PROGRAMM

der

k. k. Staats-Oberrealschule

in

Bielitz.

III. Jahrgang.

Schuljahr 1878/9.

Veröffentlicht

von dem

k. k. Director **Carl Ambrózy.**

Inhalt:

Bielitz 1879.

Im Verlage der k. k. Staats-Oberrealschule.

Druck von Eduard Klimek in Bielitz.

Die geometrische Formenlehre in der ersten Realclasse als Vorbereitung zur gesammten Geometrie.

Ein Beitrag zur methodischen Behandlung dieses Gegenstandes

von Constantin Rossmanith.

Durch den hohen Ministerial-Erlass vom 27. October 1878 wurde die Verfügung getroffen, dass die in dem Gegenstande „Freihandzeichnen“ in der ersten Realclasse enthaltene geometrische Formenlehre von dem eigentlichen freien Zeichnen getrennt zu behandeln sei.

Mit Rücksicht auf diesen Umstand dürfte es nicht unzeitgemäss erscheinen, wenn wir uns erlauben den Fachcollegen für den Unterricht in der geometrischen Formenlehre einen Lehrgang vorzuschlagen, welcher im Sinne der genannten hohen Verordnung eine natürliche und streng methodische Entwicklung dieses Gegenstandes anstrebt, und welcher, da er auf dem Boden der Schule gewachsen ist, auch schon die Probe einer mehrjährigen Erfahrung bestanden hat.

Diesem weiter unten folgenden Lehrgange sollen hier nur in Kürze einige Erläuterungen vorausgeschickt werden.

Die geometrische Formenlehre in der ersten Realclasse soll die Vorbereitung für die eigentliche Geometrie in der Schule sein. Dass eine solche Vorbereitung nothwendig ist, bevor an eine Entwicklung der geometrischen Lehren gegangen werden kann, ist so unbestritten und allseitig anerkannt, dass es sich nicht um die Begründung der Nothwendigkeit, sondern um das Wie dieser Vorbereitung handelt.

Ehe an eine Entwicklung der Geometrie gegangen werden kann, muss Stoff für dieselbe, also Gedankenvorrath und Raumvorstellung herbeigeschafft sein.

Soll diese Herbeischaffung des Stoffes rationell und der Fassungskraft der geometrisch noch unvorgebildeten Schüler der ersten Classe angepasst sein, so muss von der Betrachtung der Körper ausgegangen werden. Dieser Weg ist durch den genannten Erlass bezeichnet, in welchem es heisst: „Die erforderlichen Begriffe sind an passenden Anschauungsbehelfen zu entwickeln“; auf diesen Weg weist aber auch schon längst die wissenschaftliche Theorie der Pädagogik hin. So sagt Ziller in seinen Vorlesungen über allgemeine

Pädagogik [1]): „Die wirklichen begrifflich-geometrischen Elemente, der Punct, die Strecke, die Richtung, der Winkel, die Parallele, das Dreieck, der Kreis u. s. w. müssen an den Körpern aufgesucht werden, z. B. der Punct an den Enden der Strecken, in den Spitzen der Winkel, in den Durchschnittspuncten der Kanten; denn an jenen Stellen lässt die Speculation, die zu den Elementen hinführen muss, diese am zuverlässigsten erzeugen".

Die geometrische Formenlehre muss also Anschauungsunterricht sein und mit Körpern beginnen und zwar mit solchen, welche möglichst wenig verschiedene Elemente darbieten. An den zu betrachtenden Körpern muss sich aber doch möglichst viel Stoff in möglichst verschiedenen Beziehungen finden.

Zu diesen Betrachtungen sind vorzugsweise geeignet: der Würfel, das rechtwinkelige Parallelepiped, das Tetraeder, die gerade Pyramide mit quadratischer Grundfläche, das gerade Prisma mit regelmässig-sechsseitiger Basis, der gerade Kreiscylinder, der gerade Kreiskegel und die Kugel. Jeder dieser Körper, dessen Modell aus Holz gefertigt und von solcher Grösse sein soll, dass es beim Unterrichte von allen Schülern bequem gesehen werden kann, ist so zu behandeln, dass an demselben die Flächen, die Kanten, die Eckpuncte, die ebenen Winkel, die Figuren, die Flächenwinkel und die Raumecken zur Betrachtung gelangen. Wurden diese Körper der Reihe nach durchgenommen, so ist das an den einzelnen Individuen gefundene Material zusammen zu stellen und zu ergänzen. Bei der Zusammenstellung sind die Gebilde in die zwei natürlichen Gruppen: in die Gebilde der Ebene und in die Gebilde des Raumes zu scheiden.

Bei der Betrachtung der Körper soll der Lehrer durch entsprechende und zielbewusste Fragen zu jenen Begriffen und Definitionen leiten, welche Zweck der jeweiligen Betrachtung sind. Die Behandlung der Elemente an jedem Körper ist so weit zu führen, dass jede folgende Betrachtung systematisch vorgenommen und bei der Zusammenstellung und Ergänzung eine methodische Behandlung platzgreifen kann. Die Entwicklung darf nicht zu rasch, sondern nur allmälig fortschreiten, damit die Vorstellung der Schüler Zeit erhält in alle Theile einzudringen. Die Uebungen sind daher an jedem Körper so lange fortzusetzen, bis die Schüler im Stande sind die sich an dem Objecte vorfindenden Gebilde auch ohne Hilfe des Modelles anzugeben.

Die Zusammenstellung und Ergänzung muss womöglich durch die Schüler unter Beihilfe des Lehrers geschehen und darf bei der Ergänzung die durch den Namen des Gegenstandes gezogene Grenze nicht überschritten werden. Die nothwendigen Uebungsbeispiele sind

---

[1]) „Vorlesungen über allgemeine Pädagogik von Dr. Tuiskon Ziller, Leipzig, 1876." Ueber geometrische Formenlehre siehe die Werke: „Geometrische Formenlehre von Dr. Ehrh. Zizmann, Jena 1869." „Die Raumlehre von Dr. Carl Fresenius, Frankfurt a. M. 1854." „Propädeutik der Geometrie von Jacob Falke. Leipzig 1866."

von den betrachteten Körpern zu nehmen, an welchen sich solche in Menge finden.

Da nach unserem Dafürhalten die geometrische Formenlehre:

1. mit allen in der Planimetrie und Stereometrie vorkommenden einfachen Gebilden bekannt machen,
2. die Haupteigenschaften dieser Gebilde, welche sich durch blosse Anschauung oder einfache Vergleichung, also ohne Beweisführung ergeben, anführen und
3. mit den in der Geometrie überhaupt üblichen Ausdrücken, Zeichen und Bezeichnungen vertraut machen soll, so wurde der nachfolgende Lehrgang mit Festhaltung dieser Gesichtspuncte entworfen.

I. Abschnitt.

Betrachtung geometrischer Körper und der an denselben zur Anschauung kommenden geometrischen Gebilde.

A. Betrachtung des regelmässigen Sechsflächners oder Würfels.

Fläche.

Das vor uns befindliche Gebilde nennt man einen geometrischen Körper. Derselbe ist nach keiner Seite hin offen, sondern allseitig begrenzt. Die Grenzen des Körpers heissen Flächen; er hat sechs Flächen. Stellen wir den Körper so, dass nur eine Fläche desselben uns zugekehrt ist, so nennen wir die uns zugewandte sichtbare Fläche die vordere und bezeichnen die andern als hintere, linke, rechte, untere und obere.

Vier derselben, die vordere, hintere, linke und rechte haben eine solche Stellung, wie die Wände eines Zimmers; sie heissen vertical.

Die untere und obere Fläche haben eine solche Stellung, wie der Fussboden oder die Decke eines Zimmers; sie werden horizontal genannt. Die vordere und hintere Fläche haben eine gleiche Stellung; man nennt sie gleichlaufend oder parallel [1]).

Eine gleiche Stellung zu einander haben die linke und rechte, die untere und obere Fläche. Es sind demnach an dem Körper drei Paare paralleler Flächen.

Kante (Kantenlinie).

Wo zwei Flächen zusammenstossen, entsteht eine Kante (Kantenlinie).

Der Körper hat zwölf gerade Kanten.

Für die angenommene Stellung des Körpers heissen sie: die vordere untere, vordere obere, hintere untere, hintere obere, linke

[1]) Die Geometrie bedient sich zur kurzen Bezeichnung der Eigenschaften von geometrischen Gebilden eigener Zeichen. Das Zeichen für parallel ist $||$.

untere, linke obere, rechte untere, rechte obere, vordere linke, vordere rechte, hintere linke, hintere rechte.

Vier Kanten haben die Richtung [1]) eines freihängenden beschwerten Fadens (Loth, Senkblei); sie heissen vertical.

Acht derselben haben die Richtung eines auf dem Fussboden liegenden Stäbchens; sie heissen horizontal.

Von den vier verticalen Kanten hat jede die Richtung von oben nach unten oder von unten nach oben; weil sie gleiche Richtung haben, heissen sie parallel. Die eine der Richtungen heisst der anderen entgegengesetzt. Von den horizontalen Kanten haben die vordere untere, die vordere obere, die hintere untere und die hintere obere die Richtung von links nach rechts oder von rechts nach links; die übrigen haben die Richtung von vorn nach hinten oder von hinten nach vorn.

Es sind also an diesem Körper drei Gruppen von je vier Kanten, welche gleiche Richtung haben oder zu einander parallel sind.

Die vordere obere Kante liegt nicht in der unteren Fläche und trifft diese auch nicht; sie heisst parallel zur unteren Fläche. Eine Kante heisst also parallel zu einer Fläche, wenn sie in derselben nicht liegt und sie auch nicht trifft. Zu jeder Fläche sind immer vier Kanten parallel.

Eckpunct.

Der Körper hat acht Eckpuncte. Wir nennen sie bei der bezeichneten Stellung desselben: den vorderen unteren linken, den vorderen unteren rechten, den vorderen oberen linken, den vorderen oberen rechten, den hinteren unteren linken, den hinteren unteren rechten, den hinteren oberen linken, den hinteren oberen rechten.

Der kürzeren Benennung wegen sollen die Eckpuncte manchmal mit Ziffern bezeichnet werden (61).

Je zwei Eckpuncte begrenzen eine Kante. Die Entfernung zwischen zwei Eckpuncten heisst die Länge der Kante. Die Puncte, welche eine Kante begrenzen, heissen Endpuncte. Bei der vorderen unteren Kante sind 1 und 2 die Endpuncte. Nimmt man die Richtung dieser Kante von links nach rechts, so ist 1 der Anfangspunct und 2 der Endpunct und die Kante heisst 12. Wird die Richtung der Kante von rechts nach links genommen, so ist 2 der Anfangspunct und 1 der Endpunct und die Kante muss genannt werden 21. (Benennung anderer Kanten). Durch einen Eckpunct ist eine Kante noch nicht bestimmt, man muss zwei kennen, um die Länge und Richtung einer Kante zu kennen.

Alle Kanten sind gleich lang oder die Entfernungen zwischen je zwei Eckpuncten, welche eine Kante begrenzen, sind gleich [2]).

---

[1]) Von Flächen sagt man, sie haben eine Stellung, von Kanten, sie haben eine Richtung.

[2]) Dass zwei Gebilde gleich sind, drückt man dadurch aus, dass man zwischen beide das Zeichen = setzt. Z. B. Kante 12 = Kante 43.

Ebener Winkel (Linienwinkel).

Die Kanten 12 und 14 gehen von dem Puncte 1 aus (man sagt auch, sie treffen oder schneiden sich in diesem Puncte), sie bilden einen ebenen Winkel [1]).

Je zwei Kanten, welche von einem Eckpuncte ausgehen, liegen immer in einer Fläche.

Ein ebener Winkel oder Winkel kurzweg entsteht also, wenn zwei Kanten von einem Puncte ausgehen. Dieser Punct heisst Scheitel, die beiden Kanten heissen Schenkel des Winkels. Die Richtung der Schenkel wird vom Scheitel aus genommen; durch das Verlängern der Schenkel in dieser Richtung wird der Winkel nicht verändert.

Nenne die Kanten, welche ebene Winkel a) mit dem Scheitel 1, b) mit anderen Scheiteln bilden.

An dem vor uns befindlichen Körper kommen vierundzwanzig ebene Winkel vor. Jeder derselben lässt sich in eine solche Lage bringen, dass ein Schenkel vertical, der andere horizontal ist; man nennt einen solchen Winkel einen rechten.

An dem Körper sind vierundzwanzig rechte Winkel; sie sind alle einander gleich.

Wenn zwei Kanten mit einander einen rechten Winkel bilden, so sagt man, sie sind normal [2]) zu einander.

Je zwei zusammentreffende Kanten des Körpers sind zu einander normal.

Die Kante 41 trifft die untere Fläche im Puncte 1, man nennt diesen Punct den Fusspunct der Kante in der Fläche.

Wenn eine Kante, welche eine Fläche trifft und mit der letzteren fest verbunden gedacht wird, eine verticale Richtung hat, wenn man die Fläche horizontal stellt, so nennt man die Kante normal zur Fläche oder eine Normale der Fläche. Alle Kanten des Körpers sind normal zu den Flächen, welche sie treffen.

Figur.

Die Grenzen jeder Fläche des Körpers sind vier Kanten. Eine nach allen Seiten begrenzte Fläche heisst Figur; ihre Grenzen heissen Seiten. Alle Seiten zusammen bilden den Umfang der Figur; nimmt man den Umfang als Linie, so heisst sie gebrochen.

Die Figur 1 2 3 4 ist vollständig begrenzt von vier Seiten, sie heisst vierseitig oder ein Vierseit. Die Seiten sind gleich, daher heisst sie gleichseitig. Je zwei gegenüberliegende Seiten des Vierseits sind parallel; man nennt es deshalb Parallelogramm.

Die vier Seiten der Figur bilden vier rechte Winkel, sie ist also rechtwinkelig und weil die Winkel gleich sind auch gleichwinkelig. Die Scheitel der Winkel heissen Ecken der Figur, weil

---

[1]) Anstatt des Wortes „Winkel" setzt man das Zeichen $\angle$.

[2]) Dass zwei Gebilde zu einander normal sind, bezeichnet man kurz, indem man zwischen beide das Zeichen $\perp$ setzt.

diese vier Ecken hat, deshalb heisst sie auch Viereck. Eine Figur, welche gleichseitig und gleichwinkelig ist, wird regelmässig genannt.

Die Figur 1 2 3 4 ist ein regelmässiges Viereck und heisst „Quadrat".

Alle Flächen des Körpers sind regelmässige Vierecke.

Sie lassen sich so auf einander legen, dass ihre Grenzen sich decken, daher heissen sie congruent [1]). Sie sind gleich gross.

Die Flächen sind auch der Gestalt nach gleich, daher heissen sie ähnlich [2]).

Flächenwinkel.

Die untere und vordere Fläche des Körpers gehen von der unteren vorderen Kante aus (man sagt auch, sie treffen oder schneiden sich in dieser Kante), sie bilden einen Flächenwinkel.

Ein Flächenwinkel entsteht also, wenn zwei Flächen von einer Kante ausgehen. Die Flächen, welche einen Flächenwinkel bilden, heissen Schenkel; die Gerade von welcher sie ausgehen, heisst Scheitellinie oder Kante.

Alle Flächen des Körpers bilden zwölf Flächenwinkel. Jeder derselben kann in eine solche Lage gebracht werden, dass seine Kante die vordere untere Kante ist und einer seiner Schenkel vertical, der andere horizontal; man nennt einen solchen Flächenwinkel einen rechten.

Der Körper hat zwölf rechte Flächenwinkel, sie sind alle einander gleich.

Zwei Flächen, welche einen rechten Flächenwinkel bilden heissen normal zu einander.

Raumecke.

Die von den Kanten 12, 14 und 15 gebildeten drei ebenen Winkel haben sämmtlich ihre Scheitel in dem Eckpuncte 1; sie bilden eine Raumecke oder einen Winkelraum.

Eine Raumecke entsteht also, wenn drei Flächen, die sich in drei Kanten schneiden, sammt den letzteren von einem Puncte ausgehen.

Der gemeinsame Punct heisst Scheitel oder Spitze. Die von den Kanten gebildeten ebenen Winkel, werden kurz Seiten, die von den Flächen gebildeten Flächenwinkel, werden kurz Winkel der Raumecke genannt.

Der Körper hat acht Raumecken. Jede derselben hat drei gleiche Seiten (ebene Winkel), sie ist gleichseitig; jede hat drei rechte Winkel (Flächenwinkel), sie heisst daher rechtwinkelig, und weil die Winkel gleich sind auch gleichwinkelig. Da jede Ecke drei Kanten hat, wird sie ein Dreikant genannt.

Jede Raumecke des Körpers kann mit jeder anderen in allen Theilen zusammenfallend gedacht wer-

---

[1]) Dass zwei Gebilde congruent sind wird kurz bezeichnet, indem man zwischen beide das Zeichen $\cong$ setzt.

[2]) Das Zeichen für ähnlich ist $\sim$.

den, daher sind die acht Winkelräume des Körpers einander congruent.

Resultate der Betrachtung.

Aus der vorstehenden Betrachtung ergeben sich die folgenden Eigenschaften des Körpers. Derselbe hat:

1. sechs congruente Quadrate zu Flächen,
2. zwölf gleiche Kanten,
3. vier und zwanzig rechte (gleiche) Winkel,
4. zwölf rechte (gleiche) Flächenwinkel und
5. acht (rechte) congruente Raumecken.

Ein Körper, welcher von congruenten regelmässigen Figuren, die in congruenten Raumecken zusammenstossen, gebildet wird, heisst regelmässig.

Der betrachtete Körper ist also regelmässig. Weil er von sechs Flächen gebildet wird, so heisst er regelmässiger Sechsflächner oder regelmässiges Hexaeder; er wird auch Würfel genannt.

Alle Flächen des Körpers zusammen bilden seine Oberfläche; betrachtet man diese als eine Fläche, so heisst sie gebrochen.

Der Würfel als Prisma.

Die Fläche, mit welcher ein Körper gewöhnlich auf einer Unterlage steht, wird seine Grundfläche genannt. Ist eine zu dieser parallele Fläche vorhanden, so heisst sie Deckfläche, auch obere Grundfläche; die übrigen Flächen heissen Seitenflächen.

Ein Körper, welcher von zwei congruenten und parallelen Figuren als Grundflächen und von Parallelogrammen als Seitenflächen eingeschlossen wird, heisst Prisma.

Die Kanten, in welchen die Seitenflächen zusammentreffen, heissen Seitenkanten, diejenigen, in welchen sich Grund- und Seitenflächen treffen, werden Grundkanten genannt.

