares Erforderniß eines zweckentsprechenden naturhistorischen Unterrichts geltend gemacht, daß ein Abweichen davon bei Behandlung der Steine mit dem Aufgeben eines wirklichen Erfolges und somit auch dem Abschwächen jeden Werthes eines naturgeschichtlichen Unterrichts gleichbedeutend erscheinen muß.

Andererseits hat man aber auch anerkannt, daß der naturgeschichtliche Unterricht bereits auf der Stufe der angegebenen Klassen die gesammte Körperwelt, Organisches und Unorganisches, selbstverständlich nur in gewissen Repräsentanten, dem Schüler vorführe. Bei einem hier nahe liegenden Abschluß des naturgeschichtlichen Unterrichts mit inductiver Methode die Steinwelt ganz unbeachtet zu lassen, hieße den Gesamtwertß desselben bedeutend schädigen. Denn, soll derselbe zwar in erster Reihe die Kenntniß der umgebenden Natur erweitern, die Fähigkeit des Schülers zur Unterscheidung ihrer Mannigfaltigkeit steigern, so ist das höhere und edlere Ziel desselben doch dies, dem gedankenlosen Hinwegeilen über alles das, was sich nicht zu unmittelbaren Genießen und Verwerthen aufdrängt, entgegen zu arbeiten. Es soll der Unterricht als besten Erfolg dem Schüler bereits auf dieser Alters- und Bildungsstufe den idealen Sinn wecken, die Natur in ihrer Erhabenheit und Schönheit, in ihrer harmonischen Gliederung zu erfassen. Hierzu kann der naturgeschichtliche Unterricht einer eingehenden Beachtung der Steinwelt nicht entbehren und hier bedarf der Schüler ganz besonders einer Läuterung der Eindrücke, die er von derselben empfängt.

Man hat dann wohl, um dieser Anforderung gerecht zu werden, da man ohne höhere mathematische Vorbildung, als auf dieser Stufe möglich ist, mit der Erläuterung der Mineralform nicht durchzukommen glaubte, empfohlen und versucht, von dieser bis auf geringe Andeutungen ganz abzusehen und sich auf Eigenschaften wie Farbe, Gewicht, Härte, Glanz u. s. w. zu beschränken. Das Unzulängliche solcher Behandlung ließ sich indeß erwarten; denn sie widerspricht der Grundnatur der Steine selbst, welche in diesen Eigenschaften am ehesten veränderlich sind, ihre bedeutendste Eigenthümlichkeit aber, wie andere Naturkörper, doch wieder nur in ihrer Form zeigen. Zudem ist es gerade die Form, welche die Steine sogar den Pflanzen und Thieren näher rückt, denn in der Bildung der Form zeigt auch der Stein sich von lebendiger Kraft, von selbstbestimmender Thätigkeit. Sie dauert freilich nur einen Moment, aber sie findet doch statt. Sie allein giebt das gemeinsame Glied, das tertium comparationis ab, von dem aus sich erst eine Vergleichung von Stein mit Pflanze und Thier und ein Verständniß der Eigenthüm-



lichkeit jeder dieser Körpergruppen ableiten läßt. Ohne sie ist und bleibt die Steinwelt dem Beschauer todt und entbehrt der interessantesten Seite ihrer Erscheinung. Ohne sie läuft aller mineralogische Unterricht doch nur auf ein Auswendiglernen von einzelnen Merkmalen hinaus, das den Kopf wüßt macht und das Herz kalt läßt.

Man hat sich daher — nach der Durchführung der Krystallographie in den mineralogischen Lehrbüchern zu urtheilen — wohl durchgängig gedrängt gefunden, wenigstens in Erläuterung der Mineralform eine Methodik, die immer nur von dem in der Natur wirklich beobachteten ausgeht und die ihre Erkenntniß allein aus der unmittelbaren Anschauung schöpft, aufzugeben und sich in Entwicklung der Form hauptsächlich auf mathematische Deductionen zu stützen. Man hat in Zusammenhang hiermit den Unterricht an Gymnasien und oft genug auch an Realschulen, indem man die Stufe der inductiven Naturbetrachtung ohne mineralogischen Abschluß ließ, in die höchst mögliche Klasse, in welcher naturgeschichtlicher Unterricht noch zulässig ist, verlegt, um für den Aufbau des krystallographischen Gebäudes die breiteste Grundlage einer mathematischen Vorbildung benutzen zu können. Hier fand man für das geringfügige Material natürlicher Vorstellungen, an die man zur Entwicklung der Mineralform hätte anknüpfen können, einen reichen Ersatz in mathematischen Vorstellungen, hier übernahm man aber auch zugleich die Gefahr, den naturgeschichtlichen Unterricht zum guten Theile in einen angewandt mathematischen hinüber zu spielen. Eine Gefahr für die allgemeine geistige Ausbildung des Schülers konnte daraus allerdings nicht erwachsen; denn immerhin mußte auch diese Entwicklung auf mathematischer Basis dem Schüler neue geistige Anregung und eine Förderung seines Anschauungsvermögens bringen. Wohl aber mußten die eigentlichen Naturbetrachtungen an Steinen dadurch auf einen engen Raum eingeschränkt werden, ohne aus jenen vorbereitenden krystallographischen Deductionen einen wesentlichen Vortheil ziehen zu können.

Es liegt darin eigentlich nichts wunderbares, daß eine durch mathematische Reflexion gewonnene Formentwicklung, die nur in ihren Anfängen und danach nur in wenigen Phasen einen Zusammenhang mit einzelnen natürlich vorkommenden Formen suchte, leicht zu einem künstlichen Bau kommt, in dem, wenn er fertig gestellt ist, die große Mannigfaltigkeit der natürlichen Gebilde zum Theil gar nicht oder nur höchst gezwungen untergebracht werden kann. Man hat — um dies an Beispielen verständlicher zu machen — den Grundgedanken des Oktaeders in einzelnen Gruppen von Mineralformen, den Krystalssystemen, in gleichmäßig fortschreitender Veränderung wiedergefunden und hat daraus die Hindeutung geschlossen, auch in andern Systemen gleiche einfache Grundformen einzustellen: man explizirte ein monoklinisches, triklinisches, früher auch in folgerichtigem Uebergang ein diklinisches Oktaeder. Niemand hat aber jemals solche Oktaeder in der Natur wahrgenommen. Man deduzirte ferner aus natürlichem Vorkommen quadratische und rhombische Prismen (eigentlich schon nicht mehr einfache Formen, sondern Combinationen von Säule und Endfläche); der Conformität halber sah man sich veranlaßt, nun auch monoklinische, tri- und resp. diklinische Prismen zu construiren, die aber eben einfache Grundformen eigentlich gar nicht sind. Wohl aber entschloß man sich, diesen unnatürlichen Formen zu Liebe, eine Verschiebung der Axen für ein mono- und triklinisches resp. diklinisches System anzunehmen, ohne für ein einziges Mineral eigentlich angeben zu können, welcher Neigungswinkel der Axe von der Natur vorgeschrieben sei. Solcher schiefen Endflächen oder, im Fall der Oktaeder, jener schiefen Endflächenpaare, wie ich sie nennen möchte, kommen gewöhnlich bei demselben Mineral mehrere vor, und bleibt es völlig unerfindlich, welche Flächen denn die Auszeichnung erfahren sollen, von den schiefen Axen rechtwinklig geschnitten zu werden. Die durch optische Eigenthümlichkeit in bestimmter Neigung von der Natur gewiesenen optischen Axen haben mit den schiefen Axen der Krystalssysteme gar nichts zu schaffen. Das Prinzip, unter der einzigen Modifikation schiefstehender Axen, Grundformen früherer Systeme auch in vorliegendem Systeme nachzuweisen, trieb für die hier so vielfach vereinzelt vorkommenden Flächen in ausgedehntem

Maße Hemiedrien von Formen anzunehmen, die vollflächig niemals vorkommen; ein Zwang erzeugte den andern und doch hielt man mit wenigen Ausnahmen (Weiß, Girard u. A.) an der eingewohnten Systematik fest, hauptsächlich wohl wegen ihrer Unererschöpflichkeit für geistreiche mathematische Deductionen oder — um nicht unwissenschaftlich zu erscheinen.

Es ist jedoch unmöglich, sich auf die Dauer völlig dem Eindrucke zu entziehen, daß wir mit den schiefwinkligen Krystallsystemen inmitten einer gekünstelten Systematik stehen. Mathematisch betrachtet ist in ihr allerdings ein einheitlich gefasstes Prinzip, eine harmonische Entwicklung der Form unter schrittweiser Veränderung der Krystallaxen nach Ausdehnung und Neigung unverkennbar. Naturgemäß ist sie nicht und schulgemäß ist sie erst gar nicht. Mag sie in den Vorlesungen der Universität am Platze sein, in denen die krystallographischen Betrachtungen im vielstündigen mineralogischen Colleg immer nur einen verhältnißmäßig geringen Theil der Zeit in Anspruch nehmen; deutlich ausgeprägte Exemplare bieten dem Studirenden danach hinreichend Gelegenheit, sich von den mathematischen Deductionen der Krystallformen im unmittelbaren Beschauen der Formeigenthümlichkeit allmählich, aber sicher, zu emanzipiren und den Grundcharakter der Mineralform in anderem als der Neigung ihrer Axen und dem Auftauchen einer modifizirten Form anderer Systeme zu erkennen. In der Schule ist dazu keine Zeit und keine Gelegenheit. Hält schon dort in sorgfältigem Studium der Mineralformen selbst die allgemeinste Charakterisirung der großen Krystallgruppen nicht in allen Fällen Stand, ist es nachgewiesen, daß es Mineralien giebt (wie Heulandit, Ortoklas u. a.), die aller krystallographischen Systematik spottend, bald in das eine, bald in das andere System eingereiht werden können, je nachdem gewisse Flächen zu ihren gewöhnlichen Formen hinzutreten oder nicht (am Feldspat ist eine gerade Endfläche beobachtet u. a. m.) — gewinnt es demnach auch bei der Steinwelt den Anschein, wie längst in Pflanzen- und Thierwelt anerkannt ist, daß sich die Natur in strengen Schematismus überhaupt nicht einzwängen läßt, daß ein „System“ nach der gewöhnlichen Fassung in der Natur gar nicht existirt, vielmehr nur eine Anlage von Fächern ist, in die wir, um nicht von der Mannigfaltigkeit der Gebilde erdrückt und völlig wirr zu werden, die Körper je nach den Merkmalen, die uns als besonders merkwürth erscheinen, hineinstellen, so will uns dünken, daß es mindestens unüberlegt ist, unsrer Jugend durch gekünstelte Zwangsmittel den Einblick in das große, erhabene Gebiet der Steinwelt ohne vollgültigen Grund und unnöthiger Weise zu erschweren. Will man nur davon absehen, der Entwicklung der Mannigfaltigkeit der Mineralform von vorn herein einen wissenschaftlichen Anstrich zu geben und auch darauf verzichten, im mineralogischen Schulunterricht akademische Erinnerungen zu verwerthen, so kann man sehr leicht dazu kommen, unter Anlehnung an niedrigste mathematische Vorbegriffe von Linie, Fläche, Ecke, Kante, Kanten- und Flächenwinkel u. s. w. den Schülern in Mittelklassen die Ausrüstung zu geben, mit der sie in der Mannigfaltigkeit der Mineralformen sich mit Leichtigkeit zurecht finden und genug Zeit und Mühe gewinnen, die übrigen Kennzeichen der Mineralien unter geringfügigen physikalischen und chemischen Erläuterungen zu begreifen und, wo es wünschenswerth erscheint, selbst zu einem, wenn auch allgemein gehaltenen Verständniß der großartigen Veränderungen an der Erdoberfläche zu gelangen.

In Folgendem bringe ich den Versuch einer Ableitung der Mineralform von allgemein landläufigen Beurtheilungen eines neu entzagetretenden Körpers nach drei Hauptausdehnungen, Höhe, Breite und Tiefe, sowie nach dem verschiedenen Eindruck, den seine Betrachtung von vorn und hinten, von rechts und links, von oben und unten macht. Solche Untersuchungen lassen sich ungezwungen krystallographisch in die Frage übersetzen: Wie ist der Körper entwickelt nach den sechs Richtungen dreier rechtwinklig sich schneidenden Axen, von denen eine (a) von vorn nach hinten, die andre, zweite horizontale (b) von rechts nach links, und die dritte, lothrechte (c) von oben nach unten geht. Die Mannigfaltigkeit der Entwicklung der Flächen nach diesen vom Durchschnittsmittelpunkt aus gerechneten sechs Richtungen führt

zu fünf ersten Formsystemen, für die einem jugendlichen Auffassungsvermögen der Würfel, ein Thurm, Haus, Ofen u. s. w. Beispiele abgeben können. Diese Systeme sind im Unterricht nicht anders als unter stetem Hinweis auf wirkliche Naturformen von krystallisirten Mineralien oder künstlichen Salzen (Alaun u. a.), für deren Vorhandensein die Schule sorgen muß, danach auch an Krystallmodellen von Holz, Papp u. s. w.*) zu erläutern.

Das hexagonale System wird am zweckmäßigsten erst nach Beendigung des eingliedigen herangezogen. Die Form des Quarz mit sechsseitiger Säule und Pyramide, die man nach den vorangegangenen Betrachtungen zunächst in das zweigliedrige System stellen könnte, bildet den bequemsten Uebergang. Die natürliche Form des Minerals zwingt zur Annahme eben des sechsgliedrigen Systems weniger durch den Umstand, daß die im zweigliedrigen System verschiedenen Krystallformen angehörigen Flächen hier gleiche Winkel unter sich bilden, als vielmehr, daß die Flächen gleiche Eigenschaften, gleiche horizontale Streifung, gleiches Verhalten gegen Spaltbarkeit u. s. w. zeigen. Anknüpfungen an bereits gewohnte Vorstellungen bieten die Wienzellen, ein sechsseitiger, selbst ein runder Thurm u. a.

Da die Formen zunächst für inductive Methode berechnet sind und möglichst in ihrer Eigenthümlichkeit vom Schüler selbst erkannt und danach benannt werden sollen, so sind fast durchweg deutsche Namen gewählt. Im ersten System sind die gebräuchlichen leicht ins Ohr fallenden fremdsprachlichen Namen beibehalten worden, können indes, wenn man auch diese vermeiden will, am besten wohl durch einen vom Mineral abgeleiteten Namen wie Granatoëder oder Granatflächner, ersetzt werden.

Die nachfolgende Krystallographie ist nicht durch Reflexion in der Studirstube entwickelt, sondern im Unterricht selbst nach und nach erwachsen, da ich eine Reihe von Jahren die Aufgabe hatte, in Quarta der Realschule mineralogischen Unterricht zu erteilen. Ich habe mich ebenfalls durch den Unterricht überzeugen lassen, daß selbst eine so einfache Entwicklung wie die gegebene auch noch auf Stufe der Obersecunda sehr wohl anwendbar ist, indem sich strenger wissenschaftliche krystallographische Deductionen sehr gut an dieselbe anknüpfen lassen; so zunächst die Entwicklung der Formeln für Bestimmung der Flächen und somit der ganzen Körper, welche durch deren Auftreten in allen durch die Formel gebotenen Fällen entstehen müssen; dann die Lehre von den krystallographischen Zonen, krystallographische Projectionen, Berechnung der Größe von n in der Formel $a : na : na$ für das Trapezoëder, welches dem Granatoëder gerade die Kanten abstumpft, der Nachweis, daß in der Formel des Sechsendsechskantners $a : na : ra : c$ das n und r stets in dem Verhältniß von $\frac{1}{m} : \frac{1}{m-1}$ stehen, was zunächst eclatant in der Formel der sechsseitigen Pyramide beider Ordnungen $a : \frac{1}{2} a : a : c$ und $a : a : \infty a : c$ zutrifft u. a. m.

Schließlich bemerke ich, daß in Rücksicht des eng umgrenzten Raumes nachfolgende Zusammenstellungen nur Auszugsweise gegeben werden können, daß aber absichtlich diese Beschränkung nicht auf die einleitenden Bemerkungen zu den eigentlich krystallographischen Betrachtungen ausgedehnt worden ist, um den Gang der krystallographischen Entwicklung von allem Anfang her zu zeigen.***) Der vollständige Abdruck der Arbeit wird unabhängig von dieser Veröffentlichung durch das Programm in Druck erscheinen und von der Waisenhausbuchhandlung bezogen werden können.

*) Im Verlag der Waisenhausbuchhandlung sind von mir entworfene Krystallnetze für 72 Mineralformen mit Bezeichnung der einzelnen Flächen nach Namen und Formel, auf 12 Tafeln bunten Cartons gedruckt, mit einer textlichen Erläuterung als Beilage, erschienen und bereits im dritten Abzug ausgegeben. Preis 3 Mark. Höhe der Krystallformen durchschnittlich 7 Centimeter. G.

**) Im Osterprogramm der Realschule zu Halle 1866 brachte bereits: Methode des mineralogischen Unterrichts auf Schulen. G.

Versuch einer leicht faßlichen Krystallographie.

Für obere Klassen höherer Bürgerschulen oder mittlere Klassen der Gymnasien und Realschulen.

(Mit Erweiterungen für den Unterricht in den oberen Klassen der letzteren.)

Einleitung.

Die Naturgeschichte hat vor Allem die Form der Naturkörper zu behandeln — auch die Mineralogie. Denn die Betrachtung der Form bildet das vermittelnde Glied (tert. comp.) zwischen den drei naturgeschichtlichen Disciplinen; Analogieen und Unterschiede von Thieren, Pflanzen, Steinen treten am bestimmtesten und klarsten in der Form hervor. Der Stein bekundet ebenfalls und einzig in seiner Gestaltung einen vorübergehenden Act individueller Thätigkeit.

Der fertige Stein ist leblos, ohne Thätigkeit aus eigener Kraft, ohne Entwicklung. Bei seiner Entstehung, „Bildung“, zeigt sich jedoch die unorganische Masse lebendig und in selbstbestimmender Thätigkeit. Kleine Theilchen lagern sich in Reihe und Glied, und die Reihen wiederum kreuzen sich unter einander in bestimmten Winkeln. Statt einer gleichmäßigen Schaarung um einen Mittelpunkt, wie bei Flüssigkeiten angenommen werden kann, folgen die Theilchen den Anziehungen nach einzelnen Richtungen williger als nach anderen. Von Kreuzungsstellen der Reihenlagerung aus bilden die Massentheilchen nach Außen hin Fronten nicht bloß in geschlossenen Linien, sondern in eben solchen Flächen. Es markiren sich zunächst schmal berandete Kanten, die an entgegengesetzten Seiten einer umschlossenen Masse einander parallel laufen und endlich zu ebenfalls parallelen Flächen sich ausbreiten.