Wenn alle Seitenkanten eines Prisma's normal sind zur Grundfläche, dann heisst es gerade. Der Würfel ist ein gerades Prisma mit quadratischer Grundfläche.

Eine Aenderung der Stellung des Körpers hat auf die Grösse der einzelnen Gebilde oder auf die Lage derselben zu einander keinen Einfluss.

B. Betrachtung des rechtwinkeligen Parallelepipedes.

Die Betrachtung dieses Körpers ist der Betrachtung des Würfels analog und findet sich bei derselben als neues Gebilde nur das Rechteck.

C. Betrachtung des regelmässigen Vierflächners od. des regelmässigen Tetraeders.

Fläche.

Der Körper hat vier Flächen. Wir stellen ihn so, dass eine Fläche horizontal ist und eine von ihr aufsteigende Kante in der

Mitte von zwei anderen zu stehen scheint. Bei dieser Stellung des Körpers nennen wir die Flächen: die untere, die vordere linke, die vordere rechte und die hintere. Keine derselben ist vertical; die untere Fläche ist horizontal. Die übrigen sind weder vertical noch horizontal; man nennt sie schief.

Keine Fläche hat mit einer anderen eine gleiche Stellung oder keine ist parallel zu einer andern.

Kante. (Kantenlinie.)

Der Körper hat sechs gerade Kanten; wir nennen sie: die vordere untere linke, die vordere untere rechte, die hintere untere, die vordere linke, die vordere rechte und die vordere.

Keine derselben ist vertical, die drei unteren sind horizontal. Die drei aufsteigenden Kanten sind weder vertical noch horizontal; sie werden schief genannt.

Keine Kante hat mit einer anderen eine gleiche Richtung oder keine ist zu einer anderen parallel.

Keine Kante ist zu einer Fläche parallel.

Eckpunct.

Der Körper hat vier Eckpuncte; sie heissen: der untere linke, der untere rechte, der untere vordere und der obere.

Die Eckpuncte werden auch mit Ziffern bezeichnet (63).

Angabe der Richtung der einzelnen Kanten und Benennung derselben mit Ziffern.

Die Entfernung zwischen zwei Eckpuncten, welche eine Kante begrenzen, ist der Entfernung zwischen je zwei anderen Eckpuncten gleich oder alle Kanten des Körpers sind gleich lang.

Ebener Winkel.

An dem Körper kommen zwölf ebene Winkel vor. Keiner derselben lässt sich in eine solche Lage bringen, dass der eine Schenkel vertical ist, wenn der andere horizontal ist oder keiner der Winkel ist ein rechter; die Winkel werden schief genannt. Zwei sich treffende Kanten, welche einen schiefen Winkel bilden, heissen schief zu einander. Der an diesem Körper vorkommende ebene Winkel heisst spitz. Alle Winkel des Körpers sind einander gleich.

Jede Kante, welche eine Fläche trifft, ist nicht vertical, wenn die Fläche horizontal ist, sie heisst schief zur Fläche.

Figur.

Jede Fläche des Körpers wird von drei Kanten begrenzt; sie ist also eine Figur.

Die Kanten sind die Seiten und diese zusammen bilden den Umfang. Der Umfang ist eine gebrochene Linie.

Der Körper ist um die Kante 1 2 zu drehen, dass blos die Fläche 1 2 3 desselben sichtbar ist.

Die Figur 1 2 3 ist dreiseitig oder ein Dreiseit; weil alle Seiten gleich lang sind, so heisst sie gleichseitig.

Die drei Seiten der Figur bilden drei spitze Winkel, daher heisst diese spitzwinkelig, und weil die Winkel einander gleich sind, auch gleichwinkelig.

Weil die Figur drei Ecken hat, wird sie auch Dreieck genannt.

Das Dreieck 1 2 3 ist regelmässig und heisst „gleichseitiges Dreieck".

Alle Flächen des Körpers sind gleichseitige Dreiecke. Dieselben lassen sich so auf einander legen, dass ihre Grenzen sich decken, daher sind sie congruent.

Sie haben gleiche Grösse.

Die Dreiecke sind auch der Gestalt nach gleich, sie sind einander ähnlich.

Flächenwinkel.

Je zwei Flächen des Körpers, welche von einer Kante ausgehen, bilden einen Flächenwinkel, bei welchem die eine Schenkelfläche nicht vertical ist, sondern schief, wenn die andere horizontal ist.

Der Flächenwinkel heisst deshalb schief; man nennt ihn spitz. Alle Flächen des Körpers bilden sechs spitze Flächenwinkel; diese sind einander gleich.

Je zwei Flächen des Körpers, welche sich in einer Kante treffen, heissen schief zu einander, weil sie einen schiefen Flächenwinkel bilden.

Raumecke.

Je drei Flächen des Körpers bilden eine Raumecke oder einen Winkelraum.

Der Körper hat vier Raumecken.

Jede Ecke hat drei gleiche Seiten (ebene Winkel), sie ist daher gleichseitig.

Jede hat drei spitze Winkel (Flächenwinkel), sie ist daher spitzwinkelig, und weil die Winkel gleich sind, heisst sie auch gleichwinkelig.

Alle Raumecken des Körpers sind gleichseitige und gleichwinkelige Dreikante.

Dieselben können so auf einander gelegt gedacht werden, dass ihre Grenzen sich decken; sie sind daher unter einander congruent.

Resultate der Betrachtung.

Aus der Betrachtung des Körpers ergeben sich die folgenden Eigenschaften desselben.

Der Körper hat:

1. vier congruente gleichseitige Dreiecke zu Flächen,
2. sechs gleich lange Kanten,
3. zwölf spitze und gleiche ebene Winkel,
4. sechs spitze und gleiche Flächenwinkel und
5. vier (spitze) congruente Raumecken.

Da der Körper regelmässig ist und vier Flächen hat, so heisst er regelmässiger Vierflächner oder regelmässiges Tetraeder.

Alle Flächen des Körpers zusammen bilden seine Oberfläche, diese ist eine gebrochene Fläche.

Das Tetraeder als Pyramide.

Das Tetraeder hat nur eine Grundfläche und keine Deckfläche, aber drei Seitenflächen. Ein Körper, welcher von einer ebenen Figur als Grundfläche und von Dreiecken, die in einem Puncte zusammenstossen, als Seitenflächen, eingeschlossen ist, wird Pyramide genannt.

Der allen Seitenflächen gemeinsame Punct heisst die Spitze der Pyramide. Die durch die Spitze gehenden Kanten heissen Seitenkanten, die übrigen Grundkanten.

Eine Pyramide, deren Seitenkanten gleich sind, heisst gerade.

Der betrachtete Körper ist also auch eine gerade Pyramide.

D. Betrachtung der geraden vierseitigen Pyramide mit quadratischer Grundfläche.

Die Betrachtung dieses Körpers ist ähnlich wie die Betrachtung des Tetraeders durchzuführen und liefert als neue Gebilde nur den stumpfen Flächenwinkel und das gleichschenklige Dreieck.

E. Betrachtung des geraden Prismas mit regelmässigem Sechsecke als Grundfläche.

Fläche.

Der Körper hat acht Flächen; er wird so gestellt, dass seine Grundflächen horizontal sind und eine der Seitenkanten in der Mitte zwischen zwei anderen erscheint. Die Flächen des Prismas heissen bei dieser Stellung: die untere, obere, vordere linke, vordere rechte, hintere linke, hintere rechte, linke und rechte.

Die Seitenflächen sind vertical, die Grundflächen sind horizontal.

Die Grundflächen sind parallel.

Von den Seitenflächen haben eine gleiche Stellung: die vordere linke und hintere rechte, die vordere rechte und hintere linke, die linke und rechte.

Das Prisma besitzt vier Paare paralleler Flächen.

Kante (Kantenlinie).

Der Körper hat achtzehn gerade Kanten. Sie zerfallen in Grund- und Seitenkanten. Die Grundkanten sind 1. untere: die untere vordere linke, die untere vordere rechte, die untere hintere linke, die untere hintere rechte, die untere linke und untere rechte, 2. obere: die obere vordere linke, die obere vordere rechte, die obere hintere linke, die obere hintere rechte, die obere linke und die obere rechte.

Die Seitenkanten sind: die vordere, hintere, linke vordere, rechte vordere, linke hintere, rechte hintere. An dem Prisma gibt es die folgenden Gruppen von parallelen Kanten: 1. die Seitenkanten; 2. die untere vordere linke, die obere vordere linke, die untere hintere rechte, die obere hintere rechte; 3. die untere vordere rechte, die obere vordere rechte, die untere hintere linke, die obere hintere linke; 4. die untere linke, die obere linke, die untere rechte und die obere rechte.

Der Körper hat also vier Gruppen paralleler Kanten. Zu einer Gruppe gehören sechs, zu jeder der übrigen vier Kanten. Jede Seitenkante ist parallel zu der Seitenfläche, in welcher sie nicht liegt. Jede Grundkante ist parallel zu der Grundfläche, in welcher sie nicht liegt und zu der Seitenfläche, welche zwei zu ihr parallele Kanten enthält.

Eckpunct.

Die zwölf Eckpuncte des Körpers heissen: der untere vordere, der untere hintere, der untere vordere linke, der untere vordere rechte, der untere hintere linke, der untere hintere rechte, der obere vordere, der obere hintere, der obere vordere linke, der obere vordere rechte, der obere hintere linke und der obere hintere rechte. (Die Eckpuncte werden auch mit Ziffern bezeichnet (65).

Die Entfernungen zwischen zwei Eckpuncten, welche eine Grundkante begrenzen, sind einander gleich; also sind alle Grundkanten gleich lang. Die Entfernungen zwischen zwei Eckpuncten, welche eine Seitenkante begrenzen, sind auch unter einander gleich; also sind auch alle Seitenkanten gleich lang. Je eine Seitenkante ist länger als je eine Grundkante.

Ebener Winkel.

Die ebenen Winkel an diesem Prisma werden gebildet: entweder von zwei Grundkanten in derselben Grundfläche oder von einer Grund- und einer Seitenkante in einer Seitenfläche. An dem Körper kommen sechsunddreissig ebene Winkel vor.

Je eine Seitenkante und je eine Grundkante, welche von demselben Eckpuncte ausgehen, bilden einen rechten ebenen Winkel. An dem Körper gibt es vierundzwanzig rechte ebene Winkel; diese liegen in den Seitenflächen. Jede Seitenkante ist normal zu jeder Grundkante, welche sie trifft.

Jede Grundkante ist normal zu jeder Seitenkante, welche sie trifft.

Je zwei Kanten der Grund- oder Deckfläche, welche von demselben Eckpuncte ausgehen, bilden einen schiefen ebenen Winkel; man nennt ihn einen stumpfen.

Der Körper hat zwölf stumpfe ebene Winkel, sie liegen in den Grundflächen und sie sind unter einander gleich.

Je zwei sich treffende Kanten an der Grund- oder Deckfläche sind schief zu einander.

Alle Seitenkanten sind vertical, während die Grundflächen horizontal sind, daher sind alle Seitenkanten normal zu den Grundflächen.

Jede Kante an der Grund- oder Deckfläche ist schief zu derjenigen Seitenfläche, welche sie trifft.

Figur.

Die Figur der Grund- und Deckfläche hat sechs Seiten; diese zusammen bilden den Umfang. Der Umfang ist eine gebrochene Linie.

Die Figur der Grund- und Deckfläche hat sechs gleiche Seiten, sechs gleiche Winkel und sechs Ecken; sie ist ein regelmässiges Sechsseit oder Sechseck. Das regelmässige Sechseck enthält drei Paare paralleler Seiten.

Die Figuren der Grund- und Deckfläche lassen sich so aufeinander legen, dass ihre Grenzen sich decken, sie sind congruent.

Sie haben gleiche Grösse.

Weil dieselben gleiche Gestalt haben, sind sie ähnlich.

Die Figuren der Seitenflächen sind congruente Rechtecke.

Flächenwinkel.

An dem Körper finden sich achtzehn Flächenwinkel. Jede Seitenfläche bildet mit der Grund- und Deckfläche je einen rechten Flächenwinkel.

Alle Seitenflächen bilden mit der Grund- und Deckfläche zwölf rechte Flächenwinkel.

Alle Seitenflächen sind normal zur Grund- und Deckfläche.

Je zwei Seitenflächen, welche eine Kante gemeinsam haben, bilden einen stumpfen Flächenwinkel. Die sechs stumpfen Flächenwinkel, welche die Seitenflächen bilden, sind einander gleich. Jede Seitenfläche ist zu jeder anderen, welche sie trifft, schief.

Raumecke.

Der Körper hat zwölf Raumecken. Jede wird von drei Flächen gebildet, die sich in drei Kanten schneiden; sie ist ein Dreikant.

Bei jedem dieser Dreikante sind zwei Seiten gleich (rechte ebene Winkel) und zwei Winkel gleich (rechte Flächenwinkel). Der ungleichen Seite liegt der ungleiche Winkel gegenüber. Alle Dreikante lassen sich so übereinandergelegt denken, dass ihre Scheitel, ihre Seiten und ihre Winkel sich decken; sie sind alle congruent.

Resultate der Betrachtung.

An dem betrachteten Körper finden sich:

1. zwei congruente regelmässige Sechsecke als Grundflächen,
2. sechs congruente Rechtecke als Seitenflächen,

3. zwölf gleiche Grundkanten,
4. sechs gleiche Seitenkanten,
5. vierundzwanzig rechte und zwölf stumpfe untereinander gleiche ebene Winkel,
6. zwölf rechte und sechs stumpfe unter einander gleiche Flächenwinkel und
7. zwölf (stumpfe) congruente Raumecken.

Der betrachtete Körper ist ein gerades Prisma mit regelmässigem Sechsecke als Grundfläche.

Die Oberfläche desselben besteht aus ebenen Flächen; betrachtet man die Oberfläche als eine Fläche, so heisst diese gebrochen.

Die bisher betrachteten Körper wurden nur von ebenen Flächen (Ebenen) begrenzt; sie heissen ebenflächige oder eckige Körper und sie zerfallen in Prismen und Pyramiden.

F. Betrachtung der geraden Walze oder des geraden Cylinders mit kreisförmiger Grund- und Deckfläche.

Fläche.

Der Körper hat drei Flächen, zwei derselben sind eben, die dritte ist gekrümmt. Die beiden ebenen Flächen sind horizontal gestellt, die untere wird Grund- die obere Deckfläche genannt. Die gekrümmte Fläche heisst Seitenfläche; man kann in ihr Gerade ziehen, welche eine verticale Richtung haben, also alle unter einander parallel sind.

Die Seitenfläche ist einseitig gekrümmt und heisst Mantel des Körpers.

Kante (Kantenlinie).

Der Körper hat nur zwei Kanten, sie sind krumme Linien.

Der Körper ist so zu legen, dass er mit seiner Seitenfläche den Tisch berührt und nur seine Grundfläche sichtbar ist.

Die Betrachtung der sichtbaren Grundfläche zeigt, dass es in derselben innerhalb der Kantenlinie einen Punct [1]) gibt, von welchem alle Puncte der Kante gleich weit entfernt sind.

Die Kantenlinie hat also die Eigenschaft, dass jeder Punct auf derselben von einem innerhalb liegenden Puncte gleich weit entfernt ist; sie heisst Kreislinie und der innerhalb liegende Punct wird Mittelpunct oder Centrum genannt. Eine Gerade, welche einen Punct der Kreislinie mit dem Mittelpuncte verbindet, heisst ein Halbmesser oder Radius.

Eine Gerade, welche zwei Puncte der Kreislinie verbindet und durch den Mittelpunct geht, heisst Durchmesser.

Eine Kreislinie kann mit Hilfe eines Fadens beschrieben werden, indem man das eine Ende des Fadens festhält, bei dem andern Ende einen abfärbenden Stift u. dergl. befestigt und diesen bei gleicher Spannung des Fadens auf der Unterlage fortbewegt.

---

[1]) Der Mittelpunct soll am Modelle bereits vorhanden sein.

Der Körper hat keinen Eckpunct, keinen ebenen Winkel, keinen Flächenwinkel und keine Raumecke.

Figur.

Die ebene Figur der Grund- und Deckfläche wird von einer Kreislinie eingeschlossen. Eine von einer Kreislinie eingeschlossene Fläche heisst Kreisfläche. Die Kreislinie heisst der Umfang oder die Peripherie der Kreisfläche.

Die beiden Kreisflächen des Körpers lassen sich so übereinander legen, dass ihre Grenzen sich decken; sie sind congruent. Sie haben gleiche Grösse. Sie haben auch dieselbe Gestalt; sie sind ähnlich.

Resultate der Betrachtung.

Der betrachtete Körper hat:

1. zwei parallele und congruente Kreisflächen zu Grundflächen und eine einseitig gekrümmte Fläche zur Seitenfläche,
2. zwei gleiche Kreislinien zu Kanten.

Ein Körper, welcher von zwei parallelen und congruenten Kreisflächen, als Grundflächen und von einer einseitig gekrümmten Fläche als Seitenfläche eingeschlossen wird, heisst Cylinder.

Der betrachtete Körper ist also ein Cylinder.

Verbindet man die Mittelpuncte der beiden Grundflächen durch eine Gerade, so heisst diese die Axe des Cylinders. Zur Axe sind die Geraden parallel, welche sich auf dem Cylindermantel ziehen lassen. Weil die Axe normal ist zur Grund- und Deckfläche, so heisst der Cylinder gerade.

Alle Flächen zusammen bilden die Oberfläche des Cylinders, diese ist eine gemischte Fläche.

G. Betrachtung des geraden Kegels mit kreisförmiger Grundfläche.

H. Betrachtung der Kugel.

Die Betrachtung dieser Körper ist analog den bisherigen Betrachtungen durchzuführen.

Durch die Betrachtung der geometrischen Körper gelangen wir zu den folgenden Resultaten: Ein Körper hat drei Ausdehnungen: von links nach rechts, von vorn nach hinten und von oben nach unten oder kurz: Länge, Breite und Höhe.

Die Fläche ist die Grenze des Körpers, sie hat zwei Ausdehnungen, nämlich: von links nach rechts, von vorn nach hinten oder kurz: Länge und Breite.

Die Linie ist die Grenze der Fläche, sie hat eine Ausdehnung: von links nach rechts oder Länge.

Der Punct ist die Grenze der Linie, er hat keine Ausdehnung.

Die geometrischen Grundbegriffe sind also:

1. Der Punct.
2. Die Linie a) die gerade Linie,
   b) die gebrochene Linie,
   c) die krumme Linie.
3. Die Fläche a) die ebene Fläche (Ebene),
   b) die gebrochene Fläche,
   c) die gekrümmte Fläche.
4. Der Körper a) der ebenflächige Körper,
   b) der gemischtflächige Körper,
   c) der krummflächige Körper.

Die geometrischen Gebilde überhaupt werden in die Gebilde der Ebene und in die Gebilde des Raumes geschieden.

II. Abschnitt.

Die Grundgebilde in der Ebene.

A. Punct.

Da der Punct keine Ausdehnung hat, so kann er für sich allein nicht vorkommen, sondern er muss immer als Grenze der Linie (an Körpern) gedacht werden.

Beim Zeichnen umgibt man die Stelle, an welcher ein Punct gedacht wird, mit einem kleinen Ringe und setzt zu diesem, um von dem Puncte sprechen zu können, einen Buchstaben oder eine Ziffer.

Z. B. In (1) sind die Puncte A, 1 (arabisch Eins) und I. (römisch Eins).

Wenn sich ein Punct bewegt, so beschreibt er eine Linie. Wenn der sich bewegende Punct die eingeschlagene Richtung immer beibehält, so heisst die Spur seiner Bewegung eine gerade Linie oder kurz Gerade.

Wenn der Punct seine Richtung fortwährend ändert, so wird die Spur desselben eine krumme Linie genannt.

B. Gerade.

Die Gerade ist die einfachste Linie; sie wird mit Hilfe des Lineals gezeichnet (versinnlicht)

Aus den früheren Betrachtungen ergeben sich unmittelbar die folgenden Grundeigenschaften derselben:

1. Durch einen Punct sind unzählig viele Gerade möglich; man sagt, durch einen Punct ist eine Gerade noch nicht bestimmt.

2. Durch zwei Puncte ist nur eine einzige Gerade möglich; man sagt, durch zwei Puncte ist eine Gerade bestimmt.

3. Die Gerade ist die kürzeste Linie zwischen zwei Puncten und die Entfernung der beiden Puncte ist die Länge der Geraden.

Eine Gerade kann begrenzt und unbegrenzt sein.

Strecke. Eine durch zwei Puncte begrenzte Gerade heisst Strecke; die Grenzen heissen Endpuncte.

Sie wird bezeichnet, indem man zu ihren Endpuncten Buchstaben oder Ziffern setzt und diese ausspricht. Nimmt man die Richtung der Strecke in (2) von A nach B, so heisst A der Anfangspunct und B der Endpunct und man nennt die Strecke AB. Wird die Richtung der Strecke von B nach A genommen, so ist B der Anfangspunct und A der Endpunct und die Strecke heisst BA. Die beiden Richtungen nennt man einander entgegengesetzt. [1])

Halbstrahl. Wird eine Gerade nur von einer Seite durch einen Punct begrenzt, so nennt man sie Halbstrahl (3).

Strahl. Ist eine Gerade von keiner Seite begrenzt, so heisst sie Strahl (4).

Strahl und Halbstrahl werden gewöhnlich nur mit einem kleinen Buchstaben bezeichnet.

Ein Punct, welcher auf einem Strahle liegt (5), theilt diesen in zwei Halbstrahlen mit entgegengesetzten Richtungen.

Der eine Halbstrahl heisst die Ergänzung des anderen.

Beziehungen der betrachteten Gebilde unter einander.

Zwei Gerade.

1. Zwei Strecken. Zwei Strecken können in Bezug auf ihre Grösse mit einander verglichen werden. Um zwei Strecken AB und CD in Bezug auf ihre Grösse zu vergleichen, legt man die Strecke CD so auf AB, dass der Anfangspunct C auf A fällt und untersucht, wohin der Endpunct D fällt.

Wenn: ·

a) (6) der Endpunct D auch auf den Endpunct B fällt, so ist die Strecke CD gleich AB; man schreibt:

$$CD = AB.$$

b) (7) Liegt der Endpunct D zwischen den beiden Puncten A und B (in E), so ist die Strecke CD kleiner als AB; man schreibt:

$$CD < AB.$$

c) (8) Fällt endlich der Endpunct D über den Endpunct B hinaus nach F, so ist die Strecke CD grösser als AB; man schreibt:

$$CD > AB.$$

Zwei Strecken sind also gleich, wenn sie sich so auf einander legen lassen, dass ihre Anfangs- und Endpuncte sich decken.

2. Zwei Halbstrahlen. Zwei Halbstrahlen können nur in Bezug auf ihre Richtung verglichen werden; sie sind:

a) entweder parallel, wenn sie dieselbe oder entgegengesetzte Richtung haben; im ersten Falle heissen sie einstimmig (9), im

---

[1]) Oft bezeichnet man eine Strecke nur mit einem gewöhnlich kleinen Buchstaben.

zweiten entgegengesetzt parallel (10); oder b) sie haben verschiedene Richtung (11).

3. Zwei Strahlen. Zwei Strahlen können auch nur in Bezug auf ihre Richtung verglichen werden.

Sie haben:

a) entweder dieselbe Richtung, wenn sie nach beiden Seiten hin verlängert nicht zusammentreffen, dann heissen sie parallel (12), und die zwischen ihnen liegende Fläche heisst ein Parallelstreifen oder Band; oder b) sie haben verschiedene Richtung, das heisst, sie treffen, wenn man sie hinreichend verlängert, in einem Puncte zusammen (13).

Mehrere Gerade.

Parallelstrahlenbüschel. Eine Anzahl von wenigstens drei parallelen Geraden in einer Ebene heisst eine Parallelschaar oder ein Parallelstrahlenbüschel (14).

Ein Parallelstrahlenbüschel besteht aus lauter Parallelstreifen

Strahlenbüschel. Eine Anzahl von wenigstens drei Geraden der Ebene, welche durch denselben Punct gehen, heisst ein Strahlenbüschel (15).

Der allen Strahlen gemeinschaftliche Punct M heisst Mittelpunct des Strahlenbüschels.

Durch den Mittelpunct wird jeder Strahl in zwei Halbstrahlen zerlegt.

Je zwei sich ergänzende Halbstrahlen haben dieselbe Lage aber entgegengesetzte Richtung.

(Jeder Punct in einer Ebene kann Mittelpunct eines Strahlenbüschels sein.)

Zeichnendes Rechnen mit Strecken.

1. Addition. Zwei Strecken addiren heisst eine Strecke suchen, welche dieselbe Länge hat, wie die beiden gegebenen Strecken zusammengenommen.

Soll eine Strecke CD zu einer Strecke AB addirt werden (16), so legt man die Strecke CD so an die Strecke AB, dass der Anfangspunct C auf den Endpunct B und CD in die Verlängerung von AB fällt; dann ist das Stück zwischen dem Anfangspuncte A und dem Endpuncte D die Summe der beiden Strecken.

Man schreibt:

$$AD_1 = AB + CD.$$

Sollen mehr als zwei Strecken addirt werden, so addirt man zuerst zwei, zu der erhaltenen Summe die dritte u. s. w.

Auf einmal geschieht die Addition, wenn man alle zu addirenden Strecken auf einer Geraden neben einander aufträgt.

2. Subtraction. Von einer Strecke eine zweite subtrahiren heisst angeben, um wie viel die erste Strecke länger ist, als die zweite. (Von einer Strecke kann eine zweite nur subtrahirt werden, wenn die erste länger ist als die zweite.)

Um eine Strecke CD von einer Strecke AB zu subtrahiren (17), legt man die Strecke CD so auf AB, dass der Anfangspunct C auf A fällt, dann muss der Endpunct D zwischen die Puncte A und B fallen, nach D_1; das Stück zwischen den Endpuncten D und B ist die Differenz der beiden Strecken. Man schreibt:

$$D_1 B = AB - CD.$$

3. Multiplication einer Strecke mit einer ganzen Zahl. (Vielfaches einer Strecke).

Eine Strecke mit einer ganzen Zahl multipliciren heisst, die Strecke so oftmal als Summand setzen, als die ganze Zahl anzeigt.

In (18) wurde die Strecke AB mit 5 multiplicirt; die Strecke AB wurde fünfmal auf einer Geraden aufgetragen. Man schreibt:

$$CD = AB \times 5 = 5 \times AB.$$

4. Division einer Strecke durch eine ganze Zahl. (Theilung einer Strecke). Eine Strecke durch eine ganze Zahl dividiren heisst die gegebene Strecke in so viele gleiche Theile (Strecken) zerlegen, als die ganze Zahl anzeigt.

In (18) ist die Strecke CD durch 5 dividirt (in 5 gleiche Theile getheilt). Man schreibt:

$$AB = CD : 5 = \frac{CD}{5}.$$

Messen der Strecken. Soll untersucht werden, wie oft eine Strecke AB, welche man als Einheit annimmt, in einer Strecke CD enthalten ist, so nennt man diese Untersuchung das Messen der Strecke CD durch die Einheit AB. In (18) ist AB in CD 5 mal enthalten; man nennt 5 die Masszahl der Strecke CD mit Bezug auf die Einheit AB.

Die Einheit, durch welche man andere Strecken misst, heisst Längenmasseinheit oder kurz Längeneinheit.

Das Messen von Strecken kommt im practischen Leben sehr häufig vor und wird mit Hilfe von Massstäben ausgeführt. [1])

C. Kreis.

Wenn sich in einer Ebene eine Strecke MA (19) um den festen Endpunct M dreht, so beschreibt der andere Endpunct A eine Kreislinie oder einen Kreis. Ein Kreis ist also eine krumme Linie, bei welcher jeder Punct von einem innerhalb liegenden Puncte gleich weit entfernt ist. Der Kreis ist die einfachste krumme Linie und wird mit dem Zirkel gezeichnet. Der innerhalb liegende Punct M (19) heisst Mittelpunct oder Centrum des Kreises.

Halbmesser. Die Strecke zwischen dem Mittelpuncte und einem Puncte der Kreislinie heisst Halbmesser oder Radius (MA, in 19). Alle Halbmesser eines Kreises sind einander gleich. Kreise, welche mit gleichen Halbmessern beschrieben sind, lassen sich so auf einander legen, dass alle Puncte des einen Kreises auf den andern fallen; man sagt, die Kreise decken sich; sie sind gleich.

---

[1]) Den Schülern sollen natürliche Massstäbe gezeigt und der Gebrauch derselben erklärt werden.

Sehne. Eine Strecke zwischen zwei Puncten der Kreislinie wird *Sehne* genannt. (E F, in 19).

Durchmesser. Eine durch den Mittelpunct gehende Sehne nennt man *Durchmesser* oder *Diameter*. (AB, in 19). Jeder Durchmesser besteht aus zwei Halbmessern, daher sind alle Durchmesser desselben Kreises einander gleich. Der Durchmesser ist die grösste Sehne im Kreise.

Bogen. Ein Theil eines Kreises heisst Bogen; er wird durch zwei Puncte begrenzt, die man Endpuncte nennt. Jeder Grenzpunct kann als Anfangspunct genommen werden; demnach heisst der Bogen mit den Endpuncten B und C in (19) BC oder CB. Zwei Bogen, welche mit gleichen Halbmessern beschrieben sind, heissen gleichartig.

Vergleichung zweier gleichartiger Bogen. Zwei gleichartige Bogen können in Hinsicht ihrer Grösse verglichen werden. Um zwei Bogen ab und cd (20, 21 und 22) in Hinsicht ihrer Grösse zu vergleichen, legt man den Bogen cd so auf ab, dass ihre Mittelpuncte und ihre Anfangspuncte aufeinander fallen und sieht wohin der Endpunct d fällt. Wenn:

a) der Endpunct d auch auf den Endpunct b fällt, (20) so ist

$$\overset{\frown}{cd} = \overset{\frown}{ab};$$

b) wenn aber der Endpunct d zwischen die Puncte a und b fällt, nach e (21), so ist

$$\overset{\frown}{cd} < \overset{\frown}{ab};$$

c) fällt endlich der Endpunct d über den Endpunct b hinaus, nach f (22), so ist

$$\overset{\frown}{cd} > \overset{\frown}{ab}.$$

Zwei Bogen sind also gleich, wenn sie sich so auf einander legen lassen, dass ihre Mittelpuncte, ihre Anfangspuncte und ihre Endpuncte sich decken.

Zum Bogen gehörige Sehne. Die Sehne, welche durch die Endpuncte eines Bogens geht, heisst „*die zum Bogen gehörige Sehne.*"

Wenn zwei Bogen gleich sind (20), so fallen die zu ihnen gehörigen Sehnen beim Aufeinanderlegen der Bogen auch so aufeinander, dass ihre Anfangs- und Endpuncte sich decken; *daher sind* auch bei Kreisen mit gleichen Halbmessern, *die zu gleichen Bogen gehörigen Sehnen gleich.*

Theilung des Kreises. Ein Durchmesser theilt den Kreis in zwei gleiche Bogen, welche man *Halbkreise* nennt. Der vierte Theil des Kreises wird *Viertelkreis* oder *Quadrant* genannt.

Um das Verhältnis eines Bogens zur ganzen Kreislinie einfach angeben zu können, theilt man diese in 360 gleiche Theile (Bogen) und nennt einen solchen Theil einen *Bogengrad*. Ein Bogengrad (^{0}) wird in 60 gleiche Theile getheilt und ein solcher eine *Bogenminute* (′) genannt. Eine Bogenminute theilt man in 60 Bogensecunden (″).

Demnach hat ein Halbkreis 180, ein Viertelkreis oder Quadrant 90 Bogengrade.

Zeichnendes Rechnen mit Bogen.

Mit gleichartigen Bogen lassen sich Rechnungsoperationen durch Zeichnung in ähnlicher Weise ausführen, wie mit Strecken.

In (23) ist $\widehat{ac} = \widehat{ab} + \widehat{cd}$.

In (24) ist $\widehat{fb} = \widehat{ab} - \widehat{cd}$.

In (25) ist $\widehat{cd} = \widehat{ab} \times 5 = 5 \times \widehat{ab}$.

In (25) ist $\widehat{ab} = \widehat{cd} : 5 = \frac{\widehat{cd}}{5}$.

Der Kreis in Bezug auf andere geometrische Gebilde.

Kreis und Punct.

a) Ein Punct kann ausserhalb des Kreises liegen, dann ist seine Entfernung vom Mittelpuncte grösser als der Radius (P, in 19).

b) Ein Punct kann auf dem Kreise liegen, dann ist seine Entfernung vom Mittelpuncte gleich dem Radius (A, in 19).

c) Ein Punct kann innerhalb des Kreises liegen, dann ist seine Entfernung vom Mittelpuncte kleiner als der Radius (Q, in 19).

Kreis und Gerade.

Eine Gerade kann gegen einen Kreis die folgenden Lagen haben:

a) Sie hat mit dem Kreise keinen Punct gemeinschaftlich, dann liegt sie ausserhalb des Kreises (a, in 19).

b) Sie hat mit dem Kreise einen Punct gemeinschaftlich und liegt übrigens ganz ausserhalb des Kreises (T T, in 19); man sagt, die Gerade berührt den Kreis und nennt sie Tangente, und den gemeinschaftlichen Punct (B) Berührungspunct.

c) Die Gerade hat endlich mit dem Kreise zwei Puncte gemeinschaftlich (G, in 19), sie liegt theils innerhalb, theils ausserhalb des Kreises; man sagt, sie durchschneidet den Kreis und nennt sie Secante. Das innerhalb des Kreises liegende Stück der Secante ist eine Sehne.

Zwei Kreise.

Zwei Kreise können gegen einander eine fünffache Lage haben.

a) Jeder liegt ganz ausserhalb des andern (26).

b) Der eine liegt ganz innerhalb des andern (27).

c) Sie haben nur einen Punct gemeinschaftlich und übrigens liegt jeder ganz ausserhalb des andern (28); sie berühren sich von aussen.

d) Sie haben nur einen Punct gemeinschaftlich und der eine liegt ganz innerhalb des andern (29); sie berühren sich von innen.

e) Sie haben zwei Puncte gemeinschaftlich und jeder liegt theils ausserhalb, theils innerhalb des andern; sie durchneiden sich (30).

Zwei Kreise, welche denselben Mittelpunct haben, werden concentrisch, wenn sie verschiedene Mittelpuncte haben, excentrisch genannt. Die Gerade, welche die Mittelpuncte zweier Kreise verbindet, heisst die *Centrallinie* oder *Centrale* der beiden Kreise (M m, in 26, 27, 28, 29 und 30).

D. Winkel.

Wenn von einem Puncte in der Ebene zwei Halbstrahlen nach verschiedenen Richtungen gehen, so schneiden sie von der Ebene ein Stück aus, welches nach einer Seite hin unbegrenzt ist und ein einfacher ebener Winkel oder kurz Winkel genannt wird (11).

Ein Winkel ist also eine ebene Fläche, welche zwischen zwei Geraden liegt, die von einem Puncte ausgehen und in's Unendliche fortlaufen (31).

Die Geraden heissen die *Schenkel*, und der Punct, welchen sie gemeinschaftlich haben, wird der *Scheitel* genannt.

Bezeichnung des Winkels. Zur Bezeichnung eines Winkels benützt man gewöhnlich drei Buchstaben, von denen man einen an den Scheitel und die beiden anderen an beliebige Stellen der Schenkel setzt, und man nennt dann den Winkel so, dass der am Scheitel stehende Buchstabe in die Mitte kommt. Z. B. (31) enthält den $\sphericalangle$ ASB oder $\sphericalangle$ BSA. Die zwei ersten Buchstaben bezeichnen den einen, die zwei letzten den anderen Schenkel.

Wenn keine Verwechslung mit einem anderen Winkel möglich ist, so bezeichnet man einen Winkel auch nur durch den in der Nähe des Scheitels ausserhalb stehenden Buchstaben. Z. B. (31) $\sphericalangle$ S; oder man setzt zwischen beide Schenkel in die Nähe des Scheitels einen kleinen Buchstaben und nennt diesen Z. B. (31) $\sphericalangle$ m.

Anstatt der Buchstaben können auch Ziffern zur Bezeichnung eines Winkels genommen werden.

Benenne die an den betrachteten Körpern vorkommenden Winkel mit Ziffern.

Weil ein Winkel niemals vollständig dargestellt werden kann, deshalb ist es für die Grösse desselben einerlei, ob man seine Schenkel länger oder kürzer zeichnet.

Es ist also die Grösse eines Winkels von der Länge seiner Schenkel unabhängig; die Richtung der letzteren muss immer vom Scheitel aus genommen werden. Z. B. (31) die Schenkel des Winkels ASB sind SA und SB.

Vergleichung zweier Winkel in Bezug auf ihre Grösse.