Das so Gelagerte bleibt nun freilich für alle Zeiten des Bestehens des Steines starr, äußert aber auch dann noch wieder eine anordnende Kraft, indem es außenliegende, noch bewegliche Massentheilchen zur flächenweisen Auflagerung in Reihen unter gleichen Winkeln herbeizieht und dadurch ein Anwachsen der alten Form bewirkt.

Der Proceß solcher Lagerung kleinster Theilchen heißt Krystallisation, indem man einen Stein, bei dem man solche Anordnung von Theilchen in parallelen und in bestimmt wiederkehrenden Winkeln sich kreuzenden Reihen nachweisen kann, einen Krystall nennt. Es kommt hier zunächst gar nicht darauf an, daß bei einer solchen Anordnung der Theilchen nach einer bestimmten Regel ebene Flächen wirklich außen hervortreten. Ist dies zugleich der Fall, so heißt der Stein auskrystallisirt oder schlechthin krystallisirt, die äußere Form für sich betrachtet, die Krystallform des Steines. Neben dieser äußeren ebenen Form wird die reihenweise Anordnung kleiner Massentheilchen auch erkannt durch eine innere Ablösung des Steines in ebenen Flächen, welche der äußeren Krystallform entsprechen; solche innere Form heißt Spaltungsform.

Erfolgten zwei oder mehrere Krystallisationen neben einander, derselben Masse und nach demselben Gesetze, doch nicht so, daß die Reihen scharf an einander passen und auch sonst die Anziehung nach gleicher Richtung sich gleich verhielt, so hat man, wenn die Massen nun auch zusammenhängen, mehrere besondere Krystalle vor sich. Folgt die gegenseitige Stellung der Krystalle einer gewissen Regelmäßigkeit, so spricht man bei wenigen Krystallen von Zwillingbildung, bei vielen Krystallen von Stein-Textur. Letztere, als äußere Form einer Gruppe vieler Krystalle, birgt alsdann in sich eine besondere innere



Form als Stein-Structur, welche der Spaltungsform eines Krystalls ebenso entspricht, wie jene seiner Krystallform. Daneben unterscheidet man bei einem oder vielen Krystallen noch eine dritte innere Form, den Bruch.

Läßt sich eine besondere Anordnung der äußerlich wohl ausgebildeten Krystalle nicht erkennen, so ist dies dann eine unregelmäßige oder zufällige Krystall-Verwachsung. Ihr entsprechend bildet eine Ansammlung von Krystallen, die bei gleichzeitiger Bildung sich gegenseitig an der Ausbildung ihrer Außenflächen behindert haben, eine krystallinische Masse. Kommt dagegen eine reihenweise Anordnung von Massentheilen, also eine Bildung von Krystallen gar nicht zur Anschauung, so heißt die Steinmasse amorph.

Eine Steinmasse gleicher Anordnung seiner Theile, gleichviel ob krystallinisch oder amorph, und gleicher chemischer Zusammensetzung, bildet ein Mineral als die „einzelne Art der unorganischen Naturkörper,“ und ist der Stein, der oft aus mehreren Mineralien zusammengesetzt ist, nur als solches der Thier- und Pflanzen-Art gegenüberzustellen.

Krystallographie.

Immer erfolgt die Anordnung der Theile bei Bildung des Minerals nach bestimmten Regeln oder Gesetzen. Unregelmäßig ist daher niemals eine Krystallform, noch ein Krystall unregelmäßig ausgebildet, wohl aber sind seine äußeren Flächen oft, ja in der Regel, ungleichmäßig ausgebildet; sie bekunden dabei doch stets durch Festhalten bestimmter Winkel das Gesetz, in welcher die Anlagerung der Massentheile erfolgt ist.

Zum Verständniß der gegenseitigen Beziehungen zwischen Flächen, Kanten und Ecken eines krystallinischen Minerals bildet man sich jedoch Formen, Krystallmodelle, an denen die zusammengehörigen Flächen gleich ausgebildet sind. Sie sind als die Grundformen der einzelnen Krystalle zu denken, durch deren mannigfache, oft willkürliche Aneinanderreihung allein die ungleichmäßige Ausbildung der natürlich vorkommenden Krystalle sich erklärt. Die Beurtheilung der Krystallformen nach diesen Grundformen bildet einen sehr wichtigen Theil der Kennzeichenlehre in der Mineralogie, die Krystallographie.

Zur Beurtheilung der Größe und Formverhältnisse eines jeden Körpers pflegt man denselben nach drei Haupt-Ausdehnungen zu betrachten, der einen, welche in der Richtung unseres Blickes von vorn nach hinten geht (Richtung der Aze a), einer zweiten horizontalen nach rechts und links (b), und einer dritten nach oben und unten (c), Richtungen, denen wir in scharfer Ausprägung überall in der Natur begegnen und für die wir ein sehr feines Unterscheidungsvermögen besitzen. Der Ausdehnungen hat der Körper, also auch das Mineral, unzählige, wohl aber treten diese drei rechtwinkligen Richtungen der Ausdehnung bei den meisten Krystallen als besonders eigenthümliche, um die eine Gruppierung der Massentheile erfolgt ist, in den meisten Fällen hervor, und erscheint daher die Beurtheilung der Krystallformen nach drei rechtwinkligen Coordinaten-Axen als durchaus naturgemäß.

In gewissen Fällen jedoch werden wir vier Richtungen der Ausdehnung (vier Axen) der Betrachtung von Krystallformen zu Grunde legen müssen, indem daselbst eine gleichmäßige Anordnung um drei rechtwinklige Axen offenkundig nicht erfolgt ist.

Krystallsysteme.

Die verschiedenen Krystallformen lassen sich in mehreren Gruppen, Krystallsystemen, zusammenstellen. Diese sind

- 1) das gleichgliedrige,
- 2) das viergliedrige,
- 3) das zweigliedrige,
- 4) das zweiundeingliedrige,
- 5) das eingliedrige,
- 6) das sechsgliedrige Krystallsystem.

Krystallaxen sind Linien, welche wir uns durch die Mitte des Krystalls gezogen denken und welche zwei gegenüberliegende Flächen, Ecken oder Kanten verbinden. Glieder sind hier die Theile der Axen, vom Durchschnittspunkte der Axe aus gerechnet. Bei den ersten fünf Krystallsystemen nehmen wir drei rechtwinklige Axen mit sechs Gliedern an.

1. Im gleichgliedrigen Krystallsystem sind alle Glieder „gleich“, d. h. alle 6 Glieder tragen an ihren Enden eine gleiche Entwicklung der Flächen. Die Formel dieses Systems ist

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h = r \text{ und } l = o \text{ und } u$$

d. h. „vorn ist gleich hinten, rechts gleich links, oben gleich unten“ — die Axen mit ihren Gliedern einzeln genommen, und — „vorn und hinten ist gleich rechts und links, gleich oben und unten,“ die Axen unter einander verglichen — überall also an den Enden aller Glieder eine gleiche Entwicklung der Flächen.

2. Im viergliedrigen Krystallsystem sind die 4 Glieder der 2 horizontalen Axen gleich. Seine Formel

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h = r \text{ und } l \geq o \text{ und } u.$$

In Bezug auf Entwicklung der Flächen ist „vorn gleich hinten, rechts gleich links, oben gleich unten,“ (die Axen einzeln w. o.) und — „vorn und hinten gleich dem rechts und links, verschieden von oben und unten“ (die Axen unter einander verglichen).

3. Im zweigliedrigen Krystallsystem sind die 2 Glieder jeder einzelnen Axe für sich gleich. Die Formel ist

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u.$$

In der Entwicklung der Flächen ist vorn gleich hinten, rechts gleich links, oben gleich unten, dagegen vorn und hinten verschieden von rechts und links und weiter verschieden von oben und unten.

4. Im zweiundeingliedrigen Krystallsystem sind von den beiden horizontalen Axen die zwei Glieder der einen horizontalen, welche nach rechts und links geht, gleich, (mit gleicher Entwicklung der Flächen nach ihrer Seite hin), die 2 Glieder jedoch der andern horizontalen Axe, welche nach vorn und hinten geht, ungleich. Die Formel ist

$$v \geq h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u.$$

5. Im eingliedrigen Krystallsystem sind die Glieder der 2 horizontalen Axen ungleich. Die Formel:

$$v \geq h, \quad r \geq l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u.$$



Im System 1 bis 3 ist die erste Zeile der Formel, im System 3 bis 5 die zweite Zeile der Formel dieselbe. Die Glieder der Aze, welche nach oben und unten gehen, sind in allen Systemen, auch im nächstfolgenden, bei der Nothwendigkeit der Parallelität je zweier Flächen, stets gleich.

Andere Verhältnisse als die gegebenen sind unter den 3 Azen nicht möglich. Scheinbare Abweichungen sind durch Umstellung der Azen auf obige Systeme zurückzuführen.

6. Das sechsgliedrige Krystallsystem hat 4 Azen, 3 horizontale, welche sich im Winkel von 60 Grad schneiden und eine vierte rechtwinklig darauf, die senkrecht steht. Formel:

„Die 6 Glieder der 3 horizontalen Azen sind gleich (tragen an ihren Enden eine gleiche Entwicklung der Flächen), verschieden von oben und unten“.

Eine der horizontalen Azen denken wir uns von vorn nach hinten gehend, doch hat diese nichts voraus vor den 2 andern horizontalen Azen, welche seitlich stehen, eine jede um 30° von der seitlichen Aze nach rechts und links aus den früheren Systemen abweichend. Eine Beziehung auf rechts, links, vorn und hinten ist demnach hier unzulässig.

(Das erste System heißt anderwärts auch das gleichaxige, das zweite das zweiaxige, das dritte das einaxige, dem dann auch wohl das vierte und fünfte System untergeordnet werden, das sechste das vieraxige).

Krystallformen der einzelnen Systeme.

I. Das gleichgliedrige (gleichaxige, reguläre, tessellare) Krystallsystem mit der Formel

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h = r \text{ und } l = o \text{ und } u$$

enthält die Krystallformen:

a) vollflächige:

1. Oktaëder (Achtflächner),
2. Würfel (Hexaëder),
3. Rhombendodekaëder (Rhombenzwölfflächner) oder Granatoëder (Granatflächner),
4. Trapezoëder (Trapezoidflächner) oder Leucitoëder (Leucitflächner),
5. Pyramiden=Oktaëder (Pyramiden=Achtflächner),
6. Pyramiden=Würfel,
7. Achtundvierzigflächner oder Diamantoëder (Diamantflächner);

b) halbflächige:

8. Tetraëder (Vierflächner),
9. Pyramiden=Tetraëder (Pyramiden=Vierflächner),
10. Deltoëder (Deltoïdflächner),
11. gebrochenes Pyramiden=Tetraëder oder Borazitoëder (Borazitflächner),
12. Pentagondodekaëder (Fünfeckszwölfflächner) oder Pyritoëder (Eisenkiesflächner),
13. gebrochenes Pentagondodekaëder oder Diploëder (gebr. Pyr. u. s. w.).

Regulär heißt das System, weil die regulären Körper 1. 2. 8 zu ihm gehören; tessellare insofern das Tetraëder mit nur 4 (tessares) Flächen in ihm vorkommt, das man als den einfachsten regulären Körper auffaßt.

1. Der gleichgliedrige, reguläre Oktaëder (Achtflächner) hat 8 gleichseitige Dreiecke, welche in 12 Kanten zusammenstoßen und 6 vierflächige Ecken bilden. Der Flächenwinkel beträgt über die Kante

hin $109^{\circ} 28' 16''$, über die Ecke hin dessen Supplement $70^{\circ} 31' 44''$; der ebene Kantenwinkel 60° , derjenige über die Ecke hin 90° . Wir müssen uns das Oктаëder so stellen, daß uns die Ecken entgegenstehen und diese so jedes Mal von der Axe getroffen werden.

Suchen wir *) die Lage einer Fläche gegen das rechtwinklige Coordinaten-System zu bestimmen, so finden wir, daß jede Fläche in der angegebenen Stellung des Oктаëders eine jede der 3 Axen a, b und c in einer gleichen Entfernung vom Anfangspunkt der Coordinaten schneidet. Gehen wir umgekehrt von 3 rechtwinklig sich schneidenden Axen aus und denken wir uns gegen dieselben so viel als möglich Flächen gelegt, deren jede alle 3 Axen in stets gleicher Entfernung von ihrem Durchschnittspunkte schneidet, so erhalten wir die Form dieses regulären Oктаëders. Im Begriff der Gleichgliedrigkeit des Systems liegt aber eben eine gleiche Entwicklung der Flächen nach allen Axen hin, die Vertauschung der Axen gegen einander, mit den ihnen zugehörigen Flächen in einer bestimmten Stellung giebt uns dasselbe Bild und statt besonderer Axen b und c haben wir nur immer wieder die Axe a. Wir gebrauchen demnach als Formel einer Fläche des Oктаëders und des ganzen Oктаëders als Combination aller möglichen (hier 8) Flächen derselben Formel folgende:

$$a : a : a,$$

welche bedeutet: die Fläche des Oктаëders schneidet jede der 3 Axen (a) in der Einheit 1. $a = a$, oder: die Fläche des Oктаëders geht von „a zu a zu a“.

Das Zeichen des Oктаëders ist O.

2. Der Würfel (Hexaëder) hat 6 Quadrate, welche in 12 Kanten zusammenstoßen und 8 dreiflächige Ecken bilden. Der Flächen- und Kantenwinkel beträgt 90° . Man muß den Körper so stellen, daß die Axen senkrecht durch die Flächen gehen, dem Beschauer also eine Fläche gerade entgegensteht.

Hier trifft jede Fläche auch in der Verlängerung stets nur eine Axe, die beiden andern niemals oder in der Unendlichkeit; aber gemäß dem Princip der Gleichgliedrigkeit des Systems trägt auch hier jede Axe an ihren Enden dieselbe Fläche mit gleicher Neigung. Die Formel der einzelnen Fläche und des ganzen Würfels als Combination aller, gleichem Winkelverhältniß folgenden Flächen ist demnach:

$$a : \infty a : \infty a.$$

Das Zeichen des Würfels ist W.

3. Das Rhombendodekaëder oder Granatoëder (Zeichen: Rh. d.) hat 12 Rhomben mit einem Kantenwinkel von $109^{\circ} 28' 16''$ (dem Flächenwinkel des Oктаëders), **) 24 Kanten und 14 Ecken, von denen 6 vierflächig, sogenannte Oктаëderecken, und 8 dreiflächig, Würfelecken sind. Der Flächenwinkel über die Kante beträgt 120° , über die Ecke hin 90° . Man muß den Körper so stellen, daß die Axen durch die vierflächigen Oктаëderecken gehen. Die Formel ist:

$$a : a : \infty a.$$

In entsprechender Entwicklung:

4. Das Trapezoëder oder Leucitoëder (Tr.) mit der Formel $a : na : na$, n ist hierbei größer als 1 und hat, wie später auch das r, für dasselbe Mineral stets einen bestimmten Werth ($\frac{3}{2}$, 2, 3 u.).

5. Das Pyramiden-Oктаëder (P. O.) mit der Formel $a : a : ra$ (oder auch $a : na : na$, wenn n kleiner als 1 gefaßt wird).

6. Der Pyramiden-Würfel (P. W.) mit der Formel $a : na : \infty a$.

*) Diese Entwicklung krystallographischer Formeln kann flüchtig in mittleren Klassen übergangen werden, wird indes auch hier leicht begriffen.

**) In oberen Klassen würde sich der Nachweis dieses Zusammentreffens besonders interessant erweisen.

7. Der Achtundvierzigflächner oder das Diamantöeder (48 fl.) hat 48 ungleichseitige, spitzwinklige Dreiecke, 72 Kanten (24 gebrochene Oktaeder- und ebenso 24 Würfel-Kanten, endlich 24 größere Pyramiden-Kanten) und 26 Ecken (6 achtflächige Oktaederecken, 8 sechsflächige Würfel- oder Pyramiden-Ecken und 12 vierflächige Oktaederkanten- oder Mittel-Ecken). Bei richtiger Stellung gehen die Axen durch die achtflächigen Oktaeder-Ecken.

$$a : na : ra.$$

Man kann den Achtundvierzigflächner deuten als entstanden aus jedem der vorgenannten Körper durch Aufnahme einer Pyramide auf der Fläche oder durch Brechung der Flächen. Andererseits sind alle vorigen Körper aus dieser allgemeinsten und zugleich mannigfaltigsten Form des gleichgliedrigen Systems herzuleiten. Wird $n = r$, so entsteht das Trapezoeder; $r = \infty$, der Pyramiden-Würfel; $n = 1$, das Pyramiden-Oktaeder; $n = r = \infty$, der Würfel; $n = r = 1$, das Oktaeder; $n = 1$ und $r = \infty$, das Rhombendodokaeder.

Es ist daher die Thatsache nicht auffällig, daß dasselbe Mineral nach mehreren dieser Körperformen krystallisiren kann und daß, je reiner die Massen sind, je ungehinderter die Krystallisation erfolgen kann, um so mannigfaltiger und complicirter die Krystallformen auftreten.

Weniger leicht verständlich ist es, daß eine Mineralmasse zugleich in mehreren Krystallformen, in „Combinations“, jedoch immer nur desselben Systems, krystallisiren kann. Es tritt alsdann eine Form als die Hauptform auf, von welcher die Nebenformen einzelne Theile fortzunehmen scheinen. So tritt das Oktaeder beim Würfel als Abstumpfung der Ecken auf, und umgekehrt; eine Mittelform bildet eine Combination, bei welcher Oktaeder und Würfel ziemlich gleich ausgebildet sind (Bleiglanz), die Oktaederflächen als gleichseitige Dreiecke, die Würfelflächen als Quadrate, jedoch gegen die des einfachen Würfels um 45° gedreht, erscheinen. Das Rhombendodokaeder tritt als Abstumpfung der Kanten beim Oktaeder und beim Würfel auf. Das Trapezoeder erscheint beim Oktaeder und Würfel als Zuschärfung der Ecken von der Fläche aus; von der Kante aus thut dies beim Oktaeder der Pyramiden-Würfel, beim Würfel das Pyramiden-Oktaeder. Eine Zuschärfung der Kante macht beim Oktaeder das Pyramiden-Oktaeder, beim Würfel der Pyramiden-Würfel. Ein Trapezoeder ($n = 2$) erscheint beim Rhombendodokaeder als Abstumpfung der Kanten, ein anderes ($n = 3$) als Zuschärfung seiner Oktaederecken von der Kante aus u. c.

Eine andere Mannigfaltigkeit der Form entsteht bei den krystallisirten Mineralien dadurch, daß die Flächen einer Krystallform oft, ja gewöhnlich, ungleichmäßig ausgebildet sind. Hierbei jedoch, wie auch bei Combinationen markiren sich die zusammengehörigen Flächen einer Krystallform außer durch ihre bestimmte Neigung gegen einander bei den Mineralien meist deutlich durch ein gleiches Aussehen (gleiche Streifung, Glätte, Glanz), gleiche Spaltbarkeit nach denselben, Härte u.

Bei den Körpern mit Factoren n und r in der Formel schwankt deren Werth zwischen engen Grenzen, ist jedoch ein bestimmter bei derselben Krystallform. Somit giebt es aber doch eine große Zahl von Pyramiden-Würfeln, Trapezoedern u., die sich zu runden Formen (namentlich beim Diamantöeder) combiniren können oder nur durch eine Streifung einfacher Flächen sich bemerklich machen.

Neben den betrachteten „vollflächigen“ Krystallformen, bei denen alle Flächen, die nach der Formel möglich waren, wirklich ausgebildet sind, und jede Fläche eine parallele Fläche auf der entgegengesetzten Seite hat, giebt es auch solche Formen, die nur die Hälfte der Flächen zeigen, welche möglich sind. Sie heißen halbfächige Krystallformen und sind diejenigen des gleichgliedrigen Systems folgende:

8. Das Tetraëder (T.), Halbflächner des Oktaëders, mit 4 gleichseitigen Dreiecken, 6 Kanten, (an denen der Flächenwinkel das Supplement des gewöhnlichen Oktaëder-Flächenwinkels, nämlich $70^{\circ} 31' 44''$ beträgt) und 4 dreiflächige Ecken.

Es entsteht, wenn man sich denkt, daß eine Oktaëder-Fläche stehen bleibt und von dieser aus die jenseits der Kanten liegenden Flächen fortfallen, die jenseits der Ecken liegenden Flächen jedoch wieder stehen bleiben. Das Tetraëder ist dann so zu stellen, daß die Kante dem Beschauer entgegensteht und so jedesmal von der Aze getroffen wird. In solcher Stellung erweist sich auch dieser Körper als gleichgliedrig; nicht, wenn er auf eine Fläche gestellt wird. Die Formel ist:

$$\frac{1}{2} [a : a : a].$$

Denkt man sich die weggefallenen Flächen im Gegentheil allein stehen bleibend, so entsteht das Gegentetraëder oder das Tetraëder anderer Stellung. Das eine ist das Spiegelbild des andern; während bei dem einen die vordere Kante von oben rechts nach unten links geht, zieht sich bei dem andern die vordere Kante von oben links nach unten rechts. Beide combinirt unterscheiden sich von einem ungleichmäßig ausgebildeten Oktaëder nur durch die verschiedenen äußeren Eigenschaften der beiderseitigen Tetraëderflächen an einem Mineral.

9. Das Pyramiden-Tetraëder (P. T.) erscheint bei oberflächlicher Betrachtung als der Halbflächner des Pyramiden-Oktaëders, ist aber thatsächlich der des Trapezoëders; es entsteht durch Wegfallen je einer dreiseitigen Pyramide desselben statt einer Oktaëderfläche beim Tetraëder. Es hat 12 gleichschenklige, stumpfwinklige Dreiecke, die in 18 Kanten (6 Tetraëderkanten und 12 Pyramidenkanten) zusammenstoßen und 8 Ecken (4 dreiflächige Pyramiden- und 4 sechsflächige Tetraëder-Ecken) bilden. Eben dasselbe hat, wie auch die folgenden Halbflächner eine Gegen-Form anderer Stellung.

$$\frac{1}{2} [a : na : na].$$

In entsprechender Entwicklung:

10. Das Deltoëder (De): $\frac{1}{2} [a : a : ra].$

11. Das Borazitoëder (Bo.) oder das gebrochene Pyramiden-Tetraëder:
 $\frac{1}{2} [a : na : ra].$

12. Das Pyritoëder (Py.) oder Pentagon-Dodekaëder, Halbflächner des Pyramiden-Würfels, hat 12 symmetrische Fünfecke, welche in 30 Kanten (6 größeren Oktaëderecken-Kanten und 24 kleineren gebrochenen Würfelkanten) zusammenstoßen und 20 Ecken (8 dreiflächige Würfelsecken und 12 dreiflächige getrennte Oktaëderecken, an den Enden der Oktaëderecken-Kanten) bilden. Das Pyritoëder entsteht aus dem Pyramiden-Würfel, wenn man sich denkt, daß eine Fläche desselben zunächst stehen bleibt und nun von dieser aus die jenseits der Kanten liegenden Flächen fortfallen, die jenseits der Ecken liegenden stehen bleiben. Man muß es sich so stellen, daß eine der 6 größeren Kanten entgegensteht und so jedesmal von der Aze getroffen wird.

$$\frac{1}{2} [a : na : \infty a].$$

Das Pentagon-Dodekaëder der Stereometrie mit 12 regulären Fünfecken ist hiermit keineswegs zu verwechseln; dieses kommt niemals als Krystallform vor.

13. Das Diploëder (Di.) oder das gebrochene Pyritoëder:
 $\frac{1}{2} [a : na : ra].$

Die Halbflächner 1 bis 4 (Nr. 8—11) heißen tetraëdrische, 5 und 6 (Nr. 12 und 13) pyritoëdrische Halbflächner. Sie treten unter sich, wie auch mit den vollflächigen Formen in mannigfache Combination: Tetraëder mit Gegentetraëder, letzteres erscheint als Abstumpfung der Ecken eines Tetraëders; der Würfel erscheint am Tetraëder als Abstumpfung der Kanten, das Rhombendodekaëder als

Zuschärfung der Ecken von der Fläche aus. Fast gleich dem Rhombendodekaëder tritt das Deltoëder gleicher Stellung am Tetraëder auf; das Rhombendodekaëder ist daran zu erkennen, daß einzelne Flächen desselben, hier in Verlängerung gedacht, im rechten Winkel gegen einander geneigt sind. Das Tetraëder erscheint am Würfel als Abstumpfung von nur 4 Ecken. Am Pyritoëder tritt der Würfel als Abstumpfung der 6 großen Kanten, das Oktaëder als Abstumpfung der Würfecken auf. Bei letzter Combination resultirt leicht eine Form mit 20 Dreiecken, die jedoch keineswegs mit dem Ikosaëder der Stereometrie zu verwechseln ist, da sie nur 8 gleichseitige, sonst gleichschenklige Dreiecke zeigt u. c.

II. Das viergliedrige, quadratische, zweiaxige Krystallsystem
mit der Formel

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h = r \text{ und } l \geq o \text{ und } u$$

enthält die Krystallformen:

1. viergliedriges, quadratisches Oktaëder erster Ordnung,
2. viergliedriges, quadratisches Oktaëder zweiter Ordnung,
3. viergliedrige, quadratische Säule erster Ordnung,
4. viergliedrige, quadratische Säule zweiter Ordnung,
5. gerade Endfläche,
6. Vierundvierkantner,
7. Vierundvierkantige Säule,
8. Viergliedrige Halbflächenner.

Von diesen können nur die Formen 1, 2, 6 und 8 für sich vorkommen. Alle anderen sind nur in Combinationen möglich, da sie für sich den Raum nicht vollständig umschließen; sie haben demgemäß auch keine Ecken eigenthümlich, noch auch bestimmt umgrenzte Flächen. — Das System heißt auch das quadratische, weil die Verbindungslinien der Enden seiner horizontalen Axen ein Quadrat bilden.

1. Das viergliedrige (quadr.) Oktaëder erster Ordnung (O_4) und
2. Das viergliedrige (quadr.) Oktaëder zweiter Ordnung (O_4)

hat je 8 gleichschenklige Dreiecke, 12 Kanten (4 Randkanten und 8 Endkanten) und 6 Ecken (4 vierflächige Randecken und 2 vierflächige Endecken). Die Axe nach oben und unten ist größer oder kleiner als jede der beiden gleichen Horizontalen, die Endkanten bilden also stets ein Rhombus, die Randkanten ein Quadrat. Liegt der stumpfe Winkel dieses Rhombus an der Endecke, so heißt das Oktaëder ein stumpfes, im Gegentheil ein spitzes. Bei ersterem ist der ebene Endkanten-Winkel größer, bei letzterem kleiner als 60° . Die Ordnung beider Oktaëder wird nur durch ihre Stellung bestimmt.

Bei dem viergliedrigen Oktaëder erster Ordnung gehen die horizontalen gleichen Axen durch die Randecken; in richtiger Stellung tritt dem Beschauer die Endkante (oder die Rand-Ecke) entgegen:

$$a : a : c.$$

Bei dem viergliedrigen Oktaëder zweiter Ordnung gehen die horizontalen gleichen Axen durch die Randkanten; in richtiger Stellung tritt dem Beschauer die (geneigte) Fläche (oder die Randecke) entgegen:

$$a : \infty a : c.$$

3. Die viergliedrige (quadr.) Säule erster Ordnung (S_4) und

4. Die viergliedrige (quadr.) Säule zweiter Ordnung (S_4).

Beide werden gebildet von 4 Flächen mit 4 senkrechten Kanten. Der Flächenwinkel beträgt 90° . Nach oben und unten sind beide Säulen für sich unbegrenzt, sie sind daher ohne Combination mit anderen Krystallformen unmöglich.

Bei der viergliedrigen Säule erster Ordnung gehen die horizontalen Azen durch die Kanten und eine solche steht dem Beschauer entgegen:

$$a : a : \infty c.$$

Bei der viergliedrigen Säule zweiter Ordnung gehen die horizontalen Azen rechtwinklig durch die Flächen, es steht also auch eine Fläche dem Beschauer gerade entgegen:

$$a : \infty a : \infty c.$$

5. Die gerade Endfläche (C.) wird gebildet von 2 Flächen, oben und unten, welche nur von der senkrechten Aze im rechten Winkel getroffen werden:

$$\infty a : \infty a : c.$$

6. Der Vierundvierkantner (4 K.) hat 16 ungleichseitige Dreiecke, 24 Kanten (8 Randkanten und 16 Endkanten, 8 schärfere und 8 stumpfere — von oben oder unten her betrachtet also 4 und 4 Kanten verschiedener Art) und 10 Ecken (8 vierflächige Randedecken, 4 spitzere und 4 stumpfere und 2 achtflächige Endecken). Man pflegt die horizontalen Azen durch die spitzeren Randedecken gehen zu lassen:

$$a : na : c.$$

7. Die Vierundvierkantige Säule (4k. S.) wird gebildet von 8 Flächen, die von abwechselnd 4 schärferen und vier stumpferen senkrechten Kanten unvollständig begrenzt werden. Man pflegt die horizontalen Azen durch die schärferen Kanten gehen zu lassen:

$$a : na : \infty c.$$

8. Als viergliedriger Halbflächner kommt zunächst ein viergliedriges Tetraëder oder Sphenoid vor mit 4 gleichschenkligen Dreiecken, welche in 6 Kanten (4 Rand- und 2 Endkanten) zusammenstoßen und 4 Ecken bilden. Außerdem tritt der Vierundvierkantner halbflächig in verschiedenen Formen auf.

In Combinationen tritt am viergliedrigen Oktaëder ein zweites Oktaëder gleicher Ordnung, je nachdem es stumpfer oder spitzer ist, als eine von den Flächen ausgehende Zuspitzung der Endecken oder Zuschärfung der Randkanten auf; eine Säule gleicher oder verschiedener Ordnung vollzieht die Abstumpfung der Randkanten oder der Randedecken, während ein Oktaëder anderer Ordnung als Abstumpfung der Endkanten, oder als Zuschärfung der Rand- oder Endecken, beides von der Kante ausgehend, erscheint; die gerade Endfläche stumpft dagegen die Endecken gerade ab. An der viergliedrigen Säule erscheint das Oktaëder gleicher Ordnung auf die Flächen, das verschiedener Ordnung auf die Kanten der Säule gerade aufgesetzt; in letzterer Combination stumpft der Vierundvierkantner dann noch die Randkanten des Oktaëders ab (Zirkon). Nicht selten erscheinen Oktaëder und Säule gleicher Ordnung durch dieselben Formen verschiedener Ordnung in den Kanten abgestutzt (Zinnstein). Die vierundvierkantige Säule tritt sodann als Zuschärfung der Kanten der viergliedrigen Säule auf u. a. m. Die Combinationen von Säule mit gerader Endfläche kann würfelförmig werden, doch kennzeichnet sich bei natürlichen Krystallformen die Endfläche dann stets als eine von der Säule durchaus zu trennende Krystallform.

Da die horizontalen Azen gleich, d. h. die Entwicklung der Flächen an ihren Enden dieselbe ist, kann man sie mit den ihnen zugehörigen Flächen in einer bestimmten Stellung beliebig gegen einander vertauschen, ja die Krystallform statt um 90° auch nur um 45° um die senkrechte C-Aze drehen, ohne die Eigenthümlichkeit des Systems aufzuheben.

III. Das zweigliedrige, einaxige, rhombische Krystallsystem
mit der Formel

$$v = h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u$$

enthält die Krystallformen:

1. zweigliedriges, rhombisches Oktaëder,
2. zweigliedrige, rhombische Säule,
3. grade Endfläche,
4. Vorder- und Hinterfläche,
5. Seitenfläche,
6. grades Endflächenpaar nach vorn und hinten,
7. grades Endflächenpaar nach rechts und links,
8. zweigliedrige Halbflächen.

Von diesen können nur die Formen 1 und 8 für sich vorkommen; alle anderen sind nur in Combinationen möglich. — Das System heißt auch das rhombische, weil die Verbindungslinien der Enden seiner horizontalen Axen ein Rhombus bilden.

1. Das zweigliedrige, rhombische Oktaëder (O_2) hat 8 ungleichseitige Dreiecke, 12 Kanten (dreierlei Art, indem je 4 gleiche ein Rhombus bilden) und 6 Ecken (sämtlich vierflächig, doch dreierlei Art, die gleichen an den gegenüberstehenden Enden einer Axe). Die Axen treffen die Ecken und pflügt man das zweigliedrige Oktaëder so zu stellen, daß die stumpfeste Ecke gegen den Beschauer gerichtet ist, die spitzeste oben und unten liegt.

$$a : b : c.$$

2. Die rhombische Säule (S_2) wird gebildet von 4 Flächen mit 4 senkrechten Kanten und gegenüberliegend gleichen, abwechselnd stumpfen und spitzen Flächenwinkeln. Nach oben und unten bleibt die Säule unbegrenzt. Man pflügt sie so zu stellen, daß die stumpfere Kante gegen den Beschauer gerichtet ist.

$$a : b : \infty c.$$

Es können unzählig viel rhombische Oktaëder und Säulen mit verschiedenen Neigungswinkeln ihrer Flächen vorkommen.

3. Die grade Endfläche (C) wird gebildet von zwei Flächen oben und unten, welche nur von der senkrechten Axe (c) im rechten Winkel getroffen werden:

$$\infty a : \infty b : c.$$

4. Die Vorder- und Hinterfläche (A) wird gebildet von zwei Flächen, vorn und hinten, welche nur von der Axe a unter rechtem Winkel getroffen werden, indem sie den andern Axen b und c parallel liegen.

$$a : \infty b : \infty c.$$

5. Die Seitenfläche (B) wird gebildet von 2 Flächen, rechts und links, welche nur von der Axe b unter rechtem Winkel getroffen werden, den andern Axen a und c parallel liegen.

$$\infty a : b : \infty c.$$

6. Das grade Endflächenpaar nach vorn und hinten (\bar{E}_p) wird gebildet von 4 Flächen, von denen 2 oben und 2 unten wie ein Dach nach vorn und hinten mit gleicher Neigung sich erstrecken, indem sie eine grade horizontale Firste bilden, welche sich genau nach rechts und links zieht. Stoßen die vier Flächen in der Mitte der Krystallform vorn und hinten zusammen, so bilden sie eine liegende rhombische Säule, welche sich nach rechts und links, für sich unbegrenzt, ausdehnt.

$$a : \infty b : c.$$

7. Das grade Endflächenpaar nach rechts und links (Ep) wird gebildet von 4 Flächen, von denen 2 oben und 2 unten wie ein Dach nach rechts und links mit gleicher Neigung sich erstrecken, indem sie eine grade horizontale Firste bilden, welche sich genau nach vorn und hinten zieht. Stoßen die 4 Flächen in der Mitte der Krystallform rechts und links zusammen, so bilden sie eine liegende rhombische Säule, welche sich nach vorn und hinten, für sich unbegrenzt, ausdehnt:

$$\infty a : b : c.$$

Es können unzählig viel grade Endflächenpaare mit verschiedener Neigung ihrer Flächen vorkommen.

8. Als zweigliedrige Halbflächen treten selten einige der obigen Krystallformen mit nur der Hälfte ihrer Flächen auf.

In Combinationen erscheinen, auch bei Festhaltung der angegebenen Stellung des zweigliedrigen oder rhombischen Oктаëders, die Krystallformen bisweilen tafelförmig mit geringster Ausdehnung nach der Axe c (Schwerspath). Dann wählt man die Stellung so, daß Axe a kleiner ist als Axe b.

Besonders bemerkenswerth sind folgende Combinationen:

Am rhombischen Oктаëder erscheint die grade Endfläche als Abstumpfung der Endkanten, das grade Endflächenpaar nach rechts und links als Abstumpfung der seitlichen Endkanten, das grade Endflächenpaar nach vorn und hinten entsprechend als Abstumpfung der beiden andern Endkanten, während die Ranten von einer rhombischen Säule abgestumpft werden. Die rhombische Säule dagegen wird in ihren Ranten abgestumpft durch die Seitenflächen und die Vorder- und Hinterfläche; das Oктаëder erscheint an ihr auf die Flächen aufgesetzt, das grade Endflächenpaar als auf die Ranten aufgesetzte paarweise Flächen, eine zweite rhombische Säule als Zuschärfung der Säulenkanten u. Die grade Endfläche ist es aber dann besonders, welche durch ihr Vorherrschen flache Krystallformen schafft; besonders bemerkenswerth ist die Combination einer solchen vorherrschenden graden Endfläche mit der rhombischen Säule und mit beiden graden Endflächenpaaren (Schwerspath). Durch Combination von Vorder- und Hinterfläche mit Seitenfläche entsteht eine rechtwinklige, „rectanguläre“ Säule mit scheinbar zusammengehörigen Flächen (Kreuzstein), die, von der graden Endfläche begrenzt, dann weiter eine Würfelform bilden kann (Anhydrit). An natürlichen Krystallkörpern kennzeichnen sich jedoch diese Flächen durch besondere Eigenthümlichkeiten deutlich als die Combination dreier verschiedener Krystallformen.