Sollen zwei Winkel BAC und EDF (20, 21 und 22) in Bezug auf ihre Grösse verglichen werden, so legt man die Fläche des Winkels EDF so auf die Fläche des Winkels BAC, dass der Scheitel D auf A und der Schenkel DE auf AB fällt; der Schenkel DF kann nun:

a) auch auf den Schenkel AC fallen (20); dann ist:

$$\sphericalangle EDF = \sphericalangle BAC; \text{ oder}$$

b) der Schenkel DF fällt zwischen die Schenkel AB und AC, nach AG (21); dann ist:

$$\sphericalangle EDF < \sphericalangle BAC \text{ oder endlich}$$

c) der Schenkel DF fällt über den Schenkel AC hinaus, nach AH (22); dann ist:

$$\sphericalangle EDF > \sphericalangle BAC.$$

Zwei Winkel sind daher gleich, wenn sie sich so aufeinander legen lassen, dass ihre Scheitel, ihr erstes und ihr zweites Schenkelpaar sich decken.

Entstehung der Winkel durch Drehung eines Halbstrahles und Eintheilung derselben.

Wenn sich ein Halbstrahl SA (31) um seinen Grenzpunct S in der Ebene dreht, so beschreibt er einen ebenen Winkel ASB. Setzt der Halbstrahl die Drehung so weit fort, bis er in die seiner ursprünglichen Richtung SA entgegengesetzte Richtung SD (33) kommt, so hat derselbe die halbe Ebene über SA und SD beschrieben; der entstandene Winkel ASD wird ein gestreckter oder flacher Winkel genannt.

Ein gestreckter Winkel ist also ein solcher, dessen beide Schenkel in entgegengesetzer Richtung auf einer Geraden liegen.

Alle gestreckten Winkel sind einander gleich.

Dreht sich der Halbstrahl in demselben Sinne noch weiter, so entstehen Winkel, welche grösser sind, als ein gestreckter, wie $\sphericalangle$ ASE (34).

Winkel, welche kleiner sind als ein gestreckter, heissen hohle Winkel (31 und 32), solche, die grösser sind als ein gestreckter, heissen erhabene Winkel (34).

Kommt bei fortgesetzter Drehung der Halbstrahl wieder in seine ursprüngliche Lage, so hat er die ganze Ebene durchlaufen; der beschriebene Winkel ASF (35) heisst ein voller oder completer.

Alle vollen Winkel sind einander gleich.

Der Minutenzeiger einer Uhr durchläuft in einer Stunde einen vollen Winkel.

Der volle Winkel ist durch eine ganze (volle) Umdrehung entstanden, der gestreckte Winkel durch eine halbe. Der volle Winkel besteht aus zwei gestreckten.

Ein Winkel, welcher durch eine Viertelumdrehung entsteht, heisst ein rechter, $\sphericalangle$ ASH (31).

Der rechte Winkel ist die Hälfte eines gestreckten; alle rechten Winkel sind daher gleich. Die Schenkel eines rechten Winkels heissen normal zu einander.

Winkel, welche kleiner sind als ein rechter, werden spitz, $\sphericalangle$ ASB (31), solche, die grösser sind als ein rechter, werden stumpf, $\sphericalangle$ ASC (32), genannt.

Eintheilung des vollen Winkels.

Damit die Grösse eines Winkels im Vergleich zum completen leicht angegeben werden kann, theilt man den vollen Winkel oder die ganze um einen Punct (als Scheitel) liegende Fläche durch Halbstrahlen, welche vom Scheitel ausgehen, in 360 gleiche Theile (Winkel) und nennt einen solchen Theil einen Winkelgrad. Der Winkelgrad (⁰) wird in 60 Winkelminuten (′), die Winkelminute in 60 Winkelsecunden eingetheilt. Man schreibt z. B. einen Winkel von 45 Grad, 23 Minuten und 57 Secunden kurz: $45^0\ 23'\ 57''$. Der gestreckte Winkel hat 180, der rechte 90 Grade.

Centriwinkel.

Ein Winkel, dessen Scheitel der Mittelpunct eines Kreises oder Kreisbogens ist, heisst ein Centriwinkel, und der zwischen seinen Schenkeln liegende Bogen wird „der zugehörige Bogen" genannt. (Zu dem Centriwinkel BAC in 20 gehört der Bogen ab.)

Umgekehrt nennt man den Centriwinkel, dessen Schenkel durch die Endpuncte eines Bogens gehen, „den zum Bogen gehörigen Centriwinkel".

Wenn ein Halbstrahl einen Winkel beschreibt, so beschreibt jeder Punct des Halbstrahles einen zum Winkel gehörigen Bogen (31).

Einem vollen Winkel entspricht ein voller Kreis, einem gestreckten ein Halbkreis, und einem rechten Winkel entspricht ein Quadrant.

Es ist daher der zu einem Winkelgrad gehörige Bogen ein Bogengrad desjenigen Kreises, welchem der Bogen angehört, und umgekehrt ist der zu einem Bogengrad von beliebigem Halbmesser gehörige Centriwinkel ein Winkelgrad; darauf beruht die Einrichtung des Winkelmessers oder Transporteurs.

Transporteur. Der Transporteur (36) ist ein in 180 Grade eingetheilter Halbkreis mit dem durch seine Endpuncte gehenden Durchmesser, auf welchem der Mittelpunct ersichtlich ist (gewöhnlich aus Papier, Horn, Messing u. s. w.). Er wird benützt, entweder um anzugeben, wie viel Grade ein gezeichneter Winkel enthält, oder um einen in Graden ausgedrückten Winkel zu zeichnen.

1. Es soll mit Hilfe des Transporteurs angegeben werden, wie viel Grade ein gezeichneter Winkel (ASB in 36) enthält. Man legt den Transporteur so auf die Winkelfläche, dass der Mittelpunct M des Halbkreises auf den Scheitel S, der Radius MP auf den Schenkel SA fällt; die Gradzahl, welche bei jenem Puncte steht, in dem der zweite Schenkel SB den Halbkreis durchschneidet, ist die gesuchte. In (36) ist $\measuredangle$ ASB = 30°.

2. Soll mit Hilfe des Transporteurs ein Winkel gezeichnet werden, der eine bestimmte Anzahl von Graden z. B. 30° enthält, so markirt man auf der Zeichenfläche die Puncte P, M und den zu 30° gehörigen Theilpunct des Halbkreises, und zeichnet durch diese drei Puncte den Winkel, dessen Scheitel M ist.

(Das Schätzen und Zeichnen ebener Winkel mit freiem Auge und mit freier Hand ist besonders zu üben.)

Zeichnendes Rechnen mit Winkeln.

So wie Strecken und Bogen, können auch Winkel durch Rechnungsoperationen verbunden werden.

In (23) ist $\measuredangle BAG = \measuredangle BAC + \measuredangle EDF$.

In (24) ist $\measuredangle CAH = \measuredangle BAC - \measuredangle EDF$.

In (25) ist $\measuredangle ECF = \measuredangle BAC \times 5 = 5 \times \measuredangle BAC$.

In (25) ist $\measuredangle BAC = \measuredangle EDF : 5 = \frac{\measuredangle EDF}{5}$.

Winkelpaare.

Nebenwinkel. Verlängert man einen Schenkel eines (hohlen) Winkels über den Scheitel hinaus, so entstehen Nebenwinkel. (Die ∢ ASC und CSK in 32.)

Nebenwinkel sind also zwei hohle Winkel, welche den Scheitel und einen Schenkel gemeinschaftlich haben, und bei denen die beiden anderen Schenkel in entgegengesetzter Richtung auf einer Geraden liegen. Zwei Nebenwinkel betragen zusammen einen gestreckten oder zwei rechte Winkel.

Der Nebenwinkel eines rechten Winkels ist wieder ein rechter. Der Nebenwinkel eines spitzen ist ein stumpfer, und der Nebenwinkel eines stumpfen ist ein spitzer Winkel. Daraus folgt:

Ein rechter Winkel ist auch ein solcher, welcher seinem Nebenwinkel gleich ist.

Gleiche Winkel haben auch gleiche Nebenwinkel; umgekehrt, zwei Winkel sind gleich, wenn ihre Nebenwinkel gleich sind.

Scheitelwinkel. Werden beide Schenkel eines hohlen Winkels über den Scheitel hinaus verlängert, so entstehen Scheitelwinkel. (∢ aSb und ∢ cSd in 13).

Scheitelwinkel sind also zwei hohle Winkel, welche den Scheitel gemeinschaftlich haben, und bei denen die gegenüberliegenden Schenkel Gerade bilden.

Die Scheitelwinkel aSb und cSd, in (13), sind einander gleich, weil sie Nebenwinkel eines und desselben Winkels aSd sind.

Winkel an der Transversalen zweier paralleler Geraden.

Wenn eine Gerade zwei oder mehrere andere Gerade schneidet, so heisst sie eine Transversale.

An der Transversalen EF zweier paralleler Geraden AB und und CD (37) liegen acht Winkel, von denen einige Paare besondere Namen führen.

1. **Gegenwinkel.** Gegenwinkel sind: ∢ a und ∢ e, ∢ b und und ∢ f, ∢ c und ∢ g, ∢ d und ∢ h.

2. **Wechselwinkel.** Wechselwinkel sind: ∢ a und ∢ g, ∢ b und ∢ h, ∢ c und ∢ e, ∢ d und ∢ f.

3. **Ergänzungswinkel.** Ergänzungswinkel sind: ∢ a und ∢ h, ∢ b und ∢ g. ∢ c und ∢ f, ∢ d und ∢ e.

E. Ebene Figuren.

Eine ebene Figur ist eine allseitig begrenzte ebene Fläche.

Die Grenzen einer Figur können gerade oder krumme Linien oder beide zugleich sein.

Im ersten Falle heisst die Figur gerad —, im zweiten krumm — und im dritten gemischtlinig.

Geradlinige Figuren.

Seiten, Winkel und Ecken. An jeder geradlinigen Figur bemerken wir als Elemente die Seiten (die die Fläche begrenzenden Geraden) und die durch die Seiten gebildeten Winkel.

Die Scheitel der Winkel (Schnittpuncte der Seiten) heissen die Ecken der Figur.

Bei jeder Figur ist die Zahl der Seiten gleich der Zahl der durch sie gebildeten Winkel und daher auch gleich der Zahl der Ecken.

Umfang. Alle Seiten einer Figur zusammen bilden ihren Umfang. Denkt man sich alle Seiten der Figur so an einander gelegt, dass sie eine Gerade bilden (addirt), so ist der Umfang gerade gemacht oder rectificirt.

Bezeichnung der Figuren. Eine Figur wird gewöhnlich bezeichnet, indem man an ihre Ecken Buchstaben setzt, und diese in der Ordnung ausspricht, wie die Ecken aufeinander folgen.

Eintheilung der Figuren. Alle geradlinigen Figuren werden zuerst nach der Anzahl der Seiten oder Ecken benannt und in Gruppen getheilt, und zwar: 1. in Dreiseite oder Dreiecke, 2. in Vierseite oder Vierecke, 3. in Fünfseite oder Fünfecke u. s. w.

Von diesen Gruppen kommen am häufigsten die 1. und 2. vor, weshalb man alle übrigen Gruppen unter dem Namen Vielseite, Vielecke oder Polygone in eine zusammenfasst.

Regelmässige Figuren. Figuren, bei welchen alle Seiten und alle Winkel gleich sind, nennt man regelmässig.

Dreiseite oder Dreiecke.

Jede ebene Fläche, welche von drei Geraden begrenzt ist, heisst ein Dreiseit oder Dreieck. In einem Dreiecke liegt jeder Seite ein Winkel und jedem Winkel eine Seite gegenüber.

Je zwei Seiten schliessen einen Winkel ein, und je zwei Winkel liegen an einer Seite.

Grundlinie und Höhe eines Dreieckes. Die Dreiecke (auch andere Figuren) werden gewöhnlich so gezeichnet, dass eine Seite dieselbe Richtung hat, wie die Zeile, auf welcher wir schreiben (über dieser Seite ist das Dreieck errichtet zu denken), man nennt diese Seite Grundlinie oder Basis und die beiden anderen Seiten vorzugsweise Seiten. Die der Grundlinie gegenüberliegende Ecke heisst die Spitze, und die von der Spitze auf die Grundlinie oder ihre Verlängerung gezogene Normale, die Höhe des Dreieckes. Da man jede Seite eines Dreieckes als Grundlinie annehmen kann, so gibt es in jedem Dreiecke drei Höhen. In (40) ist AB die Grundlinie, C die Spitze und CD die Höhe des Dreieckes ABC.

Eintheilung der Dreiecke. Vergleicht man die Seiten eines Dreieckes untereinander, so ergeben sich folgende Gruppen von Dreiecken:

1. Gleichseitige Dreiecke, bei welchen alle Seiten gleich sind (38).

2. Gleichschenklige Dreiecke, bei welchen zwei Seiten gleich sind (39). Die ungleiche Seite wird als Grundlinie genommen.

3. Ungleichseitige Dreiecke, bei welchen alle Seiten verschieden lang sind (40).

Vergleicht man die Winkel eines Dreieckes mit dem rechten Winkel, so ergeben sich wieder drei Gruppen von Dreiecken:

1. Spitzwinkelige Dreiecke, welche lauter spitze Winkel haben (41).

2. Rechtwinkelige Dreiecke, welche einen rechten Winkel haben (42); die diesem Winkel gegenüberliegende Seite BC heisst Hypotenuse, die beiden den rechten Winkel einschliessenden Seiten AB und AC heissen Katheten des Dreieckes.

3. Stumpfwinkelige Dreiecke, welche einen stumpfen Winkel haben (43).

Vierseite oder Vierecke.

Ein Vierseit oder Viereck ist eine von vier Geraden begrenzte ebene Fläche. Im Vierecke liegt jeder Seite eine Seite, jedem Winkel ein Winkel gegenüber. Die gegenüberliegenden Seiten heissen Gegenseiten, die gegenüberliegenden Winkel, Gegenwinkel. Die Scheitel der Gegenwinkel sind gegenüberliegende Ecken.

Diagonale. Eine Gerade, welche zwei gegenüberliegende Ecken eines Viereckes verbindet, heisst eine Diagonale des Vierecks. Jedes Viereck hat zwei Diagonalen.

Eintheilung der Vierecke. Man unterscheidet die folgenden Vierecksarten:

I. **Das Quadrat.** Ein Quadrat ist ein rechtwinkeliges, gleichseitiges Viereck (44.)

II. **Das Rechteck.** Ein Rechteck ist ein rechtwinkeliges Viereck, bei welchem nur je zwei gegenüberliegende Seiten gleich sind (45).

III. **Der Rhombus.** Ein Rhombus ist ein schiefwinkeliges, gleichseitiges Viereck.

IV. **Das Rhomboid.** Ein Rhomboid ist ein schiefwinkeliges Viereck, bei welchem nur je zwei gegenüberliegende Seiten gleich sind (47).

Parallelogramme. Bei allen diesen Vierecksarten sind je zwei gegenüberliegende Seiten parallel, daher nennt man sie Parallelogramme.

Ein Parallelogramm ist also ein Viereck, in welchem je zwei gegenüberliegende Seiten parallel sind.

Ausser den Parallelogrammen gibt es noch die folgenden Vierecksarten:

V. **Das Trapez.** Ein Trapez ist ein Viereck, bei welchem nur ein Paar Gegenseiten parallel sind (48).

VI. **Das Trapezoid.** Ein Trapezoid ist ein Viereck, bei welchem keine parallelen Seiten vorkommen (49). Ein merkwürdiges Trapezoid ist das Deltoid, bei welchem zwei Paar gleiche Seiten AB, AD und CB, CD vorkommen (50).

Vielseite oder Vielecke.

Ein Vielseit, Vieleck oder Polygon ist eine ebene Fläche, welche von mehr als vier Geraden begrenzt ist.

Die Polygone zerfallen in regelmässige, bei welchen alle Seiten und alle Winkel gleich sind, und in unregelmässige.

Regelmässige Vielecke. Von den regelmässigen Vielecken soll hier nur das regelmässige Sechseck erwähnt werden. Es entsteht, wenn man eine Kreislinie in sechs gleiche Theile theilt, und je zwei auf einander folgende Theilungspuncte verbindet (51). In ähnlicher Weise werden auch andere regelmässige Vielecke gezeichnet.

Krumm- und gemischtlinige Figuren.

Kreisfläche. Die einfachste krummlinige Figur ist die Kreisfläche (52).

Die die Kreisfläche einschliessende Kreislinie heisst Umfang oder Peripherie der Kreisfläche.

Entstehung der Kreisfläche. Wenn sich eine Strecke um einen ihrer Endpuncte in der Ebene dreht, bis sie wieder in ihre ursprüngliche Lage kommt, so beschreibt sie eine Kreisfläche.

Kreisausschnitt. Ein Stück der Kreisfläche, welches von zwei Halbmessern und einem Bogen eingeschlossen wird, heisst Kreisausschnitt oder Sector. (MAB, in 52).

Kreisabschnitt. Ein Stück der Kreisfläche, welches zwischen einem Bogen und der dazu gehörigen Sehne liegt, heisst Kreisabschnitt oder Segment. (CED, in 52.)

Congruenz, Gleichheit und Aehnlichkeit der Figuren.

Wenn zwei Figuren sich so aufeinander legen lassen, dass ihre Grenzen sich decken, so heissen sie congruent ($\cong$). Die Fläche der einen ist dann der Fläche der andern gleich und die Gestalt der einen der Gestalt der andern. Sind nur die Flächen zweier Figuren gleich gross, so nennt man die Figuren schlechthin gleich ($=$). Sind zwei Figuren der Gestalt nach gleich, so heissen sie ähnlich ($\sim$).

III. Abschnitt.

Die Grundgebilde des Raumes.

A. Punct und Gerade.

Punct und Gerade wurden schon in der Ebene betrachtet, und ist über diese Gebilde einzeln, sowie über ihre Beziehungen untereinander nichts Wesentliches mehr zu erwähnen.

Um anzuzeigen, dass von Puncten und Geraden des Raumes die Rede ist, wollen wir uns der Ausdrücke „Raumpunct“ und „Raumgerade“ bedienen.

Beziehungen zwischen Raumgeraden untereinander.

Zwei Gerade.

Bei dem Würfel sind die Kanten 1 2 und 4 3 parallel zu einander; durch dieselben geht die ebene Fläche 1 2 3 4. Die Kanten

1 2 und 1 4 schneiden sich im Puncte 1; durch diese Kanten geht ebenfalls die Ebene 1 2 3 4.

An dem Körper gibt es auch Kanten, welche zu 1 2 nicht parallel sind, und sich mit 1 2 (auch verlängert) nicht schneiden, wie z. B. die Kante 5 8. Es ist keine Ebene möglich, welche die Kanten 1 2 und 5 8 gleichzeitig enthielte. Man sagt: zwei Gerade, welche nicht parallel sind, und sich auch nicht schneiden, kreuzen sich. Die Kanten 1 2 und 5 8 sind also zwei „sich kreuzende" Gerade.