Da im zweigliedrigen System alle 3 Axen verschieden sind, kann man sie mit den ihnen zugehörigen Flächen in einer bestimmten Stellung beliebig gegen einander vertauschen ohne die Eigenthümlichkeit des Systems aufzuheben. Es werden dann rhombische Säulen zu graden Endflächenpaaren, die Vorder- und Hinterfläche zur Seitenfläche oder graden Endfläche, und umgekehrt.

IV. Das **zweimdeingliedrige**, klinorhombische Krystallsystem mit der Formel

$$v \geq h, \quad r = l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u$$

enthält die Krystallformen:

1. rhombische Säule,
2. Vorder- und Hinterfläche,
3. Seitenfläche,
4. vordere schiefe Endfläche,

5. hintere schiefe Endfläche,
6. vorderes schiefes Endflächenpaar,
7. hinteres schiefes Endflächenpaar.

Die bisweilen noch gebräuchliche Bezeichnung Klinorhombisch, geneigt rhombisch, und für folgendes System Klinorhomboidisch, geneigt rhomboidisch, stammt von einer verwerflichen, durch die Natur der krystallisirten Mineralien durchaus unbegründeten Annahme schief stehender Axen, aus deren Verbindung ein gegen die senkrechte Aze geneigtes Rhombus oder Rhomboïd hervorging.

1. Die rhombische Säule (S) wird gebildet von 4 Flächen mit 4 senkrechten Kanten und mit gegenüberliegend gleichen, abwechselnd stumpfen und spitzen Flächenwinkeln. Nach oben und unten bleibt die Säule für sich unbegrenzt. Man muß sie so stellen, daß die sie begrenzenden Endflächen nach rechts und links gleich entwickelt auftreten. Zumeist wird auch hier die stumpfe Säulenkante nach vorn liegen.

Das System ist das der Symmetrie, rechts und links gleich, vorn und hinten verschieden. Da nun die rhombische Säule und die beiden nächsten Krystallformen ein gleiches Verhalten nach vorn wie nach hinten zeigen, so könnte es den Anschein haben, als sei solcher Charakter der Symmetrie nicht überall scharf ausgeprägt zu finden. Es gehört aber zur Vollständigkeit einer Form das Auftreten einer parallelen Fläche zur gegebenen. Da vorn und hinten verschieden, trennt sich die Aze a in ein vorderes und ein hinteres Glied mit verschiedener Ausbildung der Krystallflächen; die Bezeichnung dieser Glieder sei a und a₁. Die Formel a : b : ∞ c liefert uns daher in diesem System nur 2 vordere senkrechte Flächen, gleich schief geneigt gegen die Aze b — und ihre parallelen hinteren Flächen. Ebenso würde die Formel a₁ : b : c zunächst 2 hintere und dann ihnen parallel 2 vordere Flächen ergeben. In beiden Fällen wird eine rhombische Säule auch unter strenger Wahrung des symmetrischen Charakters des Systems resultiren. Die Formel dieser rhombischen (nicht Klinorhombischen) Säule lautet demnach a oder a₁ z.

$$\left. \begin{array}{l} a \\ a_1 \end{array} \right\} : b : \infty c.$$

Entsprechendes bei den nächsten Formen. Die Symmetrie nach rechts und links, die Ungleichheit nach vorn und hinten ist völlig unversteckt bei den Endflächen, die jedoch ebenso gut ihre Parallelen haben, so daß, was oben vorn liegt, auch unten hinten vertreten ist, und umgekehrt.

2. Die Vorder- und Hinterfläche (A) wird gebildet von 2 Flächen, vorn und hinten, welche von den Axengliedern a und a₁ senkrecht getroffen werden, der Aze b und c parallel liegen.

$$\left. \begin{array}{l} a \\ a_1 \end{array} \right\} : \infty b : \infty c.$$

3. Die Seitenfläche (B) wird gebildet von 2 Flächen, rechts und links, welche nur von der Aze b senkrecht getroffen werden, den Axengliedern a und a₁ wie denen von c senkrecht liegen.

$$\left. \begin{array}{l} \infty a \\ \infty a_1 \end{array} \right\} : b : \infty c.$$

4. Die vordere schiefe Endfläche (s. E.) wird gebildet von 2 einander parallelen Flächen, von denen eine oben genau nach vorn, die andere unten genau nach hinten von den Enden (Aze c) her geneigt sind.

$$a : \infty b : c.$$

5. Die hintere schiefe Endfläche (s. E.) wird gebildet von 2 einander parallelen Flächen, von denen die eine oben genau nach hinten, die andere unten genau nach vorn von den Enden (Aze c) her geneigt sind.

$$a_1 : \infty b : c.$$

Beide Krystallformen in Combination würden sich oben und unten in einer Kante schneiden und ein Dach bilden, welches mit einer graden Firste, die genau nach rechts und links läuft, nach vorn und hinten verschiedene Neigung hat.

6. Das vordere schiefe Endflächenpaar (s. Ep.) wird gebildet von 4 Flächen, von denen 2 obere wie ein halbes rhombisches Octaëder sowohl nach vorn, als nach rechts und links (und hier gleich) geneigt — 2 untere mit jenen parallele Flächen sowohl nach hinten als nach rechts und links geneigt sind. Je 2 stoßen in einer Kante zusammen, welche oben nach vorn, unten nach hinten direct sich hinneigt. Die 4 Flächen ergänzen sich zu einer vierflächigen rhombischen Säule, welche schief gegen die Azen und die gewöhnliche rhombische Säule steht und für eine andere Stellung der Combination mit letzterer nur unter gleichzeitiger Verschiebung des Azenkreuzes vertauscht werden darf. In Folge davon würden dann aber auch die anderen Flächen mit Ausnahme der Seitenfläche eine andere Deutung erfahren müssen. Ebenso die nächste Form. Die Formel der Krystallform ist:

$$a : b : c.$$

7. Das hintere schiefe Endflächenpaar (s. Ep) wird gebildet von 4 Flächen, von denen 2 obere sowohl nach hinten, als nach rechts und links, 2 untere mit jenen parallele Flächen sowohl nach vorn als nach rechts und links geneigt sind.

$$a_1 : b : c.$$

Rücksichtlich der Combinationen des 4ten Systems ist besonders hervorzuheben, daß die Kanten der rhombischen Säule wie im 3ten System von der Seiten-, wie Vorder- und Hinterfläche gerade abgestutzt, durch eine andere rhombische Säule dagegen zugespitzt werden. Die schiefen Endflächen können auftreten als Abstumpfung der Kante zwischen den schiefen Endflächenpaaren, diese als Abstumpfung der Kante zwischen schiefer Endfläche und Seitenfläche. Letztere stehen beide stets auf einander senkrecht. Durch Vorherrschen dieser Combination von schiefer Endfläche und Seitenfläche (Feldspath), oder der von Vorder- und Hinterfläche und Seitenfläche (Augit) kann auch hier scheinbar eine „rectanguläre“ Säule entstehen, doch kennzeichnen sich bei natürlichen Krystallkörpern auf das Bestimmteste nach den Eigenschaften der Mineralsflächen die verschiedenen Krystallformen als solche und nicht als zu einer Krystallform gehörig. Die Combination von rhombischer Säule mit schiefer Endfläche nimmt bei ziemlich gleicher Ausdehnung der Flächen annähernd die Form eines verschobenen Würfels oder richtiger des später zu beschreibenden Rhomboëders an (Feldspath); doch lassen bereits die Winkelunterschiede das Richtige leicht erkennen. Durch Vorherrschen der schiefen Endflächenpaare entstehen neben den eigentlichen rhombischen Säulen die scheinbar geneigten rhombischen Säulen (Titanit), wie durch mannigfaltige Combinationen hier überhaupt auch sechs- und achtflächige Säulen mit ebenso viel parallelen Kanten gefunden werden können, die bei Festhaltung der Grundstellung einer bestimmten rhombischen Säule in verschiedenen seitlich geneigten Würfeln, „Zonen“, die Gesamt-Krystallform umziehen (Feldspath, Augit).

Die Ausdehnung des Vorangegangenen verbietet, in Folgendem mehr als Andeutungen zu bringen.

Analog dem vorigen System entwickelt sich:

V. Das **eingliedrige**, **klinorhombische** Krystallsystem mit der Formel:

$$v \geq h, \quad r \geq l, \quad o = u$$

$$v \text{ und } h \geq r \text{ und } l \geq o \text{ und } u.$$

Die Flächen kommen nicht mehr paarweise, sondern vereinzelt vor, jede indeß stets mit ihrer parallelen. Was sonst in diesem System als „Säule“ angegeben wird, erweist sich doch stets durch das



mineralogische Verhalten als nicht zusammen gehörige Flächen. Da die vier Glieder der beiden horizontalen Axen ihre besonderen Flächen tragen, hat man a und a_1 , b und b_1 zu unterscheiden und es kommen in diesem System nur folgende zwei Krystallformen, jede mit 2 Flächen, vor:

- 1) schiefe Seitenflächen,
- 2) schiefe Endflächen.

Die schiefen Seitenflächen stehen senkrecht und haben, je nachdem sie von vorn aus der rechten oder linken Seite zuneigen, die Formel:

$$a : b : \infty c \text{ und } a : b_1 : \infty c.$$

Die hinten liegenden senkrechten Flächen sind entweder als die zugehörigen parallelen der vorderen, oder auch die letzteren als die parallelen der hinteren Flächen anzusehen. In letzterem Falle wären sie nach den neuen Formeln gebildet: $a_1 : b_1 : \infty c$ und $a_1 : b : \infty c$.

Die schiefen Endflächen haben dem entsprechend die Formel:

$$\begin{array}{l} a : b : c \text{ und } a_1 : b_1 : c \\ a : b_1 : c \quad \quad a_1 : b : c. \end{array}$$

Hiermit sind alle Fälle der Formbildung für drei rechtwinklig sich schneidende Axen und abgesehen vom sechsgliedrigen System auch alle Mineralformen erschöpft. Der Fall, daß oben und unten verschieden wäre, also ein Unterschied der Flächenentwicklung an den beiden Gliedern der Axe c einträte, ist darum nicht möglich, weil sich zu jeder Fläche stets die Parallele bildet; wo dies nicht zutreffen scheint, liegt eine Hemiedrie vor.

Der Entwicklung des sechsten Systems ist bereits im Vorwort gedacht, seine Formel schon in der Uebersicht der Systeme gegeben. Die Krystallformen des

VI. **sechsgliedrigen**, hexagonalen (rhomboëdrischen) Krystallsystems sind folgende:

a) vollflächige:

1. das Dihexaëder oder doppeltsechseitige Pyramide erster Ordnung $a : a : \infty a : c$,
2. das Dihexaëder oder doppeltsechseitige Pyramide zweiter Ordnung $a : \frac{1}{2} a : a : c$,
3. die sechsgliedrige oder sechsseitige Säule erster Ordnung $a : a : \infty a : \infty c$,
4. die sechsgliedrige oder sechsseitige Säule zweiter Ordnung $a : \frac{1}{2} a : a : \infty c$,
5. die grade Endfläche $\infty a : \infty a : \infty a : c$,
6. der Sechsendsechskantner $a : na : ra : c$,
7. die sechsendsechskantige Säule $a : na : ra : \infty c$,

b) halbflächige:

8. das Rhomboëder (Halbflächner des Dihexaëders) $\frac{1}{2} (a : \infty a : a : c)$ u. s. w.,
9. der Dreiunddreikantner (Halbflächner des Sechsendsechskantners),
10. das schiefgestellte Dihexaëder (Halbflächner des Sechsendsechskantners),
11. die dreiseitige Säule (Halbflächner der sechsseitigen Säule).

Weitere Hemiedrieen der graden Endfläche und des Rhomboëders (Turmalin), des schiefgestellten Dihexaëders (Quarz) u. s. w. sind für die Besprechung der Mineralien vorzubehalten.

Treten wir zum Schluß noch in eine kurze Vergleichung der sechs in angegebener Form gefassten Systeme ein, so sehen wir, daß einzelne der früher angegebenen Formeln für Krystallformen, also auch

die Lage einzelner Krystallflächen durch mehrere Systeme hindurch gehen und fördert es die Gewandtheit in der Anschauung außerordentlich und erweckt dem Schüler ein lebhaftes Interesse, eine Fläche in beliebiger Lage, etwa an einem emporgehaltenen Buch, als eine Krystallform der verschiedenen Systeme zu bestimmen. Eine Fläche mit der Formel $a : \infty b : \infty c$ giebt dabei im ersten System der Würfel, im zweiten die viergliedrige Säule zweiter Ordnung, im dritten und vierten die Vorder- und Hinterfläche und ist im fünften unmöglich; im sechsten würde sie die sechsseitige Säule zweiter Ordnung geben. — Eine Fläche der Formel $\infty a : \infty b : c$ würde im ersten System wieder den Würfel ergeben, im zweiten, dritten und sechsten System die grade Endfläche, würde im vierten und fünften System unmöglich sein. — Eine Fläche der Formel $a : \infty b : c$ gäbe im ersten System den Pyramidenwürfel, im zweiten das viergliedrige Oktaëder zweiter Ordnung, im dritten ein grades Endflächenpaar nach vorn und hinten, im vierten eine vordere schiefe Endfläche, ist im fünften unmöglich und gäbe im sechsten System ein Dihexaëder zweiter Ordnung. — Eine Fläche der Formel $a : b : c$ würde im ersten System den Achtundvierzigflächner ergeben, im zweiten den Vierundvierkantner, im dritten das rhombische Oktaëder, im vierten ein vorderes schiefes Endflächenpaar, im fünften eine schiefe Endfläche, im sechsten den Sechsendsechskantner u. s. w.

Die Schüler der Quarta haben ohne Einprägung der Formeln der einzelnen Krystallformen ihr Anschauungsvermögen aus den vorangegangenen Formentwicklungen in überraschend kurzer Zeit, nämlich nach durchschnittlich nur 6 Unterrichtsstunden, die diesen Betrachtungen gewidmet wurden, so gesteigert, daß sie mit diesem sicherlich einfachsten Anschauungsmittel, als Repräsentant einer Krystallfläche, die Krystallformen je nach dem angegebenen System mit Leichtigkeit und wahrem Vergnügen bestimmten. Es ist daher auch sehr erklärlich, daß ihnen die Bestimmung der Formen am Krystall, der eigentlichen Naturform, nun auch gar keine Schwierigkeiten machte, daß sie z. B. beim Gyps zunächst die rhombische Säule und Seitenfläche fanden, die Fläche $a : b : c$ aber, da sie nur auf der einen Seite, etwa vorn, vorkam, nicht als rhombisches Oktaëder, sondern als vorderes schiefes Endflächenpaar, das Krystallsystem des Gyps demnach als das zwei- und eingliedrige erkennen mußten. Die weitere Eigenthümlichkeit des Minerals (verschiedene Spaltbarkeit, Glanz u. s. w. auf verschiedenen Flächen) danach zu finden, war selbstverständlich nur noch eine kleine Arbeit.

Die Erläuterung der innern Form eines Krystalls, der Spaltungsform, auch Spaltbarkeit genannt, schließt sich eng an die Betrachtung der Krystallform, giebt sich in unteren Klassen ohne Schwierigkeit und bietet in oberen der interessanten Momente nicht wenig. Sie ist wie die äußere Krystallform das Resultat der Aneinanderreihung kleiner Massentheilchen des Minerals in bestimmten sich kreuzenden Reihen. Zur Bildung der äußeren Krystallflächen war indeß nöthig, daß sich einzelne dieser Reihen von Massentheilchen auf Kosten einer Erfüllung des inneren Raumes nach Außen vorschoben. Es bildeten sich durch das Zusammenstoßen solcher Reihen Kanten und Ecken, welche die Masse umzogen und nach Außen abgrenzten. Die schmalen Ränder der Kanten verbreiterten sich bis zur Bildung geschlossener Außenwände; die Masse insgesamt vergrößerte ihr Volum (verringerte ihr Volumgewicht); die innere Masse blieb lockerer (verfällt zuerst der Auflösung des Minerals in dem Proceß der Verwitterung), erhält leicht Sprünge, die den allgemeinen, das will sagen: System-Charakter der äußeren Flächen tragen müssen, auf gleiche Unterschiede der Anziehung in gleicher Stellung der Krystalllagen wie die äußeren Krystallflächen hindeuten. Die Spaltungsform zeigt demnach häufig andere Flächen als die Krystallform, ergänzt oder ersetzt auch vollständig dieselbe zur Bestimmung des Krystallsystems und der Form des Minerals überhaupt. Einfache Spaltung kann auf alle Systeme mit Ausnahme des ersten hinweisen, in dem allein keine Krystallformen mit nur zwei Flächen vorkommen; zwei Spaltungsrichtungen rechtwinklig und gleich vollkommen ergeben nur das viergliedrige System, drei Spaltungsrichtungen recht-

winklig, ungleich vollkommen, nur das zweigliedrige; zwei Spaltungsrichtungen rechtwinklig und ungleich vollkommen können nur im zweigliedrigen und im zweibeingliedrigen System vorkommen u. s. w.

Die Zwillingbildungen als „Verwachsung mehrerer Krystalle nach einer bestimmten Regel“ zumeist in der Weise, daß die Krystalle eine ihrer Flächen gemein haben und um diese in bestimmten Winkeln gegen einander gedreht sind, leiten ungezwungen zur Textur über, einer „äußeren Form des Minerals, hervorgebracht durch ein Aneinanderlagern vieler Krystalle nach einer bestimmten Regel“. Die Bezeichnungen von baumförmig, strahlig, kugelig, nierförmig u. s. w. ergeben sich rasch bei Betrachtung der Mineralien selbst und aus dieser äußeren Form der Textur resultirt dann wieder die entsprechende innere Form: Struktur, deren gewöhnlichstes Vorkommen die strahlige, faserige, blättrige, körnige sind bis zu dichter Struktur. Bruch ist dann noch eine innere Form eines Minerals als einfacher Krystall oder Verwachsung mehrerer Krystalle, für welche weder eine Bezeichnung als Spaltungsform noch als Struktur zutrifft; seine hauptsächlichsten Formen sind muschliger, splittriger, hakiger, ebener und unebener Bruch.