Demnach können zwei Raumgerade gegen einander eine dreifache Lage haben:

1. Sie (liegen in derselben Ebene und) sind parallel.
2. Sie (liegen in derselben Ebene und) schneiden sich.
3. Sie (liegen nicht in derselben Ebene, sind nicht parallel und schneiden sich auch nicht, sie) kreuzen sich.

Suche Gerade (Kanten) der 1., 2. und 3. Gruppe an jedem der betrachteten Körper auf!

Mehrere Gerade.

Parallelstrahlenbündel. Eine Anzahl von wenigstens drei parallelen Raumgeraden nennt man ein Parallelstrahlenbündel.

Suche solche an den betrachteten Körpern auf!

Strahlenbündel. Eine Anzahl von wenigstens drei Raumgeraden, welche durch denselben Punct gehen heisst ein Strahlenbündel schlechthin. Der allen Strahlen gemeinschaftliche Punct heisst Mittelpunct des Strahlenbündels.

Suche Strahlenbündel an den betrachteten Körpern auf!

B. Ebene.

Die Ebene ist die einfachste Fläche Aus der Betrachtung der in ihr liegenden geometrischen Gebilde ergibt sich als Grundeigenschaft derselben, dass man in ihr durch jeden Punct nach allen Richtungen Gerade ziehen kann (Strahlenbüschel). Ein allseitig begrenzter Theil der Ebene heisst Figur. Eine Ebene, welche nur nach einer Seite hin durch eine Gerade begrenzt ist, heisst Halbebene. Unter Ebene kurzweg versteht man die nach allen Seiten erweiterte unbegrenzte Ebene.

Entstehung der Ebene. Die vordere Fläche des Würfels kann durch die Kante 4 3 beschrieben werden, wenn diese (verlängert gedacht) sich längs der beiden parallelen Kanten 4 1 und 3 2 nach abwärts bewegt. Die untere Fläche des Tetraeders kann von der Kante 1 2 desselben beschrieben werden, wenn diese (verlängert gedacht) sich auf den beiden sich schneidenden Kanten 1 3 und 2 3 nach vorn bewegt. Die vordere Fläche des Würfels könnte auch durch die Kante 4 3 beschrieben werden, wenn diese (verlängert gedacht) parallel zu sich selbst längs der Kante 4 1 fortgleiten würde. Daraus folgt:

Eine Ebene kann entstehen, wenn eine Gerade sich a) auf zwei parallelen Geraden oder b) auf zwei sich schneidenden Geraden oder endlich c) längs einer Geraden parallel zu sich selbst bewegt.

Die sich bewegende Gerade, welche eine Ebene erzeugt, heisst Erzeugende; die Gerade, längs welcher die Erzeugende fortgleitet, heisst Leitlinie.

Entstehung der ebenen Flächen an den betrachteten Körpern!

Bestimmung der Lage einer Ebene. Dass eine Ebene durch einen Punct, durch zwei Puncte oder eine Gerade noch nicht bestimmt ist, zeigt sich bei der Betrachtung [1]) jener Körper, an welchen ebene Flächen vorkommen. Durch diese Betrachtung ergibt sich auch, dass eine Ebene bestimmt ist:

1. durch drei Puncte, die nicht in einer Gerade liegen,
2. durch eine Gerade und einen Punct ausserhalb derselben,
3. durch zwei parallele Gerade und
4. durch zwei sich schneidende Gerade.

Beziehungen der betrachteten Gebilde untereinander.

Gerade und Ebene.

Aus der Betrachtung der geometrischen Körper geht hervor, dass eine Gerade entweder in einer Ebene oder ausserhalb derselben liegen kann.

Eine Gerade, welche ausserhalb einer Ebene liegt, trifft entweder 1. mit der Ebene nicht zusammen und heisst parallel zur Ebene, oder 2. sie trifft mit der Ebene in einem Puncte zusammen; man sagt, die Gerade schneidet die Ebene. Der gemeinschaftliche Punct heisst Fusspunct der Geraden in der Ebene.

Zwei Ebenen.

1. Wenn zwei Ebenen (nach allen Seiten erweitert) nicht zusammentreffen, so werden sie parallel genannt.

Der Raum zwischen zwei parallelen Ebenen heisst Parallelraum oder Schichte.

2. Wenn zwei Ebenen zusammentreffen, so sagt man, sie schneiden sich; die Gerade, welche sie dann gemeinschaftlich haben, wird Kante genannt.

C. Flächenwinkel.

Wenn zwei Halbebenen mit verschiedenen Stellungen von einer Geraden ausgehen, so liegt zwischen denselben ein unbegrenzter Raum, welcher ein Flächenwinkel genannt wird.

Ein Flächenwinkel ist also der unendliche Raum, welcher zwischen zwei Ebenen liegt, die von einer Geraden ausgehen (53). Die Ebenen, welche den Flächenwinkel einschliessen, heissen die Schenkel, und die Gerade, welche sie gemeinschaftlich haben, wird Kante oder Scheitellinie des Flächenwinkels genannt.

---

[1]) Diese Betrachtung ist zuvor anzustellen.

Bezeichnung der Flächenwinkel. Ein Flächenwinkel wird mit vier Buchstaben bezeichnet, von denen zwei für die Kante und die anderen zwei für Puncte in den Schenkeln ausserhalb der Kante (für jeden Schenkel einer) gehören. Diese Buchstaben werden so genannt, dass die zwei, welche die Kante bezeichnen, in die Mitte kommen. Z. B. Der Flächenwinkel in (53) heisst MABN oder NABM.

Anstatt der Buchstaben können zur Bezeichnung auch Ziffern genommen werden. So heisst z. B. der durch die untere und vordere Fläche des Würfels gebildete Flächenwinkel: 4126 oder auch 3215. Die drei ersten Buchstaben oder Ziffern bezeichnen den einen, die drei letzten den andern Schenkel.

Benenne die an den betrachteten Körpern vorkommenden Flächenwinkel mit Ziffern!

Da der ganze unendliche Raum eines Flächenwinkels niemals betrachtet werden kann, so ändert sich auch der Flächenwinkel nicht, wenn man seine Schenkel erweitert.

Die Stellung der Schenkel wird von der Kante aus genommen.

Vergleichung zweier Flächenwinkel in Bezug auf ihre Grösse.

In ähnlicher Weise, wie zwei ebene Winkel, werden auch zwei Flächenwinkel durch Aufeinanderlegen in Bezug auf ihre Grösse verglichen. Aus dieser Vergleichung ergibt sich: Zwei Flächenwinkel sind gleich, wenn sie sich so aufeinander legen lassen, dass ihre Scheitellinien und ihr erstes und zweites Schenkelpaar sich decken.

Entstehung der Flächenwinkel durch Drehung einer Halbebene und Eintheilung der Flächenwinkel.

Wenn sich eine Halbebene (ABM) um ihre Begrenzungsgerade (AB) dreht, so beschreibt sie einen Flächenwinkel (53). Setzt sie die Drehung so weit fort, bis sie in die ihrer ursprünglichen entgegengesetzte Stellung kommt (die Ergänzung ihrer ersten Stellung ist), so hat die Halbebene den unendlichen Raum über der aus den beiden Ergänzungen bestehenden Ebene durchlaufen; der entstandene Flächenwinkel, (MABO in 54), wird ein gestreckter genannt.

Ein gestreckter Flächenwinkel ist also ein solcher, dessen beide Schenkel in einer Ebene liegen.

Alle gestreckten Flächenwinkel sind einander gleich.

Dreht sich die Halbebene noch weiter, so enstehen Flächenwinkel, welche grösser sind als ein gestreckter, wie ∢ MABP (55).

Flächenwinkel, welche kleiner sind als ein gestreckter, heissen hohle, solche, die grösser sind als ein gestreckter, werden erhabene Flächenwinkel genannt.

Kommt bei fortgesetzter Drehung die Halbebene wieder in ihre ursprüngliche Stellung, so hat dieselbe den ganzen Raum durchlaufen; der entstandene Flächenwinkel, (MABR in 56), heisst ein voller oder completer. Alle completen Flächenwinkel sind einander gleich.

Der volle Flächenwinkel ist durch eine ganze (volle) Umdrehung der Halbebene enstanden, der gestreckte Flächenwinkel durch eine halbe. Der volle Flächenwinkel besteht aus zwei gestreckten. Ein Flächenwinkel, welcher durch eine Viertelumdrehung einer Halbebene entsteht, heisst ein *rechter Flächenwinkel* (57).

Der rechte Flächenwinkel ist die Hälfte eines gestreckten; *alle rechten Flächenwinkel sind gleich.*

Die Schenkelebenen eines rechten Flächenwinkels heissen *normal* zu einander. Flächenwinkel, welche kleiner sind als ein rechter, heissen *spitz*, ∢ MABN (53), solche, die grösser sind als ein rechter, werden *stumpf*, ∢ MABS in (58), genannt.

Eintheilung des vollen Flächenwinkels.

Um die Grösse eines Flächenwinkels im Verhältnis zum vollen leicht angeben zu können, theilt man den completen Flächenwinkel durch Halbebenen, welche von der Kante ausgehen, in 360 gleiche Flächenwinkel und nennt einen solchen Theil einen *Grad*. Ein Grad hat 60 *Minuten* ('), eine Minute hat 60 *Secunden* (''). Der gestreckte Flächenwinkel hat 180, der rechte 90 Grade. Denkt man sich normal zur Kante eines Flächenwinkels eine Ebene gelegt, so hat der durch die Schnittgeraden gebildete ebene Winkel ebenso viele ebene Winkelgrade als der von den Ebenen gebildete Flächenwinkel Flächenwinkelgrade enthält. Ein Flächenwinkel kann daher immer durch diesen ebenen Winkel gemessen werden.

Flächenwinkelpaare.

Nebenflächenwinkel. Erweitert man einen Schenkel eines (hohlen) Flächenwinkels über die Kante hinaus, so entstehen *Nebenflächenwinkel* (59). *Nebenflächenwinkel sind also solche (hohle) Flächenwinkel, welche die Scheitellinie und einen Schenkel gemeinschaftlich haben, und deren beide andere Schenkel in einer Ebene liegen. Zwei Nebenflächenwinkel betragen zusammen einen gestreckten oder zwei rechte Flächenwinkel.*

Der Nebenwinkel eines rechten Flächenwinkels ist wieder ein rechter. Der Nebenflächenwinkel eines spitzen ist ein stumpfer, der eines stumpfen ist ein spitzer Flächenwinkel.

Ein rechter Flächenwinkel ist also auch ein solcher, welcher seinem Nebenwinkel gleich ist.

Gleiche Flächenwinkel haben auch gleiche Nebenwinkel und umgekehrt, zwei Flächenwinkel sind gleich, wenn ihre Nebenwinkel gleich sind.

Scheitelflächenwinkel. Werden beide Schenkel eines (hohlen) Flächenwinkel über die Kante hinaus erweitert, so entstehen *Scheitelflächenwinkel* (60). *Scheitelflächenwinkel sind also zwei (hohle) Flächenwinkel, welche die Scheitellinie gemeinschaftlich haben, und deren je zwei gegenüberstehende Schenkel eine Ebene bilden. Scheitelwinkel sind gleich*, weil beide denselben Flächenwinkel zum Nebenwinkel haben.

D. Körper.

Ein Körper ist ein von Flächen allseitig begrenzter Raum. Sind die Begrenzungsflächen nur Ebenen, so heisst der Körper ebenflächig oder eckig. Ein Körper, dessen Begrenzungsflächen Ebenen und krumme Flächen sind, wird gemischtflächig, und ein solcher, der nur von krummen Flächen begrenzt ist, wird krummflächig genannt.

Ebenflächige Körper.

Zur Begrenzung eines ebenflächigen Körpers sind mindestens vier Ebenen nothwendig. An jedem eckigen Körper bemerken wir die Flächen, die Kanten, die Eckpuncte, die ebenen Winkel (Kantenwinkel), die Flächenwinkel und die Raumecken.

Prisma.

Prismatischer Raum. Wenn sich wenigstens drei Ebenen in eben so vielen parallelen Kanten durchschneiden, so bilden sie einen prismatischen Raum. Ein prismatischer Raum ist also ein nach zwei Seiten hin unbegrenzter Raum, welcher von Ebenen eingeschlossen wird, die sich sämmtlich in parallelen Kanten durchschneiden. Die zwischen den Kanten liegenden Parallelstreifen heissen Seiten, die von den Ebenen gebildeten Flächenwinkel heissen Winkel des prismatischen Raumes.

Prismenfläche. Die den prismatischen Raum einschliessende gebrochene Fläche heisst Prismenfläche.

Eine Prismenfläche entsteht, wenn sich eine Gerade parallel zu sich selbst längs eines gebrochenen Linienzuges bewegt.

Entstehung eines Prismas. Wenn man die Seiten eines prismatischen Raumes durch zwei parallele Ebenen durchschneidet, so heisst der zwischen denselben enthaltene Körper ein Prisma (61, 62 und 65.)

Ein Prisma ist also ein eckiger Körper, welcher von zwei parallelen und congruenten geradlinigen Figuren als Grundflächen und von Parallelogrammen als Seitenflächen eingeschlossen wird. Die Kanten in denen sich die Seitenflächen durchschneiden heissen Seitenkanten, die Schnittgeraden zwischen Seiten- und Grundflächen heissen Grundkanten des Prismas.

Wenn das Prisma auf einer Grundfläche steht, so heisst die andere Deckfläche.

Mantel und Oberfläche des Prismas. Alle Seitenflächen eines Prismas bilden den Mantel, die Grundflächen und der Mantel zusammen bilden die Oberfläche des Prismas.

Nach der Anzahl der im Mantel enthaltenen Seitenflächen heisst das Prisma: dreiseitig, vierseitig u. s. w.

Höhe eines Prismas. Wenn man von einem Puncte der Deckfläche die Normale zur Grundfläche zieht, so wird das zwischen den beiden parallelen Ebenen liegende Stück der Normalen der Normalabstand der beiden Ebenen genannt.

Der Normalabstand der beiden Grundflächen heisst Höhe des Prismas.

Gerades und schiefes Prisma. Ein Prisma wird gerade genannt, wenn die Seitenkanten normal zu den Grundflächen sind. Beim geraden Prisma sind die Seitenflächen Rechtecke. Sind die Seitenkanten schief zu den Grundflächen, so heisst das Prisma ein schiefes; seine Seitenflächen sind schiefwinkelige Parallelogramme.

Regelmässiges Prisma. Ein gerades Prisma heisst regelmässig, wenn seine Grundflächen regelmässige Figuren sind.

Parallelepiped. Ein Prisma, dessen Grundflächen Parallelogramme sind, heisst Parallelepiped. Sind die Grund- und Seitenflächen eines Parallelepipedes Rechtecke, so heisst dieses rechtwinkelig.

Netz eines Prismas. Wird die Oberfläche eines Prismas in eine Ebene ausgebreitet, so erhält man das Netz eines Prismas; es besteht aus den beiden Grundflächen und dem in die Ebene ausgebreiteten (entwickelten) Mantel.

Wenn man das Netz eines Körpers auf Kartenpapier gezeichnet hat, so kann man durch Ausschneiden und Zusammenkleben desselben den Körper herstellen.

Pyramide.

Raumecke. Wenn wenigstens drei Ebenen, die sich in eben so vielen Kanten durchschneiden, von einem Puncte ausgehen, so entsteht eine Raumecke oder körperliche Ecke oder ein Winkelraum.

Eine Raumecke ist also ein nach einer Seite hin unbegrenzter Raum, welcher von wenigstens drei Ebenen eingeschlossen wird, deren Kanten sämmtlich von demselben Puncte ausgehen.

Die von den Kanten gebildeten ebenen Winkel heissen Seiten (Kantenwinkel), die von den Ebenen gebildeten Flächenwinkel heissen Winkel der Raumecke. Der Punct, von welchem die Ebenen und die durch sie gebildeten Kanten ausgehen, heisst Scheitel oder Spitze.

Die Raumecken werden nach der Anzahl der Kanten Dreikante, Vierkante u. s. w. genannt.

Pyramidenfläche. Die den Winkelraum einschliessende gebrochene Fläche heisst Pyramidenfläche; sie entsteht, wenn eine Gerade durch einen festen Punct geht, und sich längs eines gebrochenen Linienzuges bewegt.

Entstehung einer Pyramide. Wenn man die Seitenflächen einer Raumecke mit einer Ebene durchschneidet, so heisst der dadurch von der Ecke abgeschnittene Körper eine Pyramide (63 und 64).

Eine Pyramide ist also ein Körper, welcher von einer geradlinigen ebenen Figur als Grundfläche und von Dreiecken, welche sämmtlich in einem Puncte (der Spitze) zusammentreffen, als Seitenflächen eingeschlossen wird.

Die Kanten, in denen sich die Seitenflächen durchschneiden, heissen Seitenkanten, die Schnittgeraden zwischen Seiten- und Grundflächen werden Grundkanten der Pyramide genannt.

Mantel und Oberfläche der Pyramide. Alle Seitenflächen zusammen bilden den Mantel, der Mantel und die Grundfläche bilden die Oberfläche der Pyramide. Nach der Anzahl der im Mantel enthaltenen Seitenflächen nennt man die Pyramide dreiseitig, vierseitig u. s. w.

Höhe der Pyramide. Der Normalabstand der Spitze von der Grundfläche heisst die Höhe der Pyramide.

Gerade und schiefe Pyramide. Eine Pyramide, deren Seitenkanten gleich lang sind, heisst gerade, jede andere wird schief genannt. Bei einer geraden Pyramide sind die Seitenflächen gleichschenklige Dreiecke.

Regelmässige Pyramide. Eine gerade Pyramide heisst regelmässig, wenn ihre Grundfläche eine regelmässige Figur ist.

Netz einer Pyramide. Wird die Oberfläche einer Pyramide in eine Ebene ausgebreitet, so erhält man das Netz der Pyramide; es besteht aus der Grundfläche und dem entwickelten Mantel.

Gemischtflächige Körper.

Cylinder.

Cylinderfläche. Wenn sich eine Gerade parallel zu sich selbst längs eines Kreises bewegt, so entsteht eine Cylinderfläche. Die Cylinderfläche ist eine einseitig gekrümmte Fläche, auf ihr lassen sich untereinander parallele Gerade ziehen.

Entstehung eines Cylinders. Wenn man eine Cylinderfläche durch zwei parallele Ebenen schneidet, so heisst der zwischen denselben liegende Körper ein Cylinder. Wir betrachten nur einen Cylinder, welcher entsteht, wenn die beiden schneidenden Ebenen parallel sind zur Ebene jenes Kreises, mit dessen Hilfe die Cylinderfläche erzeugt wurde; er heisst Kreiscylinder, weil die Schnittlinien der Ebenen mit der Cylinderfläche Kreise sind. Ein Kreiscylinder oder Cylinder schlechthin ist also ein Körper, welcher von zwei parallelen und congruenten Kreisflächen als Grundflächen und von einer krummen Fläche, auf welcher sich untereinander parallele Gerade ziehen lassen, als Seitenfläche eingeschlossen wird. (66.) Wenn der Cylinder auf einer Grundfläche steht, so heisst die andere Deckfläche.