Hiermit schließt der Entwurf einer Formbetrachtung der Steine auf Grund eines mäßig entwickelten Anschauungsvermögens ab. Die Bezeichnung von „vorn, hinten“ u. s. w. mag trivial klingen, sie ist aber durchaus handlich. Wünscht man sie durch wissenschaftlichere Bezeichnung zu ersetzen, kann man sich wohl der Ausdrücke und Zeichen a , a_1 , b , b_1 , c , c_1 bedienen, an betreffender Stelle also sagen $a = a_1$, $b = b_1$ u. s. w., muß aber stets eine solche Auslegung der „Gleichheit“ in diesen Formeln im Bewußtsein erhalten, daß sich dieselbe nimmermehr auf die Länge der Axen, sondern nur auf die „Entwicklung der Flächen“ nach Neigung, physikalischem Verhalten u. s. w. beziehe. In Rücksicht eben hierauf scheint es mir aber geeigneter, die Bezeichnung „vorn, hinten“ u. s. w. zu wählen, weil man hierdurch leichter eine Vorstellung der Gleichheit faßt, wie sie nach dem Mineralvorkommen die allein richtige ist, während die an die Axen geheftete Gleichheit Vorstellungen erwecken muß, die an natürlichen Krystallen nur ganz ausnahmsweise, genau genommen: niemals zutreffen.

H. Geist.

II.

Schulnachrichten.

I. Historisch-statistische Nachrichten.

Zu Ostern 1876 verließ die Realschule der vierte ordentliche Lehrer Herr Dr. Paul Asmus, Privatdocent der Philosophie an der hiesigen Universität. Bedenkliche Krankheitserscheinungen hatten ihm im Jahre 1875 bei ohnehin schwächerer Körperbeschaffenheit die Nothwendigkeit nahe gelegt, die eine seiner beiden Berufsthätigkeiten, entweder die an der Schule oder die an der Universität, niederzulegen. Seine große Liebe zu den Wissenschaften ließ ihn den mit nicht geringen äußerlichen Opfern verbundenen Entschluß fassen, sein Schulamt aufzugeben. Da es nicht möglich war, schon zu Michaelis 1875 einen ausreichenden Ersatz für ihn zu finden, so ließ er sich bereit finden, einen Theil seiner Unterrichtsstunden während des Wintersemesters beizubehalten. Leider sollte die Hoffnung, mit welcher seine Collegen ihn zu Ostern 1876 aus ihrer Mitte scheiden sahen, daß bei der geringeren Anstrengung der nur akademischen Thätigkeit seine Gesundheit sich kräftigen werde, sich nicht erfüllen: eine Herzschlag machte in den Pfingsttagen ganz unerwartet seinem Leben ein Ende. Er hatte das 34. Lebensjahr nicht vollendet. Seine liebenswürdige Persönlichkeit, in der wissenschaftlicher Eifer sich mit amtlicher Sorgfalt einte, wird von der Schule im treuen Andenken gehalten werden. Um die durch den Austritt des Dr. Asmus entstandene Lücke im Lehrercollegium auszugleichen, wurde Herr Dr. Strien*) als siebenter ordentlicher Lehrer vom Gymnasium zu Halberstadt berufen.

Die neunte ordentliche Lehrerstelle wurde zu Ostern 1876 mit Herrn Lange**) besetzt, nachdem derselbe diese Stelle seit Michaelis 1874, ein Jahr lang als candidatus probandus, verwaltet hatte.

Aus dem Schuljahre 1875—76 ist nachzutragen, daß im Mai 1875 dem ersten Oberlehrer der Schule, Herrn Dr. Trotha, vom Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten der Professortitel verliehen wurde.

*) Herr Dr. Gustav Adolf Strien, geboren den 17. März 1845 zu Hettstädt, erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Gymnasium zu Wittenberg, studirte von Ostern 1862 bis Michaelis 1866 und von Michaelis 1870 bis Ostern 1872 zu Halle und Wittenberg Theologie, legte im Jahre 1868 die erste theologische Prüfung und im November 1872 die Prüfung pro facultate docendi ab, nachdem er im Jahre 1871 promovirt hatte. Von Michaelis 1874 bis Ostern 1876 war er am Gymnasium zu Halberstadt als Lehrer thätig.

**) Herr Max Theodor Alwin Lange, geb. den 9. September 1850 zu Wittenberg, erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Gymnasium daselbst, studirte seit Ostern 1869 auf der Universität Halle Theologie und Philologie und legte im Januar 1875 die Prüfung pro facultate docendi vor der wissenschaftlichen Prüfungs-Commission in Halle ab.

Am 25. Juni 1876 verlor die Schule einen lieben, tüchtigen Schüler, den Oberquintaner Gottlob Stöckchen aus Delitz a. B. durch den Tod, indem derselbe beim Baden in der Elster ertrank. Einen ungleich schmerzlicheren Fall sollte die Schule einige Wochen später erleben, indem ein Mittel-Tertianer sich erschoss. Am Anfange des Jahres 1877 starb der Ober-Tertianer Ernst Netze aus Niesda am Typhus und am 11. März der Primaner Bernhard Kühnemann aus Sprotta an ganz unerwartet eingetretener Herzlähmung. Beide Schüler waren durch Fleiß und Gefittung der Schule lieb geworden.

Der Geburtstag Sr. Majestät des Kaisers und Königs wurde in herkömmlicher Weise durch Rede und Chorgefang gefeiert. Die Festrede hielt Herr Oberlehrer Geist über den Freiherrn vom Stein.

Am 2. August feierten Lehrer und Schüler in der hiesigen St. Georgenkirche das heilige Abendmahl.

Am 21. April und am 10. October fand die Eröffnung der beiden Schulsemester in allgemeiner Schulversammlung statt.

Die Statistik der Schulfrequenz ergibt sich aus folgender Uebersicht:

	I.	IIA.	IIIB.	IIIA.	IIIB ¹ .	IIIB ² .	IVA.	IVB.	VA.	VB.	VI.	Sma.
Bestand im Anfange des Wintersemesters 1875/76	27	26	40	60	45	55	57	61	60	60	57	548
Zugang	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	4
Abgang	9	1	12	6	7	8	11	9	9	4	2	78
Bestand vor der Versetzung	18	26	28	54	38	47	46	52	51	58	56	474
Versetzung	12	7	31	28	33	33	37	38	38	34		(291)
Nach der Versetzung	30	21	52	51	43	47	50	53	51	54	22	
Aufnahme	5	2	—	—	—	2	7	7	10	10	38	81
Bestand im Sommersemester 1876	35	23	52	51	43	49	57	60	61	64	60	555
Abgang	7	2	16	—	5	6	4	5	6	4	2	57
Bestand vor der Versetzung	28	21	36	51	38	43	53	55	55	60	58	498
Versetzung	12	8	24	29	27	34	40	36	35	31		(276)
Bestand nach der Versetzung	40	17	52	56	36	50	59	51	54	56	27	
Aufnahme	—	1	1	3	1	1	2	8	5	4	31	57
Bestand im Anfange des Wintersemesters 1876/77	40	18	53	59	37	51	61	59	59	60	58	555

Zu Ostern 1876 verließen neun Oberprimaner die Schule mit dem Zeugniß der Reife. Die mündliche Prüfung wurde am 21. März unter dem Vorsitz des Directors der Franckeschen Stiftungen Herrn D. Kramer abgehalten.

Die Abiturienten waren:

- 1) Werner Friedrich aus Quersfurt, 20 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 8 Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte Soldat werden.
- 2) Emil Saring aus Magdeburg, 21 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 7 Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte das Baufach ergreifen.
- 3) Hermann Seyffert aus Schladen, 19½ Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 9 Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte Techniker werden.
- 4) Reinhold Hüse aus München-Rienburg, 22 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 7½ Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte das Baufach ergreifen.
- 5) Adolf Müller aus Harzgerode, 22 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 1¼ Jahr auf der Schule und in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte sich dem Postfach, in welchem er schon früher thätig gewesen war, widmen.

6) Heinrich Schmidt aus Niemberg, 22 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 9 Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte das Postfach ergreifen.

7) Adam Stoll aus Halle, 22 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war $10\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule und $2\frac{1}{2}$ Jahr in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte Medicin studiren.

8) Johannes Thibötter aus Eilenburg, $18\frac{1}{2}$ Jahr alt, evangelischer Confession. Er war 5 Jahr auf der Schule und $2\frac{1}{2}$ Jahr in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte Soldat werden.

9) Emil Wagner aus Beesenstedt, 20 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war $7\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Genügend bestanden“ und wollte Soldat werden.

Zu Michaelis verließen drei Oberprimaner mit dem Zeugniß der Reife die Schule. Die mündliche Prüfung war unter dem Vorsitz des Directors der Franckeschen Stiftungen Herrn D. Kramer auf den 10. August festgesetzt, es wurden aber sämtliche Abiturienten von der Prüfungs-Commission auf Grund ihrer schriftlichen Prüfungsarbeiten und ihrer Klassenleistungen von der mündlichen Prüfung dispensirt.

Die Abiturienten waren:

1) Franz Arnold aus Bitterfeld, 19 Jahr alt, evangelischer Confession. Er war $6\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule und 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte das Baufach ergreifen.

2) Karl Kühne aus Remberg, $19\frac{3}{4}$ Jahr alt, evangelischer Confession. Er war $8\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule, 2 Jahre in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte sich zum Studium der neueren Sprachen wenden.

3) Max Zeising aus Gröbers, $18\frac{1}{2}$ Jahr alt, evangelischer Confession. Er war $8\frac{1}{2}$ Jahr auf der Schule, 2 Jahr in Prima, erhielt die Censur „Gut bestanden“ und wollte Naturwissenschaften studiren.

Das Vermögen der Ziemann-Stiftung war im vorigen Programm irrthümlich auf 2996 Mark 58 Pf. angegeben, es betrug zur Zeit nur 2888 M. 38 Pf. Hierzu gekommen ist außer den Zinsen der Ertrag einer Sammlung unter den Schülern von 149 M. 60 Pf. Dagegen erhielt aus den Zinsen der Primaner Lägel am 4. Mai 1876 ein Stipendium von 125 M. Der gegenwärtige Bestand beträgt 3037 M. 6 Pf.

Das städtische Francke-Stipendium erhielt in diesem Jahre zum 22. März der Abiturient Emil Saring.



II. Die Lehrer und ihre

Lehrkunden. (Winter-Semester.)

Nr.	Namen.	Ordnat.	I A. B.	II A.	II B.	III A.	III B ¹ .	III B ² .	IV A.	IV B.	V A.	V B.	VI
1.	Director Dr. Schrader, Inspector, 12 St.	I A. B.	Religion 2 Mathematik Rechnen 1	Mathematik 4									
2.	Oberlehrer Professor Dr. Trotha, 20 St.	II B.	Geographie 1	Religion 2 Geographie 1	Religion 2 Deutsch 3 Geographie 1	Geographie 2	Geographie 2	Geographie 2	Geographie 2	Geographie 2			
3.	Oberlehrer Hölzke, 17 St.	II A.	Französisch 4 Englisch 3	Französisch 4 Englisch 3	Englisch 3								
4.	Oberlehrer Geiß, 20 St.	—	Chemie 2 Laborator. 3	Chemie 2 Naturgesch. 2	Chemie 1 Naturgesch. 2				Naturgesch. 2	Naturgesch. 2	Naturgesch. 2		Naturgesch. 2
5.	Oberl. Dr. Sommer, 20 St.	—	Physik 3 Deutsch 3	Physik 2	Mathematik 5 Physik 2	Mathematik 5							
6.	Oberlehrer Dr. Lehmann, 20 St.	III B ¹ .	Geschichte 2	Geschichte 2	Geschichte 2	Geschichte 2	Geschichte 2 Latein 5 Deutsch 3	Geschichte 2					
7.	College Dr. Grotjan, 21 St.	IV A.							Religion 2 Deutsch 3 Französisch 5	Religion 2 Französisch 5	Religion 3 Geographie 1		
8.	College Dr. Günther, 22 St.	IV B.			Rechnen 1	Rechnen 1	Rechnen 1	Rechnen 1	Rechnen 2	Rechnen 2 Latein 6	Rechnen 4	Rechnen 4	
9.	College Glade, 21 St.	III B ² .		Rechnen 1		Physik 2	Mathematik 5 Physik 2	Mathematik 5 Physik 2	Geometrie 4				
10.	College Dr. Maennel, 22 St.	III A.	Latein 3	Latein 4 Deutsch 3	Latein 4	Latein 5 Deutsch 3							
11.	College Lambert, 22 St.	—					Französisch 4	Deutsch 3 Französisch 4	Geschichte 2	Deutsch 3 Geschichte 2	Geschichte 2	Geschichte 2	
12.	Coll. Dr. Mahrenholz, 20 St.	—			Französisch 4	Französisch 4 Englisch 4	Englisch 4	Englisch 4					
13.	College Dr. Strien, 23 St.	V A.				Religion 2	Religion 2	Religion 2			Latein 7 Französisch 5	Französisch 5	
14.	College Dr. Knauth, 21 St.	V B.										Deutsch 4 Lateinisch 7 Geographie 1	Latein 9
15.	College Lange, 22 St.	—						Latein 5	Latein 6		Deutsch 4	Religion 3	Religion 3 Geschichte 1
16.	Lehrer Hennig, 22 St.	VI.							Schreiben 2	Schreiben 2	Schreiben 2	Schreiben 2	Schreiben 3 Rechnen 4 Deutsch 5 Geographie 2
17.	Zeichenerlehrer Steiner, 23 St.	—	Zeichnen 3	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2
18.	Gesanglehrer Zehler, 8 St.	—		Männergesang 1 St. Singen in 2 Chören; je 1 St.					Singen 1	Singen 1	Singen 1	Singen 1	Singen 1
19.	Hilfslehrer Beyer, 6 St.	—								Geometrie 4		Naturgesch. 2	
20.	Turnlehrer Höpfer	—		Turnen in 10 Kiegen 2 St.					Turnen der Borturner 1 St.				



Im Sommerhalbjahre erteilte der Hilfslehrer Herr Dr. Günther jun. in IIIA den arithmetischen, in IVB den geometrischen und in VB den naturwissenschaftlichen Unterricht. Im ganzen Jahre hat Herr Oberl. Geist Schüler der mittleren und oberen Klassen freiwillig in der Stenographie unterrichtet.

III. Allgemeine Lehrverfassung.

S e r t a.

Religion. Auswahl von Geschichten aus dem N. T. nach Preuß mit den nöthigen Denk- und Kernsprüchen gelernt. 3 Kirchenlieder. 3 St. College Lange.

Deutsch. Lesen mit Rücksicht auf correcte Aussprache und Interpunction, sowie verbunden mit orthographischen Uebungen. Unterscheidung der Wörterklassen; Ableitung und Zusammensetzung der Wörter; Decliniren und Conjugiren; Kenntniß des einfachen und des erweiterten Satzes anknüpfend an Lesestücke, die von den Schülern zu Hause durchgelesen sind. Gleichzeitig Benutzung derselben zu häuslichen Aufträgen, deren Abgabe alle 14 Tage erfolgt. Schriftliche orthographische Uebungen. 5 St. Lehrer Hennig.

Latein. Declination des Substantivs, Adjectivs und Pronomen, Sum und die zwei ersten Conjugationen im Activ und Passiv. Satzbildung und Unterscheidung der Satztheile. Uebersetzung von Hennings Elementarbuch bis § 43 a b. Viel Vocabeln; bei letzteren Beachtung ihrer Wandelungen und Zusammenfügungen zu Sätzen. Die überetzten Sätze wurden verändert und wurden neue aus ihnen gebildet. Die Scripta und Extemporalien (alle 14 Tage) wurden mit Hilfe der erlernten Vocabeln streng nach den Sätzen im Lesebuche gebildet. 9 St. Coll. Dr. Knauth.

Geschichte. Die bekanntesten griechischen Sagen in faßlicher Darstellung. 1 St. Coll. Lange.

Geographie. Die Erde nach ihrer Gestalt und Bewegung. Verständniß eines Globus, eines Planes und einer Landkarte. Die Provinz Sachsen mit ihren Bewohnern, wichtigsten Industriezweigen und Producten. Halle. 2 St. Lehrer Hennig.

Rechnen. Kopf- und Tafelrechnen. Befestigung der vier Species in unbenannten und benannten Zahlen. Resolution und Reduction benannter ganzer Zahlen. Vorübungen zu den Brüchen. Resolution benannter Brüche. Addition benannter und unbenannter Brüche. 4 St. Lehrer Hennig.

Naturkunde. Einführung in eine vergleichende und unterscheidende Naturbetrachtung an hervorragenden Gestalten aus allen drei Naturreichen, aber auch an auffallenden Naturerscheinungen im Anschluß an die eigenen Erlebnisse des Schülers: Charakteristik der ausgewählten Naturkörper nach hervorstechenden Eigenthümlichkeiten, dem allgemeinen Eindruck ihres Gesamtbildes, ihrer Bedeutung für den Haushalt der Natur und des Menschen und ihrer Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen. Im Sommer: besonders die Nutzpflanzen und Giftpflanzen, im Winter: die Hausthiere und einige andere wichtige Repräsentanten der Rückgrathiere, danach auch der Insecten. Einige Steine. 2 St. Oberlehrer Geist.

Schönschreiben. Nach Vorschriften von Heinrißs. Erstrebung der Schönheit in der Form, Deutlichkeit und Leichtigkeit der Buchstaben, Sylben, Wörter und Zeilen. 3 St. Lehrer Hennig.

Zeichnen. Zeichnen gerader Linien und der leichtesten Verbindungen verschiedener Winkel; einfache geradlinige Figuren; Uebung des Augenmaßes in Abschätzung der Längen- und Winkelgrößen. Uebergang zum einfachen geradlinigen Ornament. Geradlinige Tapeten- und Webemuster. Körperkanten mit Andeutung des Schattens durch Verdickung. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

U n t e r - Q u i n t a.

Religion. Leben, Thaten und Gleichnisse Jesu nach den Evangelien, bis zu seinem Einzuge in Jerusalem, mit Sprüchen und Erklärungen. 3 Kirchenlieder. 3 St. College Lange.

Deutsch. Lesen mit Ausdruck. Das Lesebuch bildete die Grundlage zur Einübung und Wiederholung der gegebenen Regeln. Nach dem erlangten Verständniß des Gelesenen möglichst genaue mündliche oder schriftliche Reproduktion. Lautlehre und Bildung der Wörter, Vor- und Nachsilben, Namen und abgeleitete Wörter. Orthographisch-grammatische Uebungen nach bestimmt gefaßten Regeln und Einübung der Präpositionen. Mündliche Erzählungen aus den Schul-Bibliotheksbüchern, oft mit Angabe der Unterscheidungszeichen. Schriftliche Stilübungen in Erzählungsform (alle 14 Tage). 4 St. College Dr. Knauth.

Latein. Wiederholung. Numeralia. 3. und 4. Conjugation. Deponentia. Einübung der Verba mit unregelmäßigen Stammformen nach Ellendt-Seyffert § 102 bis 107 in Auswahl. Mündliche und schriftliche Uebersetzung aus Hemmings von § 43 bis zum Ende, als Grundlage zur Einübung und Wiederholung des grammatischen Pensum, Bestandtheile des Satzes. Vocabeln und deren Benutzung wie in Sexta. Mit dem erlernten Vocabelschatz mußten die Schüler selbst Sätze bilden und gleich lateinisch sagen, Andere mußten sie gleich deutsch wiedergeben. Scripta und Extemporalien wie VI alle 14 Tage. 7 St. College Dr. Knauth.

Französisch. Pflz, Elementarbuch Lect. 1—40. Besondere Beachtung einer richtigen Aussprache. Alle 14 Tage eine Klassenarbeit. 5 St. College Dr. Strien.

Geschichte. Sagen aus der antiken Welt und Biographien großer Männer aus der griechischen Geschichte. 2 St. College Lambert.

Geographie. Geographie von Europa nach Daniels Leitfaden. 1 St. Coll. Dr. Knauth.

Rechnen. Die vier Species unbenannter und benannter Brüche, im Kopfe und auf der Tafel geübt. 4 St. College Dr. Günther.

Naturkunde. Im Sommer Botanik: Die Unterscheidung und Bezeichnung der Formen von: Wurzel, Stengel, Blatt, Blüthe, Frucht. Blätter-Herbarium, Zeichnungen. Beschreibung einzelner Pflanzen aus den wichtigsten einheimischen Familien. Einprägung einer Anzahl Pflanzen nur nach dem Namen und besonders hervorstechenden Merkmalen. Im Winter Zoologie: Der menschliche Organismus; Form und Lage seiner Theile und Andeutung ihrer Verrichtung. Die Rückgrathiere nach Gruppen in ihren wichtigsten Vertretern behandelt. 2 St. Lehrer Beyer.

Zeichnen. Zeichnen gerader Linien nach ihrem Auftreten in der Natur. Zeichnen nach Dupuis'scher Methode. Die Drahtkörper werden erst in geometrischer Ansicht gezeichnet, dann von jedem Schüler nicht wie sie in Wirklichkeit sind, sondern wie sie ihm erscheinen. Material: Bleistifte. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Schönschreiben. Weitere Uebung von Buchstaben und Zahlenformen. Ableitung der einzelnen Buchstaben von den Grundformen und von einander. 2 St. Lehrer Hennig.

Ober-Quinta.

Religion. Leben, Thaten und Gleichnisse Jesu von seinem Einzuge in Jerusalem an, besonders die Leidensgeschichte. Inhalt der Apostelgeschichte. 3 Kirchenlieder. 3 St. College Dr. Grotjan.

Deutsch. Die Lehre vom einfachen und vom zusammengesetzten Satz. Interpunction. Lectüre ausgewählter prosaischer und poetischer Stücke aus Masius. Auswendiglernen einzelner Gedichte. Die Aufsätze lehnten sich an ein besprochenes Lesestück an. 4 St. College Lange.

Latein. Grammatik nach Ellendt-Seyffert: Unregelmäßigkeiten der Declinationen und der Comparation, die selteneren Zahlen und Pronomina, Conjugatio periphrastica, Bildung der Stammformen in den 4 Conjugationen, Deponentia. Einübung nach Anleitung des Elementarbuches von Hemmings Theil II, Cap. I—XI und Tabela. Alle 14 Tage eine Klassenarbeit. 7 St. College Dr. Strien.

Französisch. Plöz, Elementarbuch Lect. 41 — 73. Einübung der 4 Conjugationen. Alle 14 Tage eine Klassenarbeit. 5 St. College Dr. Strien.

Geschichte. Sagen aus der alten deutschen Welt. Biographien aus der mittleren Zeit. 2 St. College Lambert.

Geographie. Topische Geographie. Die vier außereuropäischen Welttheile. 1 St. College Dr. Grotjan.

Naturkunde. Wie in Unter-Quinta. 2 St. Oberlehrer Geist.

Rechnen. Decimalbrüche. Resolution und Reduction der gemeinen und Decimalbrüche. 4 St. College Dr. Günther.

Zeichnen. Zeichnen gerader Linien nach innerer Anschauung. Gezeichnet wurden Liniengebilde und Combinationen nach Aufgaben, die in Worten gegeben waren, zunächst ganz bestimmt, später nur andeutend. Verschiedene Mäanderformen u. s. w. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Schönschreiben. Wie in Unter-Quinta. Erzielung von Geläufigkeit, ohne Eintrag der correcten Form und Eleganz. 2 St. Lehrer Hennig.

Unter-Quarta.

Religion. Lernen und Worterklärung des Lutherschen Katechismus; 1. und 2. Hauptstück. Lesen des 1. Buch Mose mit Auswahl und eines Theiles des 2. Buch Mose, Wiederholung und Ergänzung der früher (Sexta) erlernten Erzählungen aus dem A. T. 3 Kirchenlieder. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Deutsch. Repetition der Satzlehre. Das Objectiv, seine Comparation, Concretion, Motion, Rektion; die Präpositionen nach ihrer Bedeutung. Schönlesen theils prosaischer, theils poetischer Stücke. Die Aufsätze lehnten sich an das Lesestück an. 3 St. College Lambert.

Latein. Repetition der bisherigen Pensum, besonders Erstrebung der Sicherheit und Gewandtheit in der Formenlehre, Hauptregeln über den Acc. c. Inf., Ablat. absol. Städtenamen. Lesebuch von Hemmings II. Uebersetzt sind die lateinischen und deutschen Beispiele, welche vom Acc. c. Inf., den Abl. absol., dem part. conj. und den Städtenamen handeln; von den Anekdoten: 1. 2. 4. 5. 7. 8. 9. 11. 12. 14. 21. Aus der römischen Geschichte 16. — Alle 14 Tage ein Extemporale. Viel Vocabellernen. 6 St. Dr. Günther.

Französisch. Plöz I. Curs. Lect. 74 — 91. Unregelmäßige Verben. Repetition der Pensum von 5 B und A, der Vocabeln von Lect. 1 — 74. Extemporalien, Uebersetzen und Memoriren von Lesestücken aus der lecture choisie von Plöz. 5 St. College Dr. Grotjan.

Geschichte. Griechische Geschichte bis zu Alexander dem Großen. 2 St. College Lambert.

Geographie. Topische und politische Geographie der europäischen Länder und Staaten außer Deutschland. Professor Dr. Trotha.

Planimetrie. Elemente. Von den Grundsätzen, Linien, ebenen Figuren, im Besondern von den Dreiecken und Parallelogrammen. 4 St. Lehrer Beyer.

Rechnen. Einfache Regelbetri. 2 St. College Dr. Günther.

Naturkunde. Im Sommer: Botanik: Wiederholung des Pensums von V.: Unterscheidung und Bezeichnung der Formen der einzelnen Pflanzentheile. Anleitung zum selbständigen Beschreiben von Pflanzen. Kenntniß der wichtigsten wildwachsenden und Kultur-Pflanzen. Gruppierung zu natürlichen Familien. Botanische Excursionen und Anlage von Pflanzen-Herbarien. Anfänge selbständiger Pflanzenbestimmungen. Im Winter: Zoologie: Die Gliedertiere, besonders die Insecten nach äußerem Bau, innerer Organisation, Entwicklung und Lebensweise. Grundzüge ihrer Gruppierung. Das Allgemeine der Spinnen, Tausendfüßer, Krebse; von Würmern besonders die Schmarotzer. Allgemeines der Weich-

thiere, Strahlthiere, Korallen- und Aufgusthiere. — Am Schluß Erinnerung an die Entwicklung des pflanzlichen Lebens in der umgebenden Natur. 2 St. Oberlehrer Geist.

Zeichnen. Zeichnen von krummen Liniengebilden, von Kreisbogen und ganzen Kreisen, Ellipsen und Schlangenlinien. Combination von geraden und krummen Linien an größeren Formen. Bildung der Hand und des Augenmaßes. — Dupuis'sche Methode im Zeichnen krummer Drahtgebilde. — Zeichnen krummliniger Formen nach innerer Anschauung. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Schönschreiben. Außer der Fortsetzung der früheren Uebungen, Versuche im Schnellschönschreiben und in der Landkartenschrift. Malerei und Kunstschrift unterblieb. 2 St. Lehrer Hennig.

Ober-Quarta.

Religion. Lernen und Worterklärung des 3., 4. und 5. Hauptstücks aus Luthers Katechismus. Lesen und Erklärung des Evangeliums Matthäi und der dem Lucas eigenthümlichen Parabeln (Kap. 10. 15. 16. 18.), verbunden mit Wiederholung und Ergänzungen aus Quinta. 3 Kirchenlieder. 2 St. College Dr. Grotjan.

Deutsch. Lesen und eingehende Erklärung leichter Balladen, und prosaische Lesestücke aus Hoff und Paulsies Lesebuch I. Theil, 3. Abth. Erklärung und Anwendung der Conjunctionen. Schriftliche Arbeiten in engem Anschluß an die Klassenlectüre. Anweisung zur Titulatur. 3 St. Coll. Dr. Grotjan.

Lat. Repetition der Formenlehre Ellendt-Seuffert § 15—84; Syntax: die Hauptlehren der Syntaxis convenientiae und der Casuslehre § 129—186. Mündliches Uebersetzen aus Hemmings III. Abtheilung. Extemporalien. Im Cornel wurden übersetzt im Sommer: Alcibiades, Thrasybul, Aristides, Cimon; im Winter: Miltiades, Iphicrates, Chabrias, Hamilcar, Hannibal. 6 St. College Lange.

Französisch. Plöz II. Curs. Lect. 1—23. Bemerkungen zu den regelmäßigen Verben. Schriftliche und mündliche Uebungen in den unregelmäßigen Verben. Lectüre: Plöz Lectures choisies. Retroversion und Memorirübungen. Extemporalien. 5 St. Coll. Dr. Grotjan.

Geschichte. Römische Geschichte bis zu den Kaisern. Repetitionen. 2 St. College Lambert.

Geographie. Topische und politische Geographie von Deutschland. 2 St. Prof. Dr. Trotha.

Planimetrie. Von den Vierecken und Vielecken. Gleichheit der Flächeninhalte. Pythagoräischer Lehrsatz. Lehre vom Kreise. Anweisung zur selbständigen Lösung von leichten Aufgaben in der Klasse. 4 St. College Glade.

Rechnen. Zusammengesetzte Regelbetri und Zinsrechnung. 2 St. College Dr. Günther.

Naturkunde. Wie in Unterquarta. 2 St. Oberlehrer Geist.

Zeichnen. Zeichnen organischer Formen: Blätter, Zweige, Blumen, Früchte. Uebergang und Anwendung dieser Formen in der organischen Ornamentik. Erörterung der natürlichen und ästhetischen Gesetzmäßigkeit dieser Formen. Zeichnen derselben nach Gyps und nach der Natur. Uebung durch Combination organischer Formen. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Schönschreiben. Uebung im Fracturschreiben nach Vorlegeblättern. 2 St. Lehrer Hennig.

Unter-Tertia 2.

Religion. Eingehende Erklärung des Lutherischen Katechismus nach Kurz, Christliche Religionslehre. Die zehn Gebote und der erste Artikel; dazu die nöthigen Bibelsprüche. 2 St. Coll. Dr. Strien.

Deutsch. Gedichte, mit besonderer Berücksichtigung ihrer metrischen Form. Stilistische Uebungen in Form von Beschreibungen und Schilderungen, mit besonderer Beachtung der Anordnung der Gedanken. Die Elemente der Metrik. 3 St. College Lambert.

Latein. Repetition der Formenlehre, namentlich der unregelmäßigen Verba. Wiederholung und weitere Ausführung der Casuslehre. Dazu Orts-, Raum- und Zeitbestimmungen Ell.-Seyff. § 129—201. Mündliches Uebersetzen aus Hennings III. Abtheil. Extemporalien. Im Cornet wurden übersetzt im Sommer: Miltiades, Aristides, Pausanias, Cimon, Lysander; im Winter: Chabrias, Phocion, Timoleon, De Regibus, Hamilcar, Hannibal. 5 St. College Lange.

Französisch. Plöz, Schulgrammatik Lect. 24—38. Plötz, Lectures choisies: Prise de Jérusalem. Les Vêpres Siciliennes. Bataille d'Azincourt. La grenouille. Le laboureur et ses enfants. Exercitien und Extemporalien. Sprechübungen im Anschluß an das Uebersetzte. Grammatische Repetitionen. 4 St. College Lambert.

Englisch. Regelmäßige Formenlehre nach Gesenius I. Die meisten englischen und deutschen Uebungsstücke mündlich übersetzt. 14 tägige Extemporalien. 4 St. Dr. Mahrenholz.

Geschichte. Deutsche Geschichte bis zum Ausgang der salischen Kaiser. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Kosmographie. Physische und politische Geographie von Asien. 2 St. Professor Dr. Trotha.

Mathematik. Repetition der früheren Pensen der Planimetrie. — Von den Summen und Unterschieden, Producten und Quotienten. Rechnung mit leichtern Aggregaten. 5 St. College Flade.

Rechnen. Kettenatz. — Gesellschaftsrechnung. 1 St. College Dr. Günther.

Physik. Betrachtungen über die allgemeinen Eigenschaften an festen, flüssigen und luftförmigen Körpern. Capillarität. Von der Schwere. Oberfläche des Flüssigen in einem offenen Gefäße. Statik der flüssigen und luftförmigen Körper. 2 St. College Flade.

Zeichnen. Geometrisches Zeichnen. Uebungen im Gebrauch des Circels, des Lineals und der Reißfeder; — Zeichnen der Hyperbel, Parabel, Spirale, Cycloide u. s. w. — Construction gothischer Profile und Maßwerksformen. — Verständniß von einfachen Auf- und Grundrissen. — Combination grad- und krummliniger Figuren. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Unter-Tertia I.

Religion. Behandlung des 2. und 3. Artikels, wie in Untertertia. 2 St. College Dr. Strien.

Deutsch. Erläuterung prosaischer und poetischer Stücke aus Hopf und Paulsied. Memorir- wie stilistische Uebungen. Aufsätze. 3 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Latein. Wiederholung und Fortsetzung der Casuslehre. Präpositionen, Raum- und Zeitbestimmungen. Uebersetzen aus Meiring. Extemporalien. Caes. de bell. Gall. I, 30—54. 5 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Französisch. Plöz, Schulgrammatik Lect. 39—49. Plötz, Lectures choisies: L'examen dangereux. Don Quichotte. Adieu de Marie Stuart. Saere de Napoléon. Le cinq mai 1821. Exercitien und Extemporalien. Sprechübungen im Anschluß an das Uebersetzte. Grammatische Repetitionen. 4 St. College Lambert.

Englisch. Repetition der regelmäßigen Einübung der unregelmäßigen Formenlehre. Uebersetzung zusammenhängender Stücke aus Gesenius I. 14 tägige Extemporalien. Gelesen: W. Scott, Tales of a Grandfather I—IV, XIII—XVI. 4 St. Dr. Mahrenholz.

Geschichte. Deutsche Geschichte unter besonderer Berücksichtigung der brandenburgischen vom Beginn der Kreuzzüge bis zum Beginn des dreißigjährigen Krieges. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Physische und politische Geographie von Amerika, Afrika und Australien. Allgemeines von Europa. 2 St. Professor Dr. Trotha.

Mathematik. Aggregate. Potenz- und Wurzellehre. Proportionslehre. Geometrische Dexter, Lösung von geometrischen Aufgaben. Wiederholungen aus den frühern Penssen. 5 St. College Flade.

Rechnen. Mischungs- und Tararechnung. 1 St. College Dr. Günther.

Physik. Lehre vom Licht. Optische Instrumente. Akustik. 2 St. College Flade.

Zeichnen. Linien-Perspective. Hauptgesetze der elementaren Perspective, erörtert und praktisch geübt. Lehre von den Horizont-, Augen-, Distance- und anderen Verschwindungspunkten. — Perspective Constructionen von Gegenständen von nicht zu einfacher körperlicher Composition. — Die Zeichnungen wurden theils in Bleistift, theils in Tuschmanier mit Andeutung der Hauptschatten ausgeführt. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Ober-Tertia.

Religion. Das 3., 4. und 5. Hauptstück und Wiederholung des Penssums der Untertertia. 2 St. College Dr. Strien.

Deutsch. Gelesen und erklärt wurden Schillers „Tell“ und einige Gesänge aus der Odyssee in der Uebersetzung von Voß. Uebungen im Disponiren sowie in freien Vorträgen im Anschluß an die Lectüre und an die aus der Schülerbibliothek entnommenen Bücher. Aufsätze. 3 St. Coll. Dr. Maennel.

Latin. Wiederholungen aus der Formenlehre. Erweiterung der Kenntnisse in der Casuslehre. Supinum. Participium. Gerundium und Gerundivum. Das Wichtigste aus der Lehre von den temporibus und modis. Extemporalien. Lectüre: Caes. d. b. G. III und IV. 5 St. College Dr. Maennel.

Französisch. Lehre von den Zeiten, den Modis, dem Artikel nach Plätz II, Lect. 46 — 62 in französischer Sprache. 14 tägige Extemporalien. Gelesen: Charles XII. p. Voltaire I, II, VI, VII. Dr. Mahrenholtz.