Mantel, Kante und Oberfläche des Cylinders. Die krumme Fläche des Cylinders heisst Mantel, die Geraden, welche sich auf dem Mantel ziehen lassen, heissen Kanten oder Seiten des Cylinders. Die beiden Grundflächen und der Mantel zusammen bilden die Oberfläche.

Axe des Cylinders. Die Gerade, welche die Mittelpuncte der beiden Grundflächen verbindet, wird Axe des Cylinders genannt. Zur Axe sind die Geraden parallel, welche man auf dem Cylinder-Mantel ziehen kann.

Höhe des Cylinders. Der Normalabstand der beiden Grundflächen heisst Höhe des Cylinders.

Gerader und schiefer Cylinder. Ein Cylinder, dessen Axe normal zur Grundfläche ist wird gerade, ein anderer schief genannt. Ein gerader Cylinder entsteht, wenn ein Rechteck um eine seiner Seiten gedreht wird, bis es wieder in seine ursprüngliche Lage kommt.

Gleichseitiger Cylinder. Ein gerader Cylinder wird gleichseitig genannt, wenn seine Höhe gleich ist dem Durchmesser der Grundfläche.

Netz eines geraden Cylinders. Das Netz eines Cylinders ist dessen in eine Ebene ausgebreitete Oberfläche, und besteht aus den beiden Grundflächen (Kreisflächen) und dem abgewickelten Mantel (Rechteck).

Kegel.

Kegelfläche. Wenn sich eine Gerade so bewegt, dass sie stets durch einen festen Punct (die Spitze) geht und eine Kreislinie schneidet, so entsteht eine Kegelfläche.

Die Kegelfläche ist eine einseitig gekrümmte Fläche, auf ihr lassen sich Gerade ziehen, welche alle durch den festen Punct, die Spitze, gehen.

Entstehung des Kegels. Wird eine Kegelfläche von einer Ebene durchschnitten, so entsteht ein Körper, welchen man Kegel nennt. Wir betrachten nur einen Kegel, welcher entsteht, wenn die schneidende Ebene parallel zur Ebene jenes Kreises ist, mit dessen Hilfe die Kegelfläche erzeugt wurde; er heisst Kreiskegel, weil die Schnittlinie der Ebene mit der Kegelfläche ein Kreis ist.

Ein Kreiskegel oder Kegel kurzweg ist also ein Körper, welcher von einer Kreisfläche als Grundfläche und von einer krummen Fläche, auf der sich Gerade ziehen lassen, die sich sämmtlich in einem Puncte vereinigen, als Seitenfläche eingeschlossen wird. (67.)

Mantel, Kante und Oberfläche des Kegels. Die krumme Fläche des Kegels heisst Mantel, die Geraden, welche sich auf dem Mantel ziehen lassen, heissen Kanten oder Seiten. Die Grundfläche und die Mantelfläche zusammen bilden die Oberfläche des Kegels.

Axe des Kegels. Die Gerade, welche die Spitze mit dem Mittelpuncte der Grundfläche verbindet, heisst Axe des Kegels.

Höhe des Kegels. Der Normalabstand der Spitze von der Grundfläche wird Höhe des Kegels genannt.

Gerader und schiefer Kegel. Ein Kegel heisst gerade, wenn seine Axe normal zur Grundfläche ist, schief, wenn dieses nicht der Fall ist.

Ein gerader Kegel entsteht, wenn sich ein rechtwinkeliges Dreieck um eine Kathete dreht, bis es wieder in seine erste Lage kommt.

Gleichseitiger Kegel. Ein gerader Kegel wird gleichseitig genannt, wenn die Länge seiner Kanten der Länge des Durchmessers der Grundfläche gleich ist.

Netz eines geraden Kreiskegels. Das Netz eines Kegels ist dessen in eine Ebene ausgebreitete Oberfläche und besteht aus der Grundfläche (Kreis) und dem abgewickelten Mantel (Kreisausschnitt).

Krummflächige Körper.

Kugel.

Kugelfläche. Wenn sich ein Halbkreis um seinen Durchmesser dreht, bis er wieder in seine erste Lage kommt, so entsteht eine Kugelfläche. Die Kugelfläche ist eine doppelt gekrümmte Fläche, auf ihr lässt sich nach keiner Richtung eine Gerade ziehen.

Kugel. Der von einer Kugelfläche begrenzte Körper wird Kugel genannt. (68.)

Eine Kugel ist also ein Körper, welcher von einer krummen Fläche begrenzt wird, deren Puncte sämmtlich von einem innerhalb liegenden Puncte gleich weit entfernt sind. (68.) Der innerhalb liegende Punct heisst Mittelpunct. (M.)

Oberfläche der Kugel. Die eine Kugel begrenzende krumme Fläche heisst Oberfläche der Kugel; sie lässt sich nicht in eine Ebene ausbreiten. (Daher gibt es auch kein Netz der Kugel.)

Halbmesser der Kugel. Eine Gerade, welche einen Punct der Kugeloberfläche mit dem Mittelpuncte verbindet, heisst Halbmesser. (MC.)

Alle (unzähligen) Halbmesser einer Kugel sind einander gleich.

Durchmesser der Kugel. Eine Gerade, welche zwei Puncte der Kugeloberfläche verbindet und durch den Mittelpunct geht, wird Durchmesser genannt (CD). Alle (unzähligen) Durchmesser einer Kugel sind einander gleich (weil jeder aus zwei Kugelhalbmessern besteht).

Kugelschnitte.

Wird eine Kugel durch eine Ebene geschnitten, so erhält man einen Kreis auf der Kugeloberfläche. Wenn die Ebene durch den Mittelpunct geht, so ist der Durchmesser des Kreises dem Durchmesser der Kugel gleich, und der Schnitt heisst grösster Kreis der Kugel

Kugelabschnitte. Jede Ebene, welche durch den Mittelpunct geht, theilt die Kugel in zwei gleiche Theile, welche Halbkugel heissen. Jeder andere Schnitt theilt sie in zwei ungleiche Theile Kugelabschnitte genannt. Das an einem Kugelabschnitte vorkommende Stück der Kugeloberfläche heisst Kugelmütze.

Kugelschichte. Der zwischen zwei parallelen Kugelschnitten liegende Theil der Kugel heisst Kugelschichte oder Kugelscheibe. Das an einer Kugelschichte vorkommende Stück der Kugeloberfläche wird Kugelzone genannt.

Axe und Pole. Denkt man sich die Kugel durch Umdrehung (Rotation) eines grössten Kreises um einen Durchmesser entstanden, so heisst dieser Durchmesser (NS, in 68) die Axe, auch Rotationsaxe der Kugel, und die Endpuncte desselben heissen Pole.

Aequator und Parallelkreise. Der grösste Kreis, dessen Ebene normal zur Axe ist, heisst Aequator. (AQ.) Alle Kreise auf der Kugeloberfläche, deren Ebenen parallel zur Ebene des Aequators sind (normal zur Axe), heissen Parallelkreise (PK, in 68); ihre Mittelpuncte liegen auf der Axe.

Meridiane. Ebenen, welche durch die Axe gehen, schneiden die Kugeloberfläche nach grössten Kreisen, welche alle durch die beiden Pole gehen; diese Kreise heissen Meridiane (NCSD).

†

Ein schmerzlicher Schlag hat unsere Anstalt getroffen durch den Tod unseres hochgeschätzten Collegen

Dr. Oswald Morawetz,

welcher am 4. Februar 1879 allzu früh der Anstalt, der Schule und der Wissenschaft entrissen wurde.

Zu Pikau in Schlesien im Jahre 1852 geboren, absolvirte er 1872 das Gymnasium in Troppau und 1875 die philosophischen Studien an der Wiener Universität. Noch in diesem letzteren Jahre, bei seinem Abgang von der Hochschule, legte er das Staatsexamen und die Rigorosen behufs Erlangung der philosophischen Doctorswürde ab. Hierauf brachte er als Probecandidat ein halbes Jahr an dem Mariahilfer Communal-Realgymnasium in Wien und einen gleichen Zeitraum als Supplent an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Olmütz zu, bis er am 26. October 1876 an unsere damals eben vom Staate übernommene Oberrealschule berufen wurde.

Dr. Morawetz hatte sich, obwohl noch nicht lange im Schulamte thätig, eine bedeutende pädagogische Erfahrung erworben, welche, auf gediegener wissenschaftlicher Bildung ruhend und mit hingebender Berufstreue gepaart, ihn zu einem Schulmann gemacht hatte, dessen Rat und Mitwirkung seine Collegen bei ihrem Werke der Jugenderziehung noch lange empfindlich vermissen werden. Ausserdem hat sein biederer Charakter ihm bei seinen Schülern, seinen Amtsgenossen und Allen, die zu ihm in einer näheren oder ferneren Beziehung standen, aufrichtige Hochachtung erworben; insbesondere konnte sein Fleiss, sein unermüdliches Streben nach fachlicher und allgemeiner Fortbildung seinen Schülern zum Muster dienen.

Unter zahlreichem Geleite von Seiten der Schulkreise und der Bürgerschaft unserer Stadt, unter allgemeiner Theilnahme wurde Dr. Morawetz, dessen Hingang noch besonders in Hinblick auf ein durch seinen Tod zerstörtes glückliches Familienleben beklagenswerth erscheinen muss, zur letzten Ruhestätte gebracht. Sein Andenken wird in uns lebendig bleiben!

Bericht
über den Zustand der Anstalt im Schuljahre 1878/9.

I. Personalstand des Lehrkörpers und Fächerverteilung.

a. Veränderungen im Lehrpersonale.

Am Schlusse des Schuljahres 1877/8 traten aus dem Verbande des Lehrkörpers: der Supplent Alfred Walther, welcher zum wirklichen Lehrer an der Staatsrealschule zu Imst ernannt wurde; die Supplenten Josef Pleyl, Anton Kobylanski und Mathäus Bruckschlögel; endlich der Aushilfslehrer für den evangelischen Religionsunterricht, Pfarrer Ferdinand Schur.

Mit h. Min.-Erlasse v. 11. Juli 1878 Z. 9718 wurde der Supplent an der Staats-Oberrealschule im III. Bezirke Wiens Ludwig Rischner zum wirklichen Lehrer und mit h. Min.-Erl. v. 19. August 1878 Z. 13351 der evangelische Pfarrer zu Haber in Böhmen Theodor Täuber zum wirklichen Religionslehrer an der Anstalt ernannt.

Zu Beginn des Schuljahres 1878/9 traten die Lehramtscandidaten Carl Glösel, Wenzel Horák und Medard Malý als Supplenten in den Lehrkörper.

Am 4. Februar 1879 starb der wirkliche Lehrer Dr. Oswald Morawetz.

Die von ihm gelehrten Gegenstände wurden unter die betreffenden Fachlehrer verteilt.

b. Beurlaubungen und Erkrankungen.

Der Supplent Josef Katzer wurde vom 7. bis 15. März behufs Ablegung der Lehramtsprüfung beurlaubt. Längere Krankheiten kamen bei den Professoren Dr. Anton Pelleter und Carl Hoch vor.

c. Personalstand am Schlusse des Schuljahres 1878/9.

Director.

Ambrózy Carl, l. Mathematik in der VI. Classe — wöch. 5 St.

Professoren und wirkliche Lehrer.

Preiss Rudolf, Vorstand der V. Classe, l. Freihandzeichnen in IV., V., VI. und VII. — wöch. 16 St.

Pelleter Anton, Dr., l. Englisch in V., VI. und VII., Geographie und Geschichte in IIb., IV. und V. — wöch. 18 St.

Nitsch Wilhelm, Vorstand der IIa. Classe, l. Deutsch in IIa., V. und VII., Geographie und Geschichte in IIa und VII. — wöch. 17 St.

Terlitza Viktor, Vorstand der Ib. Classe, l. Deutsch in Ib., IIb., und VI., Geographie und Geschichte in Ib. und VI. — wöch. 17 St.

Biolek Josef, erteilte den katholischen Religionsunterricht in 5 Abteilungen — wöch. 8 St.

Baier Anton, Vorstand der IIb. Classe, l. Naturgeschichte in Ia., Ib., IIa., IIb., V., VI. und VII. — wöch. 20 St.

Gruber Josef, Vorstand der VII. Classe, l. Mathematik in Ib., IIa. und VII., Physik in VI. und VII. — wöch. 19 St.

Hoch Carl, Vorstand der VI. Classe, l. Chemie in IV., V., VI. und VII., Physik in III. und IV. — wöch. 17 St.

Rossmanith Konstantin, Vorstand der IV. Classe, l. darstellende Geometrie in V., VI. und VII., Mathematik in IV., geometrisches Zeichnen in IV., Freihandzeichnen in Ib. — wöch. 22 St.; erteilte überdies den Unterricht in der Stenographie in 2 Cursen — wöch. 3 St.

Rischner Ludwig, Vorstand der Ia. Classe, l. Französisch in Ia., Ib., V., VI. und VII. — wöch. 17 St.

Täuber Theodor, erteilte den evangelischen Religionsunterricht in 5 Abteilungen — wöch. 8 St.

Supplenten.

Glösel Carl, l. Mathematik in Ia., IIb., III. und V., geometrisches Zeichnen in IIa., IIb. und III. — wöch. 24 St.

Katzer Josef, Vorstand der III. Classe, l. Deutsch in Ia., III. und IV., Geographie und Geschichte in Ia. und III. — wöch. 18 St.

Malý Medard, l. Freihandzeichnen in Ia., IIa., IIb. und III., Kalligraphie in Ia., Ib., IIa. und IIb. — wöch. 22 St.

Horák Wenzel, l. Französisch in IIa., IIb., III. und IV. — wöch. 15 St.

Nebenlehrer.

Lesser Wilhelm, Dr., Rabbiner der israelitischen Gemeinde in Bielitz, erteilte den mosaischen Religionsunterricht in 4 Abteilungen — wöch. 7 St.

Kreis Carl, Seminarlehrer, erteilte den Turnunterricht in 4 Abteilungen — wöch. 8 St.

Hertrich Robert, Seminar-Hauptlehrer, erteilte den Gesangsunterricht in 2 Abteilungen — wöch. 2 St.

Rusch Adam, Lehrer an der evangelischen Bürgerschule in Bielitz, erteilte den Unterricht in der polnischen Sprache — wöch. 6 St.

II. Lehrplan.

a. Für die Religionslehre.

α. Katholische Religionslehre.

I. Classe: Allgemeine Glaubenslehre der katholischen Kirche. Lehre von den Geboten, Sacramenten und Sacramentalien.

II. Classe: Erklärung der katholischen Liturgie mit besonderer Berücksichtigung der Ceremonien bei der heil. Messe und den Gnadenmitteln.

III. Classe: Offenbarungsgeschichte des Alten Bundes mit fortwährender Hinweisung auf die successive Entwickelung der Fundamentallehren des Christenthums; Sündenfall und Folgen desselben. Nothwendigkeit der Erlösung und die allgemeine sowie besondere Vorbereitung auf dieselbe, mit besonderer Rücksichtnahme auf die symbolische und typische Bedeutung des mosaischen Gottesdienstes, sowie auf die immer klarer hervortretenden messianischen Weissagungen.

IV. Classe: Offenbarungsgeschichte des Neuen Bundes, eingeleitet durch eine übersichtliche Darstellung der damaligen Zustände der Juden und des gelobten Landes mit Rücksicht auf die geographischen Beziehungen. Nachweis, dass Jesus der im Alten Bunde verheissene Messias sei, dass nur an ihm die messianischen Weissagungen in Erfüllung gegangen, dass die von ihm gegründete Anstalt oder Kirche das wiederhergestellte Gottesreich auf Erden sei und die Bestimmung habe, immer zu existiren und die Erlösung, die er begonnen, zu vollenden. Die weitere Entwicklung dieser Anstalt, ihre Ausbreitung und ihre Schicksale mit besonderer Berücksichtigung Oesterreichs.

V. Classe: Allgemeine Glaubenslehren und Quellen derselben.

Die göttliche Sendung Christi und die göttliche Autorität der von ihm gestifteten Kirche, nachgewiesen.

a) aus ihrem inneren Wesen,
b) aus ihrer äusseren Erscheinung und
c) aus ihren besonderen Eigenthümlichkeiten.

VI. Classe: Die einzelnen Glaubenswahrheiten der katholischen Kirche, dargestellt mit Rücksicht auf Pantheismus und Materialismus, sowie die neueren Fortschritte im Wissen und Glauben.

Sittenlehre.

VII. Classe: Die wichtigsten äusseren Begebenheiten auf dem Gebiete der Kirche von ihrer Gründung bis auf die Gegenwart. Verhältnis der Kirche zu den einzelnen Staaten, übersichtlich dargestellt, mit besonderer Berücksichtigung ihrer inneren Entwickelung. (Kirchenverfassung, Lehre, Cultus und Disciplin.)

β. Evangelische Religionslehre.

I. Classe: 1. Biblische Geschichte: Recapitulation der wichtigsten Thatsachen aus der alt- und neutestamentlichen Geschichte.

2. Katechismus: Erklärung der zehn Gebote in Verbindung mit der Bergpredigt. — Kernsprüche.

3. Gesangbuch: Erklärung und Erlernung ausgewählter Gesangbuchslieder mit Rücksichtnahme auf die Biographieen der Verfasser.

II. Classe: 1. Das apostolische Glaubensbekenntnis.
2. Das Gebet des Herrn.
3. Die heiligen Sacramente.
4. Das Kirchenjahr und das Wichtigste aus der Liturgik.

III. Classe: Einführung in das Verständnis der h. Schrift.

1. Die Entstehungsverhältnisse der h. Schrift im Allgemeinen und der hervorragendsten Bücher derselben im Besonderen.
2. In stetiger Verbindung damit Lectüre und Erklärung der wichtigsten Stellen der einzelnen Bücher.
3. Auf Grund dessen: Lehre von der Schrift in ihrer doppelten Eigenschaft als Erkenntnisquelle des Christenthums und als Gnadenmittel.

IV. Classe: Kurze Geschichte der christlichen Religion nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Entstehung und Verfolgung der christlichen Kirche.
2. Der Sieg des Christenthumes über das Heidenthum
3. Das beginnende Verderben der Kirche.
4. Das Papstthum in seinen hervorragensten Vertretern.
5. Die Reformatoren vor der Reformation.
6. Die Reformationszeit.
7. Die Ausbreitung der Reformation in den verschiedenen Ländern mit besonderer Berücksichtigung Oesterreichs.
8. Die katholische Gegenreformation (30jähriger Krieg.)
9. Die Bewegungen der protestantischen Kirche: Orthodoxie, Pietismus, Rationalismus.
10. Die historische und ideale Union.