Englisch. Artikel, Hauptwort, Wortstellung, Präpositionen. Repetition der Formenlehre. 14 tägige Extemporalien. 2 St. Gelesen: W. Scott, Tales of a Grandfather I—V, XII, XVII—XX. 2 St. Dr. Mahrenholtz.

Geschichte. Deutsche Geschichte unter besonderer Berücksichtigung der brandenburgisch-preussischen vom Beginn des dreißigjährigen Krieges bis zur Gegenwart. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Physische Geographie von Deutschland. Erweiterung zur politischen Geographie von der Schweiz, von Dänemark und von den Niederlanden. 2 St. Professor Dr. Trotha.

Mathematik. Geometrie: Die einfachen Verhältnisse bei geradlinigen Figuren und beim Kreise (VI. und VII. Kap. ohne Anhänge von Schraders Geometrie). Lösung von Aufgaben. 3 St. Arithmetik: Repetition der 6 ersten Operationen und Einübung durch zahlreiche Aufgaben. 2 St. Oberlehrer Dr. Sommer.

Rechnen. Repetition der frühern Penssen. Abhilfe entdeckter Schwächen. 1 St. College Dr. Günther.

Physik. Magnetismus. Reibungs- und Influenzelectricität. Galvanische Säulen und Batterien. Inductionsapparat. Telegraph. Electromagnet. Wärme. 2 St. College Flade.

Zeichnen. Landschaftszeichnen. Vorzugsweise Conturenzeichnen. Schattirungen in Linienmanier mit der Feder, dann mit Kreide und Pinsel. Zeichnen von kahlen Bäumen und Baumschlag, wobei die Arten der Bäume erläutert wurden, dann Zeichnen von Berg- und Wolkenformen, ruhigem und

bewegtem Wasser. Später Copiren vollständiger Landschaftsbilder. Zeichnen von Landschaftselementen nach der Natur. Composition einfacher Landschaftsmotive nach gegebenen Andeutungen. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Unter=Secunda.

Religion. Allgemeine Bemerkungen über die Heilige Schrift. Zeittafeln für die biblischen Begebenheiten. Sachliche und paränetische Besprechung einzelner Theile der wichtigsten Schriften A. T. und N. T. Eingehendere Behandlung der wichtigsten Schriften des A. T., namentlich der Psalmen. Mehrere derselben wurden gelernt. Erklärung der wichtigeren Perikopen. 2 St. Prof. Dr. Trotha.

Deutsch. Außer lyrischen und didaktischen Dichtungen Schillers wurde Goethes Hermann und Dorothea und Luise von Voß gelesen, erklärt, und nebst Biographien und mittelalterlichen Sagen zu freien Vorträgen benutzt. Berücksichtigung der Mythologie und Metrik. Uebungen im Disponiren verschiedener Stoffe. Themata zu den schriftlichen Arbeiten: Im Sommer: 1) Warum galt den Alten der Herd für heilig? 2) Worin gleichen sich Meer und Wüste? 3) Ende gut, Alles gut. 4) Charakteristik des Wirthes zum goldenen Wven in Goethes Hermann und Dorothea (Klassenarbeit). — Im Winter: 1) Hilf Dir selbst, so hilft Dir Gott. 2) Die Ursachen und der Werth der Racheiferung. 3) Ein Wintertag im Walde. 4) Die nachtheiligen Folgen der Ausrodung der Wälder. 5) Die Befreiung der Waldstädte nach Schillers Tell. 3 St. Professor Dr. Trotha.

Latein. Moduslehre und Consecutio temporum. Uebersetzen aus dem Deutschen nach Meiring. Lectüre: Caes. de bello civ. I, 1 — 40. Ovid. Met. XIII in Auswahl; Deutsch=lateinische und lateinisch=deutsche Extemporalia. 4 St. College Dr. Maennel.

Französisch. Lehre vom Artikel, Adjectiv, Pronomen, Infinitiv, Conjunctionen, nach Plöz II, S. 63 — 78. 14 tägige Extemporalien. 2 St. Gelesen im Manuel von Plöz: Racine, Montesquieu, Scribe, Md. de Stael, Lamartine, Villemain, Guizot, Thierry. 2 St. Dr. Mahrenholtz.

Englisch. Repetition des Pensum der Tertia in englischer Sprache nach Gesenius Theil I und II, § 1 — 129. Die wichtigsten Regeln wurden englisch übersetzt, gelernt und an Beispielen geübt. Schriftliche Uebersetzungen theils nach Gesenius, theils nach der Lectüre. Letztere aus Macaulay: historical essays: Ranke's history of the Popes. Das Gelesene wurde zu Sprachübungen benutzt. Unterricht meist in englischer Sprache. 3 St. Oberlehrer Hölzke.

Geschichte. Im Sommer: Griechische Geschichte; im Winter: Römische Geschichte. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Politische Geographie von Deutschland. Repetitionen aus der physischen Geographie. 1 St. Professor Dr. Trotha.

Mathematik. Arithmetik: Potenzen mit gebrochenen und negativen Exponenten. Die Lehre vom Imaginären. Logarithmen. Algebraische Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Algebraische Gleichungen des zweiten Grades mit einer und zwei Unbekannten. Einübung durch zahlreiche Beispiele. 3 St. Geometrie: Die harmonische Theilung; die Potenzialität und Aehnlichkeit der Kreise. Lösung einschlagender Aufgaben. 2 St. Oberl. Dr. Sommer.

Rechnen. Repetition der einfachen Zinsrechnung; die Zinseszinsrechnung, Disconto= und Münzrechnung. 1 St. College Dr. Günther.

Physik. Die Akustik und die Mechanik fester, flüssiger und luftförmiger Körper. 2 St. Oberlehrer Dr. Sommer.

Chemie. Einführung in die Chemie durch Experimente mit Metallen, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor und deren einfachen Verbindungen; wichtigste Salze. Chemische Grundbegriffe: Affinität, chemische Constitution der Körper, Stöchiometrie. — Ueberblick über

die nächsten Pensen mit vorläufiger kurzer Charakteristik der wichtigsten Gruppen aus der anorganischen und organischen Chemie, Principien der Analyse. — Der ganze Stoff vertheilt auf zwei gesonderte halbjährige Pensen. 1 St. Oberlehrer Geist.

Naturkunde. Im Sommer: Systematische Botanik. Das natürliche System. Geographische Verbreitung der wichtigsten Pflanzenfamilien. Anleitung zur Pflanzenbestimmung. Excursionen. Im Winter: Anthropologie. Systematische Zoologie. 2 St. Oberlehrer Geist.

Zeichnen. Figurenzeichnen. — Umrisse. — Theile von Thier- und Menschenkörpern. Erläuterung der ästhetischen Verhältnisse. Eintheilung des menschlichen Körpers. Knochenlehre. Menschengruppen im Umriss. Schattirungen mit Blei und Kreide auf weißem und farbigem Papier. Zeichnen von Thier- und Menschenformen nach Gyps. — Dann Figurenornamente (Arabesken). Composition derselben. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Ober-Secunda.

Religion. Geschichte der Gründung des Reiches Gottes nach dem N. T. Sachliche und paränetische Erklärungen der wichtigsten Schriften desselben. Wichtigere Stellen wurden memorirt. 2 St. Professor Dr. Trotha.

Deutsch. Eine Anzahl schwieriger Gedichte — meist aus Schiller — „Braut von Messina“ und „Wallenstein“ wurden gelesen, erklärt und zu Vorträgen benutzt. Disponirübungen. Aufsätze: 1) a. Fatum und Vorsehung in Schillers erzählenden Gedichten. b. Fortes fortuna adiuvat. 2) Ungleich vertheilt sind des Lebens Güter unter der Menschen flücht'gem Geschlecht; Aber die Natur, sie ist ewig gerecht. 3) Die Vorsabel der „Braut von Messina“. 4) (Klassenarbeit): Schön ist der Friede! Aber der Krieg hat auch seine Ehre. — 5) a. Der Tod hat eine reinigende Kraft (Br. v. M.). b. Disposition der Rede des Ulixes im 13. Buche der Metamorphosen Ovids. 6) Wallensteins Soldateska. 7) Terzky und Illo, eine vergleichende Charakteristik. 8) Wo viel Freiheit, ist viel Irrthum; doch sicher ist der schmale Weg der Pflicht. 9) (Klassenarbeit): a. Wallensteins Verirrung und sein Fall. b. Prudens futuri temporis exitum Caliginosa nocte premit Deus. 3 St. College Dr. Maennel.

Latin. Cic. or. pro Roscio Amerino (30 Kapitel). Ovid. Metam. III und IV in Auswahl. Repetition der Grammatik, Uebersetzen aus dem Deutschen nach Meiring. Exercitien und Extemporalien. 4 St. College Dr. Maennel.

Französisch. Grammatik und Extemporalien nach Plöz über Régime des Verbes, Infinitiv, Conjunctions, les Modes, les Participes et les Pronoms. Lectüre aus Plöz: Manuel etc.: Die Abschnitte von Corneille, Racine, Fénelon, Malesherbes. Das Gelesene wurde französisch interpretirt und in der nächsten Stunde zu Sprechübungen benutzt. Exercitien über das grammatische Pensum, abwechselnd mit freien Arbeiten, deren Themata aus der Lectüre und aus dem historischen Pensum der Klasse genommen waren. 4 St. Oberlehrer Hölzke.

Englisch. Lectüre aus Macaulay biographical essays: Bunyan, Goldsmith. Das Gelesene wurde englisch erklärt und zu Sprechübungen benutzt. — Repetition des Pensum von II B, dazu Adverbien, Präpositionen und Verbum Gesenius Th. II bis § 200. Zu stilistischen Uebungen wurden theils schriftliche Uebersetzungen aus dem Deutschen, theils freie Auszüge aus dem Gelesenen benutzt. Unterricht in englischer Sprache. 3 St. Oberlehrer Hölzke.

Geschichte. Geschichte des Mittelalters vom ersten Auftreten der Germanen ab. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Politische und physische Geographie von Europa, außer Deutschland. Repetitionen aus der physischen Geographie. 1 St. Professor Dr. Trotha.



Mathematik. Im Sommer: Ebene Trigonometrie. Lösung trigonometrischer Aufgaben. Algebraische Gleichungen 2. Grades schwieriger Art. Im Winter: Erster Theil der Stereometrie. Anwendung der Algebra auf die Planimetrie. Cap. 10 und 11 des Lehrbuchs. 4 St. Dr. Schrader.

Rechnen. Wechselrechnung. 1 St. College Flade.

Physik. Optik; Magnetismus; Reibungselectricität; Galvanismus; Thermoelectricität; Inductionselectricität; Magnetelectricität. 2 St. Oberlehrer Dr. Sommer.

Chemie. Im Sommer: Die Metalloide und deren wichtigste Verbindungen; im Winter: Die leichten Metalle und deren wichtigste Verbindungen. Die technische Gewinnung und Anwendung der behandelten Körper. Experimente. Stöchiometrische Uebungen. 2 St. Oberlehrer Geist.

Naturkunde. Im Sommer: Botanik: Morphologie, Physiologie und Geographie der Pflanzen; Uebungen in der Pflanzenbestimmung, Excursionen. Im Winter: Mineralogie: Krystallographie, Kennzeichenlehre und systematische Mineralogie mit Ausschluß der Erze (nach Prima in das chemische Pensum verlegt). — Geologie: Gesteinskunde, Formationslehre, Einschlüsse organischer Reste. Vulkanische Erscheinungen der Jetztzeit, Erdbeben. — Wiederholungen aus dem Gebiete der Zoologie und Botanik in Anwendung auf Paläontologie. 2 St. Oberlehrer Geist.

Zeichnen. Architektonisches Zeichnen. Aesthetische Seite desselben. 3. B.: Facaden, innere und äußere Ansichten u. s. w. Höheres Ornamentzeichnen, theils nach Gyps, theils nach Vorlagen. Zeichnen von architektonischen Gegenständen nach der Natur, nach vorhergenommener Maße. Einfache Entwürfe. Verzierung verschiedener Gegenstände. Besondere Beachtung schöner Formen. Erläuterungen derselben. 2 St. Zeichenlehrer Steuer.

Ober- und Unter-Prima, comb.

Religion. Die Glaubenslehre nach dem Lutherischen Catechismus mit Beziehung auf die Geschichte der Kirche. Erklärung des Briefes an die Galater und der Bergpredigt. 2 St. Dr. Schrader.

Deutsch. Ueberblick über die Hauptmomente der Entwicklung der deutschen Literatur von den ältesten Zeiten bis Lessing incl. Gelesen wurde in der Klasse eingehend: Das Nibelungenlied im Urtext; die Hamburgische Dramaturgie und die ersten Stücke aus Lessings Laocoon. An geeigneten Stellen der Lectüre wurden die Elemente einer kurzen Poetik gegeben. 1 Stunde wöchentlich wurde auf Dispositionsübungen und freie Vorträge verwandt. Die controlirte Privatlectüre bezog sich auf geeignete Schriften über die deutsche, französische und englische Poesie. Alle 4 Wochen ein Aufsatz. Alle 8 Tage eine Disposition, auf Grund welcher 2 Schüler einen freien Vortrag hielten. 3 St. Die Themata für den deutschen Aufsatz waren: 1) Hagen von Tronje, eine Charakteristik. — 2) a. Der Bedächtige und der Unentschlossene. — b. Der Ehrliebende und der Ehrgeizige. — 3) (Klassenarbeit): a. Es bildet ein Talent sich in der Stille — Sich ein Charakter in dem Strom der Welt. — b. Wohl dem, der des Wissens Gut nicht mit dem Herzen zahlet! — 4) (Abituriententhema): In den Ocean schiffst mit tausend Masten der Jüngling; Still, auf gerettetem Boot, treibt in den Hasen der Greis. — 5) Ein von jedem Schüler aus seiner Privatlectüre selbstgewähltes, vom Lehrer approbirtes Thema. — 6) Was ist nach Tellheims Auffassung „Ehre“? — 7) a. Die welt- und kulturgeschichtliche Bedeutung des Mittelmeeres. — b. Das Alte stirzt, es ändert sich die Zeit — Und neues Leben blüht aus den Ruinen. — 8) Plutarchs Biographien „Cäsar“ und „Brutus“ verglichen mit Shakespeares Benutzung derselben in seinem Jul. Cäsar auf Grund der Hamburgischen Dramaturgie. — 9) (Klassenarbeit): a. Ist Sokrates ein klassischer Charakter? — b. Warum nennt Shakespeare seine Tragödie Jul. Cäsar? — 10) (Abituriententhema): Lessing in seiner Hamburgischen Dramaturgie ein Förderer der deutschen Tragödie. — 11) Ein von jedem Schüler aus seiner Privatlectüre selbstgewähltes, vom Lehrer approbirtes Thema. Oberlehrer Dr. Sommer.

Lateinisch. Gelesen wurden: Vergil. Aen. VIII, Liv. XXI und einige Oden des Horaz (aus dem I. Buche). Grammatische Repetitionen im Anschluß an die Lectüre. Lateinisch-deutsche Extemporalien. 3 St. College Dr. Maennel.

Französisch. Lectüre: Boileau: l'art poétique und Corneille: Cinna, außerdem aus Plötz Manuel einzelne Abschnitte cursorisch. Das Gelesene wurde französisch interpretirt und in der nächsten Stunde zu Sprechübungen benutzt. Repetition der schwierigeren Kapitel der Grammatik, namentlich der Modi, in französischer Sprache. Freie Vorträge, von den älteren Schülern über geschichtliche Themata gehalten, und daran geschlossene Sprechübungen. Freie Arbeiten über folgende Themata: 1) Freies Thema, nachher zu Vorträgen benutzt. 2) Première période de la guerre de 30 ans. 3) Pourquoi les Pays-Bas se sont-ils révoltés contre l'Espagne? 4) Les guerres de religion en France. 5) Abiturientenaufsatz: Les dernières trois années de la guerre de sept ans. 6) Contenu du premier acte de Cinna. 7) Le deuxième acte de Cinna. 8) En tuant César Brutus et Cassius n'ont pas sauvé la liberté de Rome, mais ils l'ont anéantie. 9) Les trois partages de la Pologne. 10) Les deux premières coalitions contre la république française. 11) Abiturientenarbeit: ein Extemporale (der vierte Kreuzzug). 4 St. Oberlehrer Hölzke.

Englisch. Lectüre: Macaulay, history of England book II, daneben wurde Shakespeare: Caesar angefangen. Das Gelesene wurde englisch interpretirt und in der nächsten Stunde von den Schülern frei nachgezählt. Repetition der Grammatik in englischer Sprache. Freie Vorträge der älteren Schüler und daran geschlossene Sprechübungen. Themata zu den freien Arbeiten: 1) The Visigoths in the Eastern Empire. 2) The situation of Brandenburg in the 30 years' war. 3) The part which the French have taken in the 30 years' war. 4) The war of Lewis XIV against the Dutch. 5) Abiturientenarbeit: ein Extemporale (Wilhelm von Dranien). 6) The war of the Austrian Succession. 7) Frederic the Great before his accession. 8) The Origin of the two great English political parties. 9) Why may Clovis be considered as the founder of the Franconian Power? 10) Ein freies Thema, zu Vorträgen im folgenden Semester zu benutzen. 11) Abiturientenaufsatz: The two last English kings of the house of Stuart. 3 St. Oberlehrer Hölzke.

Geschichte. Geschichte der Neuzeit, zweite Hälfte: Vom Beginn des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart. Repetitionen. 2 St. Oberlehrer Dr. Lehmann.

Geographie. Repetition der physischen und politischen Geographie der südlichen europäischen Staaten, sowie Afrikas, Amerikas und Australiens. 1 St. Professor Dr. Trotha.

Mathematik. Die höheren Gleichungen: Der Zusammenhang der Wurzeln mit den Coefficienten und den Vorzeichen der Glieder; Erkennbarkeit der complexen Wurzeln einer unvollständigen Gleichung; Bestimmung der Wurzelgrenzen. Auffindung der rationalen, irrationalen und complexen Wurzeln; Cardanis Regel, Descartes' und Eulers Methoden zur Behandlung der Gleichungen 4. Grades. — Diophantische Gleichungen des ersten und zweiten Grades. — Kettenbrüche und ihre Anwendung. — Elementare Theorie der Maxima und Minima und Anwendung derselben auf geometrische Aufgaben. — Analytische Geometrie: Die gerade Linie, der Kreis, die einzelnen Kegelschnitte, die allgemeine Gleichung zweiten Grades. Die Methode der Dreiliniencoordinaten. Sphärische Trigonometrie und Anwendung derselben auf die mathematische Geographie. Für die schriftlichen Aufgaben wurden jedesmal 4 Aufgaben aus verschiedenen mathematischen Disciplinen gestellt. Abiturientenaufgaben: A. Zu Michaelis. 1) Es ist gegeben $\log \text{nat } 2 = 0,69314718$ und $\log \text{nat } 3 = 1,09861229$; wie groß ist $\log \text{nat } 7$? 2) Ein Punkt im Innern eines Quadrats habe von den 3 Ecken des Quadrats Entfernungen, welche gleich drei gegebenen Strecken m , n , p sind; man soll durch Construction das Quadrat und die Entfernung jenes Punktes von der vierten Ecke finden. 3) Um einen Würfel zur Seitenkante a ist eine Kugel beschrieben.