V. Classe: Sittenlehre.

1. Die Lehre von den Gütern, Tugenden und Pflichten im Allgemeinen.
2. Die Lehre von den Pflichten im Besonderen.
   a) Die Pflichten des moralischen Individuums in Beziehung auf sich selbst.
   b) Die Pflichten des moralischen Individuums in Beziehung auf die Gemeinschaft.
      α. Die Familiengemeinschaft.
      β. Die bürgerliche Gemeinschaft.
      γ. Die öffentliche (Staats-) Gemeinschaft.
      δ. Die religiöse Gemeinschaft.

VI Classe: Glaubenslehre.

1. Die Lehre vom Menschen. (Anthropologie und Hamartologie.)
2. Die Lehre von der Erlösung. (Christologie und Soteriologie.)
3. Die Lehre von der Kirche und ihren Gnadenmitteln.
4. Die Lehre von Gott.

VII. Classe: 1. Die ausserchristlichen Religionssysteme.

2. Die christlichen Religionspartheien, mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Katholicismus und Protestantismus vorhandenen Lehrunterschiede.
3. Nachweis der Superiorität des Christenthums Christi über alle historischen Religionen.

γ. Mosaische Religionslehre.

I. Classe: Biblische Geschichte bis Josua. Specialgeographie von Palästina. Biblische Geschichte bis zur Teilung des Reiches.

Pentateuch. Einteilung der h. Schrift. Zehn Gebote und ausgewählte Gesetze aus dem Exodus, mit eingehender Erklärung und in Verbindung mit hebräischer Grammatik. — Festkalender.

II. Classe: Biblische Geschichte von der Teilung des Reiches bis zur Zerstörung des ersten Tempels.

Pentateuch. Ausgewählte Gesetze aus Leviticus und Numeri mit eingehender Erklärung und in Verbindung mit hebräischer Grammatik.

III. Classe: Jüdische Geschichte von der Rückkehr aus dem babylonischen Exil bis zur Zerstörung des zweiten Tempels.

Pentateuch. Ausgewählte Stücke aus der ersten Hälfte vom Deuteronomium.

IV. Classe: Religionsgeschichte von der Zerstörung des zweiten Tempels bis zum Abschlusse des Talmud.

Pentateuch. Ausgewählte Stücke aus der zweiten Hälfte vom Deuteronomium.

V. Classe. Allgemeine Sittenlehre. Pflichten gegen den Staat und die Gesammtheit. Ausserjüdische Religionssysteme.

VI. Classe: Literaturgeschichte vom Abschlusse des Talmud bis Maimonides.

VII. Classe: Von Maimonides bis Moses Mendelsohn. Religiöse Bewegungen der Neuzeit.

b. Für die übrigen obli-

Classe	Religion	Deutsche Sprache	Französische Sprache	Englische Sprache	Geographie und Geschichte
I.	2 Stunden (Lehrpläne auf S. 41 ff.)	4 Stunden Formenlehre Uebersicht der Satzformen. Sprech-, Lese- und Schreibübungen Besprechen u. Memoriren des Gelesenen. Mündliches u. schriftl. Wiedergeben einfacher Erzählungen Alle14 Tage eine Hausarbeit, alle 14 Tage ein Dictat.	5 Stunden Regeln der Aussprache und des Lesens; Formenlehre des Nom und Pronom; der article partitif; Präpositionen; einfache Formen von avoir u. être. Aneignung eines entspr Wörter- und Phrasen-Vorrats. Ueb. in Dictando-Schreiben u. im Uebersetzen leichter Sätze.	—	3 Stunden. Fundamentalsätze d Geographie. Beschreibung der Erdoberfläche in ihrer natürlichen Beschaffenheit und den allgemeinen Scheidungen nach Völkern und Staaten.
II	2 Stunden	4 Stunden. Vervollständigung der Formenl. Lehre vom einf u. erweit. Satze. Mündliche und schriftliche Reproduction und Umarbeitung grösserer abgeschl. Stücke. Alle 14 Tage eine Hausarbeit, alle 14 Tage ein Dictat	4 Stunden. Fortsetzung u. Abschluss der Formenlehre. Die wichtigsten syntakt Regeln über den Gebrauch des Artikels, des Adjectif qualitatif und determinatif und des Pronoms. Vermehr. d. Wörter- u. Phrasenv. Uebungen in vollst. Sätzen Alle 8 Tage eine Hausarbeit, alle 14 Tage eine Schularbeit.	—	4 Stunden. Geogr. 2 St.: Asien; Afrika; Terrainverhältn und Stromgeb. Europas; Geogr. des westl. u. südl. Europa. Gesch. 2 St.: Alte Geschichte.
III.	2 Stunden	4 Stunden. Zusammengesetzter Satz. Arten der Nebensätze. die Periode. System. Belehrung über Rechtschreibung und Zeichensetzung. Alle 14 Tage eine Hausarbeit, alle 4 Wochen eine Schularb.	4 Stunden. Wiederh. u. Ergänzung der gesammten Formenl. Syntax des Nom und Pronom. Versuche in franz. Conversation. Alle 14 Tage eine Hausarbeit und eine Schularbeit.	—	4 Stunden. Geogr. 2 St.: Geogr. d. übrigen Europa u namentlich Deutschlands. Gesch. 2 St.: Mittlere Gesch. mit besonderer Hervorhebung der vaterländischeen Momente.
IV.	2 Stunden	3 Stunden. Zusammenfass. Abschluss der Grammatik. Wortfamilien mit Rücksicht auf die Vieldeutigkeit u. Verwandtschaft d Wörter. Prosodie und Metrik Geschäftsaufsätze. Alle 14 Tage eine Hausarbeit, alle 4 Wochen eine Schularb.	3 Stunden. Syntax des Zeitworts und der inflexiblen Redet. Gebrauch der Zeiten und Modi, der Participien und Negations-Particeln. Lehre v. franz. Satzbau und der Interpunction. Elemente d. Wortbildungslehre. Mündl. u. schriftl. Uebungen. Alle 14 Tage eine Hausarbeit, alle 4 Wochen eine Schularb.	—	4 Stunden. Geogr. 2 St. Vaterlandskunde und Verfassungslehre. Amerika; Australien. Gesch 2 St.: Neue Geschichte mit umständl. Behandl. der vaterländischen Geschichte.
V	1 Stunde	3 Stunden. Lectüre von Uebers. aus d. class. Literatur der Griechen und Römer u. eine Auswahl a d. Mittelhochdeutschen. Deutsche Liter. b. zum Schlusse des XIV. Jahrh Formen und Arten d. Poesie. Prosaische Darstellungsformen. Recitirübungen Alle 3 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	3 Stunden Wiederh. u. Ergänzung d. Grammatik. Sprechübungen u. schriftl. Aufsätze. Lectüre v. Musterstücken der histor., descriptiven u. epistolarischen Literatur. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	3 Stunden. Lese- u. Betonungslehre; Gesetze der Lautverschiebung Formenlehre. Die wichtigsten Sätze aus der Syntax. Lectüre erzählender und beschreibender Prosa. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit	3 Stunden Pragmatische Geschichte des Alterthums.
VI.	1 Stunde	VI. Cl. 3 St., VII. Cl. 2 St. Uebersicht d. Literaturgeschichte vom XV. bis zur Mitte des XVIII. Jahrh.; ausführl. Darstell. d. Liter d. zweiten Hälfte d. XVIII. und d. XIX. Jahrh, — beides an der Hand der Lectüre gewonnen und an die allgemeine Culturgesch. angeknüpft. Lesung zweier vollständ. Werke. Redeübungen, freie Vorträge. Alle 3 Wochen eine Haus- oder Schularbeit	2 Stunden. Sprechübungen. Lectüre v. Musterstücken d. epischen u. lyrischen Dichtung, sowie der oratorischen Prosa, mit steter Rücksicht auf die franz Poetik u Rhetorik. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	2 Stunden. Wiederh. d. Formenl. Umständl. Behandl. der Syntax. Ableitungen und Zusammensetzungen von Wörtern Lectüre didakt. u. orator. Prosa. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	3 Stunden Geschichte des VI. bis zur Mitte des XVII. Jahrhunderts.
VII.	1 Stunde		2 Stunden. Sprechübungen. Lectüre v. hervorragenden Werken der dramatischen Poesie. Uebers der franz. Literaturgeschichte. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	2 Stunden. Wiederh. der gesammten Grammatik. Uebersicht der wichtigsten Perioden der Literaturgeschichte. Lectüre poetischer Werke. Alle 4 Wochen eine Haus- oder Schularbeit.	4 Stunden. 3 St.: Ausführl Behandlung d. übrigen Geschichte, m. Hervorhebung der culturhistor. Momente. 1 St.: Statistik und Verfassung Oesterreich-Ungarns.

gaten Lehrgegenstände.

Mathematik	Geometrisches Zeichnen und darstellende Geometrie	Naturgeschichte und Physik	Chemie	Freihandzeichnen	Kalligraphie	Turnen	Wöchentl. Stundenzal
3 Stunden. Die 4 Species in ganzen Zalen und Brüchen. Teilbarkeit der Zalen; gr. gem. Mass; kl. gem. Vielf. Periodische Decimalbrüche.	—	3 Stunden. Zoologie. 1. Sem. Wirbelthiere. 2. Sem.: Wirbellose Thiere.	—	6 Stunden. Zeichnen ebener geometr. Gebilde aus freier Hand nach Vorzeichnungen an der Schultafel. Das geometrische Ornament. Geometrische Formenlehre.	1 Stunde	2 Stunden	29
3 Stunden. Mass- u. Gewichtskunde; Geld- u. Münzwesen. Verhältnisse und Proportionen; Schlussrechnung mit ihren Anwendungen Kettensatz etc.).	3 Stunden. Uebungen mit dem Zirkel und dem Reisszeuge überhaupt. Gebrauch der Reissschiene und des Dreieckes. Planimetrie.	3 Stunden. 1. Sem.: Mineralogie. 2. Sem.: Botanik.	—	4 Stunden. Elemente d. Flachornaments. Zeichnen räumlich. geometr. Gebilde aus freier Hand nach perspectiv. Grundsätzen, durchgef. an passenden Draht- u. Holzmodellen.	1 Stunde	2 Stunden	30
3 Stunden. Wiederhol. und Erweiterung des bisher. arithmet. Lehrstoffes. Die vier Species in algebraischen Zalen. Potenziren. Quadrat- und Kubikwurzeln.	3 Stunden. Teilung d. Geraden und Winkel, Constr. d. Normalen und Parallelen, der Dreiecke, Parallelogr., Trapeze. Massstäbe. Tangentenconstr. Regelm. Polygone. Stereometrie.	4 Stunden. Physik: Allgem. Eigenschaft., Wärme. Statik und Dynamik fester, tropfbarer und ausdehnsamer Körper.	—	4 Stunden. Ornamentzeichnen nach Entwürfen an der Schultafel; das polychrome Ornament. Fortsetzung des Perspectivzeichnens.	—	2 Stunden	30
4 Stunden. Ergänzung und Erweiterung d. gesammten bisherigen Lehrstoffes mit Rücksicht auf algebraische Zalen. Gleichungen 1. Grades mit 1 und mit 2 Unbekannten.	3 Stunden. Algebraische Lösung planimetrischer und stereometrischer Aufgaben. Darstellung d. Kegelschnittslinien und ihrer Tangenten. Projection einfacher geometrischer Körper.	2 Stunden. Physik: Schall, Licht, Magnetismus, Elektricität.	3 Stunden. Uebers. d. wichtigsten Grundstoffe und ihrer Verbindungen, mit besonderer Berücksichtigung ihres natürl. Vorkommens, jedoch ohne tieferes Eingehen in die Theorie und ohne ausführliche Behandlung der Reactionen.	4 Stunden. Studien nach plastischen Ornam. und schwierigeren ornamentalen Musterblättern. Fortsetzung d. Perspectivzeichnens.	—	2 Stunden	30
6 Stunden. Wiederhol. der 4 Species in wissensch. Darstell. Gleichungen 1. Grades; diophant. Gleich. Teilbarkeit. Bruchrechnung. Potenziren u. Radiciren. Complexe Zalen. Verhältnisse u. Proportionen. Quadratische Gl. Planimetrie.	3 Stunden. Orthog. Proj. des Punctes u. d. Linie Ebene. Körper, die durch Ebenen begrenzt sind; ebene Schnitte und Durchdringungen solcher Körper. Krumme Linien. Schattenconstructionen an entsprech. Stellen.	3 Stunden. Naturgeschichte: Anatomisch-physiol. Grundbegriffe in Betr. d. Thierreiches; Systematik d. Thiere, insbesondere der niederen Thiere.	3 Stunden. Gesetze der chem. Verbindungen. Metalloide; Metalle der Alkalien; alkalische Erden und Erden,	4 Stunden. Proportionen des menschlich. Gesichtes u. Kopfes. Einübung ders. nach Vorzeichn. an d. Schultafel. Gesichts- u. Kopfstudien nach Gypsmodellen. Perspect. Studien.	—	2 Stunden	34
5 Stunden. Logarithmen u. Exponentialgl. Arithm. u. geom. Reihen mit ihren Anwend. Convergenz unendl. Reihen. Combinationslehre. Binomischer Lehrsatz. Ebene Trigonom., Stereometrie u. sphärische Trigonometrie.	3 Stunden. Orthog. Proj. krummer Flächen; Schnitte dieser Flächen; Tangential-Ebenen. Schattenconstructionen an entspr. Stellen.	6 Stunden. Naturgesch. 2 St.: Anatomisch-physiol. Grundbegr. in Betr. d. Botanik; Systematik d. Pflanzen. Physik 4 St.: Allgem. Eigensch.; Wirkungen der Molekularkräfte; Mechanik; Akustik.	3 Stunden. 1. Sem.: Schwere Metalle. 2. Sem.: Chemie d. Kohlenstoffes (ein-, zwei- u. mehrwertige Alkohol-Radicale).	4 Stunden. Fortsetzung d. Uebungen im Ornament- u. figuralischen Zeichnen. Einiges über den Styl.	—	2 Stunden	34
5 Stunden. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung mit ihren Anwend. Arithm. Reihen höherer Ordnung. Analytische Geometrie der Ebene. Wiederhol. des gesammten Lehrstoffes der Oberclassen.	3 Stunden. Centrale Projection. Wiederhol. des gesammten Stoffes und Anwendung desselben auf praktische Beispiele.	7 Stunden. Naturgesch. 3 St.: 1. Sem.: Mineralogie; Geognosie. 2. Sem.: Geologie, Klimatologie, Phyto- und Zoogeographie. Physik 4 St.: Elektricität, Magnetismus, Wärme, Optik. Grundl. der Astronomie und mathem. Geographie.	2 Stunden. 1. Sem.: Chemie d. Kohlenstoffes (andere Substanzen organisch. Ursprunges). 2 Sem.: Recapitulation, mit kurzer Andeutung der neueren Theorieen.	4 Stunden. Wie in d. VI. Classe.	—	2 Stunden	34

III. Lehrbücher,

welche im Schuljahre 1878/9 gebraucht wurden.

a. Religionslehre.

α. Für die katholischen Schüler:

I. Classe: Fischer, Katholische Religionslehre. — II. Classe: Liturgik. (Bellmann.) — III. Classe: Geschichte der Offenbarung des Alten Testaments. (Bellmann.) — IV. Classe: Geschichte der Offenbarung des Neuen Testaments (Bellmann) — V. und VI. Classe: Wappler, Katholische Religionslehre. — VII. Classe: Wappler, Kirchengeschichte.

β. Für die evangelischen Schüler:

I. und II. Classe: Luther's Katechismus. Biblische Geschichte. — III. Classe: Zittel, Bibelkunde. — IV. Classe: Kurze Geschichte der christlichen Religion. (Lahr, Geiger.)

γ. Für die israelitischen Schüler:

I.—IV. Classe: Breuer, Glaubens- und Pflichtenlehre. — I. und II. Classe: Levy, Biblische Geschichte. — III.—VII. Classe: Cassel, Leitfaden für den Unterricht in der jüdischen Geschichte und Literatur.

b. Deutsche Sprache.

I.—IV. Classe: Schiller, Lesebuch, I.—IV. — II.—IV. Classe: Schiller, Grammatik. — V.—VII. Classe: Egger, Lesebuch, I., $II._1$, $II._2$, — V. Classe: Jaucker und Noë, Mittelhochdeutsches Lesebuch.

c. Französische Sprache.

I. Classe: Plötz, Elementargrammatik. — II.—V. Classe: Süpfle, Grammatik. — II.—IV. Classe: Filek, Chrestomathie. — V.—VII. Classe: Herrig, La France littéraire.

d. Englische Sprache.

V. Classe: Gesenius, Elementarbuch der englischen Sprache. VI. und VII. Classe: Gesenius, Grammatik der englischen Sprache. Herrig, The British Classical Authors.

e. Geographie und Geschichte.

I. Classe: Kozenn, Grundzüge der Geographie. — II.—IV. Classe: Seydlitz, Kleine Schulgeographie. — IV. Classe: Hannak, Vaterlandskunde. (Unterstufe.) — VII. Classe: Hannak, Vaterlandskunde. (Oberstufe.) — Sydow, Schulatlas. — Steinhauser, Atlas für den Unterricht in der Vaterlandskunde.

II.—IV. Classe: Hannak, Lehrbuch der Geschichte, I, II., III. — V.—VII. Classe: Gindely, Lehrbuch der Geschichte, I, II, III. — Spruner, Historisch-geographischer Schulatlas.

f. Mathematik.

I. und II. Classe: Teirich, Schulrechenbuch, I, II. — III. und IV. Classe: Villicus, Arithmetik, III, IV. Thannabauer, Aufgabensammlung. — V.—VII. Classe: Močnik, Arithmetik und Algebra. Heis, Aufgabensammlung. — VI. und VII. Classe: Logarithmentafeln.

II. und III. Classe: Močnik, Anfangsgründe der Geometrie. V. Classe: Koppe, Planimetrie. — VI. Classe: Koppe, Stereometrie. Ders., Ebene Trigonometrie.

g. Darstellende Geometrie.

V.—VII. Classe: Streissler, Grundzüge der darstellenden Geometrie.

h. Naturgeschichte.

I. Classe: Pokorny, Zoologie. — II. Classe: Pokorny, Botanik. Ders., Mineralogie. — V. Classe: Schmidt, Zoologie. — VI. Classe: Bill, Botanik. — VII. Classe: Kenngott, Mineralogie.

i. Physik.