Verlängert man zwei zusammenstoßende Würfelseiten über ihre gemeinschaftliche Kante, so schließen diese Verlängerungen der Würfelseiten mit einem auf der Kugeloberfläche entstehenden Zweieck einen Körper ein, dessen Inhalt und Oberfläche berechnet werden soll. 4) Zu welcher Tageszeit steht die Sonne an einem Orte, der 51° nördliche Breite hat, gerade im Osten, wenn die Declination $+15^\circ$ beträgt, und welche Höhe hat die Sonne in jenem Augenblicke. B. Zu Ostern: 1) Welches sind die vier Wurzeln der Gleichung $x^4 + 3x^2 - 6x - 2 = 0$? 2) Welche Eigenschaft des Dreiecks drückt sich durch die Gleichung $\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3 = 0$ aus, wenn dieselbe Dreiliniencoordinaten enthält? 3) Man schneide von einem regelmäßigen Octaëder alle Ecken so ab, daß ein Körper übrig bleibt, der von 6 Quadraten und 8 regelmäßigen Sechsecken begrenzt wird; wie groß ist der Inhalt und die Oberfläche dieses Körpers, wenn die Seitenkante des ursprünglichen Octaëders a gegeben ist? 4) Unter welcher geographischen Breite beträgt der längste Tag 20 Stunden? 5 St. Dr. Schrader.

Rechnen. Mathematische Theorie der Decimalbrüche. Rechnungen, welche sich auf die Sterblichkeit der Menschen beziehen. Dr. Schrader.

Physik. Mathematische Behandlung der Wärmelehre und der Optik. Lösung vieler Aufgaben. 3 St. Abiturienten-Aufgaben: A. Zu Michaelis 1876: 1) Wie weit vom Schwerpunkt muß beim physischen Pendel die Schwingungsaxe entfernt sein, damit die Schwingungen in der kürzesten Zeit erfolgen? Wie gestaltet sich die Antwort a) ganz allgemein; b) für eine dünne, prismatische Stange von der Länge $l = 1,5^m$; c) für eine Kreisscheibe vom Radius $r = 50^m$, deren Schwingungsaxe zu ihr lothrecht steht? — 2) Die Brenn- resp. Zerstreuungswerte der Einzellinsen einer Tripletlinse (erste und dritte biconvex, die zweite biconcav; alle drei sind aneinandergeschoben) sei vor der Zusammensetzung empirisch gefunden mit $f_1 = 30^m$, $f_2 = 24^m$, $f_3 = 8^m$. Welches ist die Focalweite des gesammten Systems und wie ändert sich dieselbe, wenn die zweite Linse herausgenommen und die dritte an die erste unmittelbar angelegt wird? Welchen Zweck hat also diese in das Objectiv eines Fernrohrs eingesetzte Concaulinse? — B. Zu Ostern 1877: 1) Wie Foucault 1851 in Paris zuerst experimentell gezeigt hat, scheint, wegen der Nendrehung der Erde, die Schwingungsebene eines einfachen Pendels um die Richtung der Schwere von Osten nach Westen sich zu drehen. Es soll nun a) gezeigt werden, daß in der Breite q diese scheinbare Drehung in 24 Stunden $360^\circ \sin q$ beträgt; b) soll ausgerechnet werden, wie viel diese Drehung in der Stunde für Halle ($q = 51^\circ 30'$) beträgt und nach wie viel Stunden hier die Pendelebene einen Umlauf vollendet haben wird. — 2) Wie entsteht der Regenbogen, wodurch bestimmt sich seine Höhe über dem Horizonte und warum beträgt seine Breite stets $2^\circ 18'$? — Oberlehrer Dr. Sommer.

Chemie. Organische Chemie. Im Sommer: Theorien über die chemische Constitution organischer Körper: Radikal-, Typen-, Kettentheorie. Cbangruppe, organische Säuren, Fette, Alkohole. Im Winter: Kohlenhydrate, Proteinstoffe, flüchtige Oele und Harze, Alkaloide, Farbstoffe. Physiologische Chemie. — Chemische Technik der behandelten Körper. Wiederholungen aus der anorganischen Chemie. 2 St. Oberlehrer Geist. — Chemisches Laboratorium. Krystallisationsversuche; Reindarstellung von Präparaten; synthetische und qualitative analytische Versuche; Massanalyse. 3 St. Oberlehrer Geist. — Abiturientenaufgaben. Qualitative Analyse des Gemenges dreier Salze ohne Benutzung einer Anleitung innerhalb 4 Stunden, mit deren schriftlichem Nachweis.

Zeichnen. Cursus der geometrischen und perspectivischen Projectionen; erstere bis zur Durchdringung krummflächiger Körper, letztere bis zur Darstellung der inneren Ansicht von Gewölben. — Figuren- und Landschaftszeichnen wurde fortgesetzt. Ebenso das höhere Ornamentzeichnen. Zeichnen nach Gypsen, mit Verständniß der Gesetze des Verfahrens. — Zeichnen und Beachtung schöner Muster. Federzeichnungen. Kreide-, Tusch- und Aquarellausführungen. 3 St. Zeichenlehrer Steuer.

IV. Unterrichtsmittel.

A. Durch Verwendung der disponibeln Fonds erwarb die Schule:

a. Für das physikalisch-chemische Cabinet: Ein Universal-Galvanometer von Siemens mit einer Reihe von Nebenapparaten. Sechs Stück eiserne Stativ mit Ringen nebst mehreren kleineren Geräthen aus Glas.

b. Für den naturhistorischen Unterricht: Ein Kasten, die Entwicklungsstadien der Seidenraupe darstellend. Leutemann's zoologischer Atlas I—III. Serie. Bilder für den Anschauungsunterricht. Einige ausgestopfte Thiere und präparirte Schädel und Skelete. Ferner in Gypsabgüssen: das Achselgelenk, das Ellenbogengelenk, das Handgelenk, das Hüftgelenk, das Kniegelenk, das Fußgelenk, die obere und die untere Muskellage des Armes, geöffneter Kopf und Hals zur Ansicht der Drüsen, der Kehlkopf.

c. Für die Lehrerbibliothek: Fortsetzungen der Zeitschriften: Stiehl, Centralblatt; Zarncke, lit. Centralblatt; Herrig, Archiv; Schmid, Encyclopädie; Krumme, pädagog. Archiv; Zeitschrift für math. Unterricht, Poggendorf, Annalen; Strack, Centralorgan; Journal für prakt. Chemie; Sklarek, der Naturforscher; Hoffmann, math. Wörterbuch; Berghaus, Handbuch von Pommern; ferner: Muschke, Schulkalender; Vogel, Methodik des deutschen Unterrichts; Oberländer, der geogr. Unterricht; Strübing, Sprachstoffe.

d. Für die Schülerbibliothek: Ue, die Erde und die zweite deutsche Nordpolfahrt.

B. Durch Geschenke erwarb die Schule: Vom Königl. Cultus-Ministerium: Pierluigi de Paestrina, Motetten, V. Band. — Von der Landes-Direction der Provinz Sachsen: Regeste archiepiscopatus Magdeburgensis. — Von den Verlagshandlungen: Vega's logarithmisch-trigonometrisches Handbuch, 60. Aufl. — Bremker, logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit fünf Decimalstellen. — Bremker, Tafeln vierstelliger Logarithmen. — Spiecker, Lehrbuch der Arithmetik und Algebra. — Zäger, die ägyptische Expedition der Franzosen 1798—1801. Aus Thiers histoire de la rev. franc. zum Schulgebrauch redigirt. — Gräfer, englische Chrestomathie. — Körner, Schillers Wilhelm Tell. — Noack, Hilfsbuch für den evangelischen Religionsunterricht. — Dronke, Leitfaden für den Unterricht in der Geographie. Cursus I. — v. Wildenbuch, Sedan, ein Heldenlied. — Lieber und Lüthmann, Leitfaden der Elementar-Mathematik, I. Theil. — Gallenkamp, Elemente der Mathematik, I. Theil. — Loh, die anorganische Chemie. — Deicke, Sammlung von Aufgaben aus der Chemie. — Petri, Leitfaden für den chemischen Unterricht. Anorganische Chemie. — Herrig, Aufgaben zum Uebersetzen aus dem Deutschen ins Englische. — Hamilton, die Reise nach London. — Meunier, Uebungsbuch für den ersten Unterricht in der französischen Sprache. — Baumgarten, Bibliothek gediegener Abhandlungen aus der naturwissenschaftlichen Litteratur Frankreichs. — Kretschmar, geometrische Anschauungslehre. — Schöne, griechische, römische, deutsche Sagen. — Hattinger, der deutsch-französische Krieg 1870—71. — Hartmann, Gesangunterricht für höhere Schulen. III. Cursus. — Erk und Greef, Siona, 1. Heft. — Berthes, Erläuterungen zu dem Paradigma der 1. lat. Conjugation. — Plötz, Elementarbuch der franz. Sprache. — Plötz, Elementargrammatik der franz. Sprache. — Plötz, kurzgefasste systematische Grammatik der franz. Sprache. — Plötz, Schulgrammatik der franz. Sprache, 25. Aufl. — Plötz, Nouvelle grammaire française basée sur le latin, 3ième Ed. — Plötz, Cours gradué et méthodique de thèmes français. — Plötz, Lectures choisies. — Storme, französisches Lesebuch. — Günther, Leitfaden der deutschen Heldensage des Mittelalters. — Von dem früheren Abiturienten Nitscher: Physiologische Briefe von C. Vogt. — Von der Unter-Secunda: Andrä und Peschel, physikalisch-statistischer Atlas des deutschen Reiches. I. Hälfte; Müller, Kaiser Wilhelm. — Von der Ober-Secunda: Aeschylus, deutsch von Donner, 2 Bände und Euripides, verdeutsch von Mindwitz, Theil 4 und 19. — Von der Ober-Tertia: Willmann, Lesebuch aus Herodot; Gyll, das gelehrte Alterthum; Stoll, Handbuch der Religion und Mythologie der Griechen



und Römer; Flaxmann, Umrisse zu Homers Iliade und Odyssee, 2 Bände; Alberti, Marcus Charinus; Freitag, die Brüder vom deutschen Hause. — Von den Ober-Tertianern: Jörn I.: Etschische Lebensbilder, 3. Band; Ebelt: Umland's Gedichte; Küstner: Müller, das Buch der Pflanzenwelt; Teutschlein: Becker's Erzählungen aus der alten Welt; Thieme und Sachs: Schwab's Sagen Troja's; Nihaus: Osterwald, Aischyloserzählungen, 2 Bände. — Von der Mittel-Tertia: Dertel, Heinrich I. und Otto der Große; Osterwald, Sophocleserzählungen, 3 Theile und Euripideserzählungen, 4 Theile; v. Scherzen, Reise der österreichischen Fregatte Novara, 1. Theil. — Von den Mittel-Tertianern: Bellmann: Albrecht, der Steppenvogel; Becker: Schwab's schönste Sagen des klassischen Alterthums, 1. Theil; Niehm: Zimmermann's wahre Geschichten, 4 Theile und Fenelon's Telemach, deutsch; Londeur: Stoll, die Helden Roms; Weidenhammer: Welter, Lehrbuch der alten Geschichte; Hoffmann: Lederstrumps's Erzählungen und Baron, der Schulmeister; Keil: Heubner, Peter; Stolzmann: Höcker, Schicksale eines Waisenknaaben; der Mittel-Tertianer Delke und der Unter-Secundaner Witte: Stoll, Bilder aus dem altgriech. Leben. — Von der Unter-Tertia: Hüttl, Preuß. Königsgeschichten. — Von den Unter-Tertianern Fischer und Richard: Otto Hoffmann, die Wassernixe und Franz Hoffmann, neuer deutscher Jugendfreund, Jahrg. 1874. — Von dem Ober-Quartaner Kießling: A. Stein, alte Bekannte. — Von den Unterquartanern Heinrich, Werner, Otto, Brand, Steiniger, Gieseke, Lübke, Schilling, Böricke, Steineck, Jung, Dehne, Weißke, Krone und König: Franz Hoffmann, deutscher Jugendfreund, 1874; derselbe, die Auswanderer; Rettiger, Jugendbibliothek, 14. Bändchen; 5 Erzählungen von Frey, Deutz u. Anthony; Dertel, Otto I.; v. Horn, das Pathengefchenk; Clemens, die Urwelt; Richter, Geschichte, 2. und 5. Band; Körber, Isbrand's Reisen; Rasch, das Schwert Italiens; Meriz, der Findling; Heinemann, die beiden Sylvesterabende, Blütenstrauß; Rau, Geschichte berühmter Männer; Koch, Weltleben; Wagner, Entdeckungsreisen in Feld und Flur; Bischoff, Robert, des Schiffsjungen Fahrten; Kane, der Nordpolfahrer. — Von den Unter-Quintanern Nagel, Gerlach, Diesing, Drewes und Linde: Gumpert, Töchteralbum, 12 Bände; Krause, ein deutscher Heldenknaabe; Hoffmann, Aus dem Grabe; Zastrow, der schweizerische Robinson, Campe, Robinson der Jüngere und Wilmsen, Prämienbuch.

Der Rest des früher vorhandenen physikalischen Specialfonds im Betrage von 65 M. 95 Pf. ist verausgabt zur Vervollständigung und zur Reparatur der Kreisellapparate.

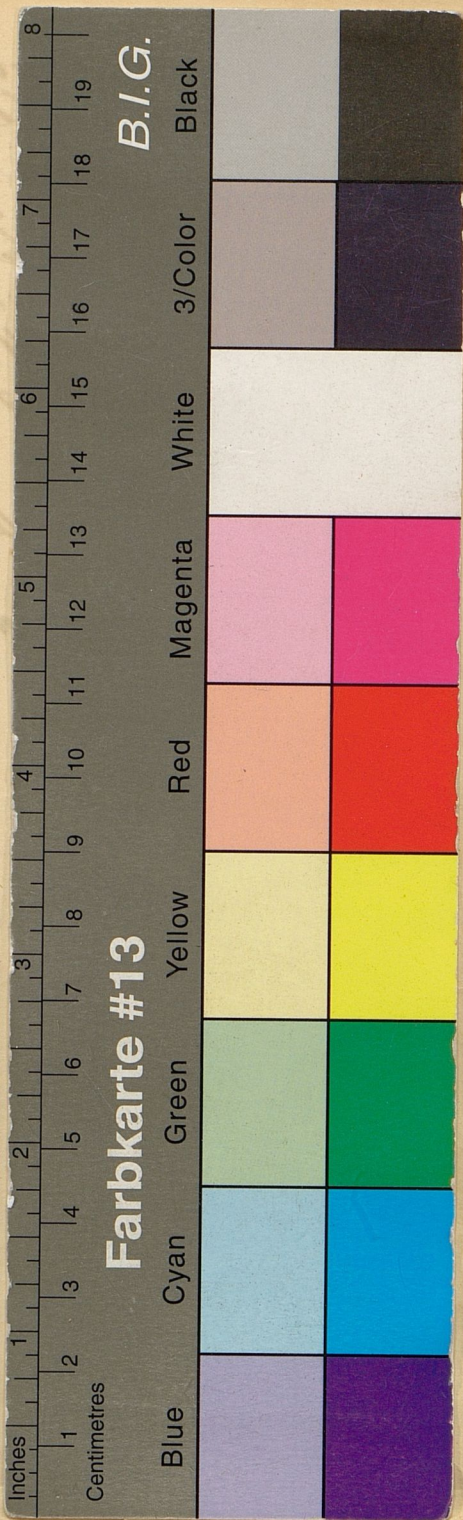
Allen Gebern unsern Dank.

V. Die häusliche Beschäftigung der Schüler.

Die Schule ist darauf bedacht, durch die den Schülern aufgegebenen häuslichen Beschäftigung den Erfolg des Unterrichts zu sichern und die Schüler zu selbständiger Thätigkeit anzuleiten, aber nicht einen der körperlichen und geistigen Entwicklung nachtheiligen Anspruch an die Zeitdauer der häuslichen Arbeit der Schüler zu machen. In beiden Hinsichten hat die Schule auf die Unterstützung des elterlichen Hauses zu rechnen. Es ist die Pflicht der Eltern und deren Stellvertreter, auf den regelmäßigen häuslichen Fleiß und die verständige Zeiteintheilung ihrer Kinder selbst zu halten, aber es ist ebenso sehr ihre Pflicht, wenn die Forderungen der Schule das zuträgliche Maß der häuslichen Arbeitszeit ihnen zu überschreiten scheinen, davon Kenntniß zu geben. Die Eltern oder deren Stellvertreter werden ausdrücklich ersucht, in solchen Fällen dem Director oder dem Klassenordinarius persönlich oder schriftlich Mittheilung zu machen und wollen überzeugt sein, daß eine solche Mittheilung dem betreffenden Schüler in keiner Weise zum Nachtheile gereicht, sondern nur zu eingehender und unbefangener Untersuchung der Sache führt. Anonyme Zuschriften, die in solchen Fällen gelegentlich vorkommen, erschweren die genaue Prüfung des Sachverhalts und machen, wie sie der Ausdruck mangelnden Vertrauens sind, die für die Schule unerlässliche Verständigung mit dem elterlichen Hause unmöglich.

Halle, den 15. April 1877.

Dr. Schrader.



Program
der
Realschule I. Ordnung

im
Waisenhaus zu Halle
für
das Schuljahr 1869—1870

vom
Director Dr. Schrader,
Inspector der Realschule.



Inhalt:

- I. Das Problem des Wissens bei Socrates und der Sophistik. Von Dr. H. Siebeck.
- II. Schulnachrichten vom Inspector.

Halle,
Buchdruckerei des Waisenhauses.
1870.