III. und IV. Classe: Christ, Naturlehre. — VI. Classe: Handl, Lehrbuch der Physik. — VII. Classe: Koppe: Anfangsgründe der Physik.

k. Chemie.

IV. Classe: Kauer, Elemente der Chemie. — V.—VII. Classe: Roscoe, Lehrbuch der Chemie.

l. Polnische Sprache.

I.—IV. Classe: Wypisy polskie, I., II.

m. Stenographie.

I. Curs: Kurzgefasstes Lehrbuch der Gabelsberger'schen Stenographie. Preisschrift. — II. Curs: Lesebuch zu diesem Lehrbuche.

IV Themen für die oberen Classen zu den Aufsätzen in der Unterrichtssprache.

V. Classe.

1. Die griechische und die italische Halbinsel.
2. Der Birnbaum auf dem Walserfelde. (Eine österreichische Sage nach Chamissos gleichnamigem Gedichte.)
3. Ein Brief an einen gewesenen Mitschüler, der die Anstalt mit Ende des vorigen Schuljahres verlassen hat. (Schularbeit.)
4. Hermann und Dorothea 1. Gesang. Inhaltsangabe in Dispositionsform.
5. Erklärung der Synonymen Meerenge, Strasse, Sund, Canal.
6. Maxmilian auf der Martinswand
7. Das Pferd im Dienste des Menschen. (Schularbeit.)
8. Was versteht man unter mittlerer jährlicher Temperatur einer Gegend, und wovon hängt dieselbe ab?
9. Wie wurde Themistokles der Retter Griechenlands?
10. Gedankengang in Lenaus Elegie: „An mein Vaterland.“
11. Uebersetzung eines Abschnittes aus dem Nibelungenliede. (Schularbeit.)
12. Der Zeustempel und die Zeusstatue in Olympia. (Nach Barthélemy's: „Le voyage du jeune Anacharsis en Grèce.)
13. Die Elemente hassen
Das Gebild der Menschenhand (Schularbeit.)

Wilhelm Nitsch.

VI. Classe:

1. Das Hildebrandslied nach Inhalt und literar-historischer Bedeutung.
2. Die Vorstellungen der alten Deutschen über das Leben nach dem Tode.
3. „Ueber die Vortrefflichkeit der eleden Scribenten“ von Liscow, Gedankengang. (Schularbeit.)
4. „Die Winter der Natur sind des Geistes Lenze.“ (Grillparzer.)
5. Der Grundgedanke des Lessing'schen „Laokoon.“
6. Die Festsetzung der Habsburger im Donauthale.
7. Eine Charakterschilderung aus „Nathan dem Weisen.“
8. Das Leben der Pflanze. (Schularbeit.)
9. Ursachen des Verfalles der spanischen Macht.
10. Goethe's „Euphrosyne,“ Gedankengang. (Schularbeit.)

Viktor Terlitza.

VII. Classe:

1. Welche Umstände beförderten von der Mitte des 15. bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts die Culturentwicklung Europas?

2. Geographische Stellung der österreichisch-ungarischen Monarchie.
3. Die Entwicklung der Handlung in Göthes „Iphigenie auf Tauris.“ (Schularbeit.)
4. Erklärung der Synonymen: Geräusch, Laut, Schall, (Knall und Hall), Klang und Ton.
5. Gedanken vor dem Standbilde des Erzherzogs Carl von Oesterreich.
6. Abschiedsgruss an den Winter. (Schularbeit.)
7. Die Bedeutung Stauffachers für die Entwicklung der Handlung in Schillers „Wilhelm Tell.“
8. Festrede zur Feier der silbernen Hochzeit des allerhöchsten Kaiserpaares.
9. Ein Frühlingsabend. (Nach Hebels „Sommerabend.“)
10. Womit fülle ich meine Mussestunden am besten aus? (Schularbeit.)
11. Das Komische in der Situation und im Charakter Harpagons in Molières „L'avare“, Act IV, Scene 7.
12. Der Charakter Wilhelm Tells in Schillers gleichnamigem Drama (Maturitätsprüfungsarbeit.)

Wilhelm Nitsch

V. Freie Gegenstände.

a. Lehrpläne.

α. Polnische Sprache.

I. Classe, wöchentlich 2 Stunden:

Lautlehre. Regelmässige Formenlehre des Hauptwortes, Beiwortes, Zalwortes und Fürwortes; die für die Bildung kleiner Sätze wichtigsten Formen des Zeitwortes. Aneignung eines entsprechenden Wörtervorrates mittelst des Memorirens. Uebungen im Dictando-Schreiben und in leichten Uebersetzungen.

II. Classe, wöchentlich 2 Stunden:

Gesammte übrige Formenlehre der flexiblen Redeteile; die inflexiblen Redeteile; die zur Bildung einfacher Sätze unentbehrlichen syntaktischen Regeln. Orthographische Uebungen. Memoriren von Vocabeln. — Alle 8 Tage eine Hausarbeit, alle 14 Tage eine Schularbeit.

III. Classe, wöchentlich 2 Stunden:

Wiederholung der gesammten Formenlehre und Ergänzung derselben durch seltene anomale Formen. Casuslehre. Lectüre leichterer zusammenhängender Stücke. Memoriren von Vocabeln und Phrasen. — Alle 14 Tage eine Hausarbeit und eine Schularbeit.

IV. Classe, wöchentlich 2 Stunden:

Tempus- und Moduslehre. Elemente der Wortbildungslehre. Fortgesetzte Lectüre grösserer zusammenhängender Lesestücke Sammeln und Einüben von Phrasen, mit Vergleichung der deutschen Ausdrucksweise. — Alle 14 Tage eine Hausarbeit, alle 4 Wochen eine Schularbeit.

β. Stenographie.

I. Abt., wöchentlich 2 Stunden:

Wortbildungslehre; Vor- und Nachsilben; Sigel mit Ausschluss der Kammersigel. Wortkürzungslehre. Lese- und Schreibübungen bezüglich der Wortbildung und Wortkürzung. Vollständige Theorie der Satzkürzungen.

II. Abt., wöchentlich 1 Stunde:

Lese- und Schreibübungen bezüglich der Satzkürzung, die Schreibübungen nach allmählich rascheren Dictaten

b. Frequenz.

α. Polnische Sprache.

I. Classe,	. . . .	24 Schüler,
II. „	. . . .	23 „
III. „	. . . .	6 „
	Zusammen	53 Schüler.

β. Stenographie.

I. Abtheilung	. .	35 Schüler,
II. „	. . .	18 „
	Zusammen	53 Schüler.

γ. Gesang.

I. Abtheilung	. .	40 Schüler,
II. „	. . .	51 „
	Zusammen	91 Schüler.

VI. Statistische Notizen.

a.	Ia	Ib	IIa	IIb	III	IV	V	VI	VII	Zusammen
1. Schülerzal im Allgemeinen.										
Am Schlusse des Schuljahres 1877/8 waren	48	45	30	32	39	33	21	10	12	270
Im Schuljahre 1878/9 wurden aufgenommen:										
Repetenten	3	5	2	—	3	2	2	1	—	18
aus der vorangehenden Classe	—	—	34+1	36	36	29	19	14	9	177+1
Auswärtige	37	37	1	1	—	—	5	—	—	81
zusammen	40	42	37+1	37	39	31	26	15	9	276+1
Hievon traten während des Schuljahres aus	2	2	0+1	5	3	3	1	3	1	20+1
Am Schlusse des Schuljahres 1878/9 verblieben	38	40	37	32	36	28	25	12	8	256
2. Nach dem Wohnorte der Eltern waren:										
aus Bielitz	8	16	9	12	11	10	5	8	4	83} 116
„ dem übrigen Schlesien	3	6	4	5	7	2	3	1	2	33}
„ Biala	12	8	9	4	9	6	4	2	1	55} 131
„ dem übrigen Galizien	15	7	12	9	9	10	12	1	1	76}
„ Mähren	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
„ Ungarn	—	3	1	1	—	—	1	—	—	6
„ Russisch-Polen	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
3. Nach dem Religionsbekenntnisse waren:										
Katholiken	13	17	9	9	10	10	13	4	3	88
Protestanten	13	2	17	7	11	6	5	3	1	65
Israeliten	12	21	11	16	15	12	7	5	4	103
4. Nach der Muttersprache waren:										
Deutsche	26	24	20	20	24	20	11	9	5	159
Čechoslaven	—	5	—	1	2	—	2	1	1	12
Polen	12	11	17	10	10	8	12	2	2	84
Ungarn	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1

	Classe									Zusammen
	Ia	Ib	IIa	IIb	III	IV	V	VI	VII	
5. Lebensalter der Schüler am Schlusse des Schuljahres:										
11 Jahre alt waren	2	4	—	—	—	—	—	—	—	6
12 " " "	9	7	1	1	—	—	—	—	—	18
13 " " "	14	13	7	11	2	—	—	—	—	47
14 " " "	6	12	15	5	9	—	1	—	—	48
15 " " "	7	4	10	12	16	7	—	—	—	56
16 " " "	—	—	4	3	7	12	6	1	—	33
17 " " "	—	—	—	—	1	8	7	3	—	19
18 " " "	—	—	—	—	1	1	7	4	3	16
19 " " "	—	—	—	—	—	—	3	3	4	10
20 " " "	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3
6. Classification.										
α) Richtigstellung der Classification am Schlusse des Schuljahres 1877/8 nach dem Ergebnisse der Wiederholungsprüfungen.										
Die Vorzugsclasse erhielten . .	3	2	4	2	8	4	3	3	5	34
" erste Classe erhielten . . .	41	33	20	25	24	22	14	6	7	192
" zweite " " . . .	3	4	5	4	7	7	4	1	—	35
" dritte " " . . .	1	6	1	1	—	—	—		—	9
ungeprüft blieben	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zusammen .	48	45	30	32	39	33	21	10	12	270
β) Classification am Schlusse des II. Semesters des Schuljahres 1878/9.										
Die Vorzugsclasse erhielten .	7	4	4	4	6	6	3	2	2	38
" erste Classe erhielten . .	24	25	21	23	23	21	12	7	6	162
" zweite " " . .	7	8	9	2	5	1	7	—	—	39
" dritte " " . .	—	2	—	—	1	—	—	—	—	3
zur Wiederholungsprüfung wurden zugelassen	—	1	3	3	1	—	3	2	—	13
ungeprüft blieben	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
b.										
1. Schulgeld.										
Von der Schulgeldzahlung waren befreit: im I. Sem. ganz	17	8	12	14	12	8	4	6	4	85
im II. Sem. ganz	17	9	10	11	10	7	4	5	4	77
im II. Sem. halb	—	1	—	—	—		—	—	—	1

Schulgeldertrag: Im I. Semester fl. 1464,
" im II. " " 1452,
zusammen fl. 2916.

2. Stipendien.

Das „von einem ungenannt sein Wollenden“ für die schlesischen Mittelschulen gegründete Stipendium im Jahresbetrage von 40 fl. wurde vom hohen k. k. schles. Landesschulrate mit dessen Erlass vom 24. März 1879 Z. 708 dem Schüler der III. Classe Roman Blatton verliehen.

3. Locales Unterstützungswesen.

Rechnungsabschluss

über die Einnahmen und Ausgaben der „Schülerlade“ im Schuljahre 1878/9.

Einnahmen

Cassarest vom Vorjahre . . .	fl. 88.51
Subvention des h. schlesischen Landtages pro 1879	„ 30.—
Geschenk des löblichen „Gemischten Chors“ in Bielitz .	„ 8.—
Geschenk der löblichen Bielitz-Bialaer Schützengesellschaft	„ 5.—

Jahresbeiträge der Mitglieder.

Vom Herrn	Ambrózy Carl . .	fl. 5.—
„ „	Arndt Ernst . .	„ 3.—
„ „	Baier Anton . .	„ 2.—
„ „	Bathelt C. J. . .	„ 5.—
„ „	Bartelmuss Carl .	„ 5.—
„ „	Bartelmuss Joh. .	„ 4.—
„ „	Baum Julius, Dr. .	„ 4.—
„ „	Bernaczik Alois .	„ 2.—
„ „	Bernaczik Josef .	„ 1.—
„ „	Biolek Josef . . .	„ 3.—
„ „	Braunberg Moritz	„ 1.—
„ „	Brüll Adolf . .	„ 3.—
„ „	Brüll Moritz . .	„ 1.—
„ „	Förster Erich . .	„ 1.—
„ „	Fränkel Adolf & Söh.	10.—
„ „	Fritsche Moritz .	„ 1.—
„ „	Fröhlich Wilhelm	„10.—
„ „	Glösel Carl . . .	„ 1.—
„ „	Gross Max . . .	„ 1.—
„ „	Gülcher Oskar . .	„ 5.—
„ „	Gruber Josef . .	„ 2 —
„ „	Hähnel Ferdinand	10.—
„ „	Hess Carl	„ 2.—
„ „	Hoch Carl	„ 3.—
„ „	Josephy Adolf . .	„ 5.—
„ „	Kestel Ferdinand	„ 3.—
„ „	Kramer Gustav . .	„ 2.—
„ „	Krause Gustav .	„ 2.—
„ „	Lesser Wilh., Dr.	„ 3.—
„ „	Mänhardt Adolf .	„ 4.—
„ „	Mänhardt Carl .	„ 5.—
„ „	Nitsch Wilhelm .	„ 3.—
„ „	Pelleter Anton, Dr.	„ 2.—
„ „	Pfeiff Jakob . . .	„ 2.—
„ „	Pfister Eduard . .	„ 1.—
	Transport	fl. 248.51

	Transport	fl. 248.51
Vom Herrn	Piesch Carl . . .	„ 2.—
„ „	Piesch Emil. . .	„ 1.—
„ „	Plachetz Johann.	„ 1.—
„ „	Polatschek Max .	„ 1.—
„ „	Pollak Salomon .	„ 5.—
„ „	Pollitzer Max . .	„ 5.—
„ „	Preiss Rudolf . .	„ 3.—
„ „	Riesenfeld Erich.	„ 1.—
„ „	Rischner Ludwig.	„ 3.—
„ „	Rossmanith Konst.	„ 2.—
„ „	Schäffer Hugo. .	„ 1.—
„ „	Schäffer Sigmund	„ 5.—
„ „	Schäffer Wilhelm	„ 5.—
„ „	Schirn Otto . . .	„ 1.—
„ „	Scholz Moritz Gust. & Söhne	„ 2.—
„ „	Seeliger Rudolf .	„ 5.—
„ „	Sternickel Iwan .	„ 5.—
„ „	Strzygowski Franz	„ 5.—
„ „	Täuber Theodor .	„ 2.—
„ „	Terlitza Viktor .	„ 2.—
„ „	Thuretzki Herm.	„ 1.—
„ „	Tugendhat Salom.	„ 3.—
„ „	Winkler Carl, Dr.	„ 4.—
„ „	Zeisler Isak. . .	„ 2.—
„ „	Zoll Sigmund, Dr.	„ 5.—

Schülerbeiträge.

Ia. Classe.

Felsch 1 fl. — Hess 1 fl. — Kwasny 50 kr. — Linnert 50 kr. fl. 3.—

Ib. Classe.

Ochsner 30 kr. — Paneth 20 kr. — Perl 30 kr. — Sachs Gust. 10 kr.— Schrenk 1 fl.— Slawik 40 kr. — Söwy 30 kr. — Treibel 20 kr. — Walczok 20 kr. — Wyrobek 8 kr. — Zmelty 10 kr fl. 3.18

IIa. Classe.

Alexander 30 kr. — Bader 30 kr. — Baruch Alex. 1 fl. —

Transport fl. 326.26

Transport fl. 326.69

Baruch Carl 1 fl. — Bathelt 1 fl. — Berka Josef 50 kr. — Berka Stanisl. 50 kr. — Bock 20 kr. — Brod 30 kr. — Büttner 1 fl. — Cierer 30 kr. — Dattner 20 kr. — Deutschländer 20 kr. — Dolkowski 30 kr. — Felix Adolf 30 kr. — Felix Leopold 30 kr. — Fussek 40 kr. — Hilbig 30 kr. — Jaworek 20 kr. — Jordens 80 kr. — Josch 40 kr. . . . . fl. 9.80

IIb. Classe.

Körbel 1 fl. — Korn 20 kr. — Kowarzyk 50 kr. — Lippe 40 kr. — Moschkowitz 30 kr. — Neumann 30 kr. — Popper 1 fl. — Roth 1 fl. — Sachs 20 kr. — Schnitzer 20 kr. — Silberschütz 50 kr. — Sutter 40 kr — Wechsberg Salomon 20 kr. — Wolf Jakob 20 kr.. . fl. 6.40

III. Classe.

Böhm 50 kr. — Brod 30 kr. — Dembon 50 kr. — Freyberger 20 kr. — Gana 1 fl. — Gartner 1 fl. — Karfiol 20 kr. — Kolatschek 20 kr. — Kraus 20 kr. — Kupka 40 kr. — Mänhardt 50 kr. — Mauricio 2 fl.

Transport fl. 342.89

Transport fl. 342.89

— Paul 1 fl. — Perl 40 kr. — Riesenfeld 1 fl. — Werber 20 kr. — Zipser 1 fl. . . . . . . fl. 10.60

IV. Classe.

Bock 50 kr. — Graubner 50 kr. — Knaus 1 fl. — Lawner 50 kr. — Obratschay 50 kr. — Perl 50 kr. — Pokorny 50 kr. — Polatschek 50 kr. — Roth 1 fl. . . . . fl. 5.50

V. Classe.

Beill Adolf 1 fl. — Beill Titus 1 fl. — Finger 50 kr. — Glaser 30 kr. — Rau 50 kr. — Sternickel 1 fl. — Waluszczyk 50 kr. — Weigel 50 kr. — Willner 1 fl. — Zipser 1 fl. . fl. 7.30

VI. Classe.

Bathelt 3 fl. — Förster 1 fl. — Kulka 1 fl.. . . . . fl. 5.—

VII. Classe.

Berthold 50 kr. — Dembon 1 fl. — Epstein 50 kr. — Fränkel 50 kr. — Ilming 1 fl. — Kowarzyk 50 kr. — Tedesco 50 kr. . . . . fl. 4.50

Interessen . . . . 2.—

Zusammen 377.79

Herr Carl Kaluža, Buchbinder in Bielitz, schenkte eine namhafte Parthie von Schreib- und Zeichenrequisiten.

Ausgaben.

Für Lehrbücher	fl.	92.82
Für Drucksorten	„	3.80
Für Zeichenrequisiten	„	48.73
Für Stempelmarken.	„	—.13
Für Postporto	„	—.20
Für Unterstützungen in Baarem	„	8.—
Zusammen	fl.	153.68

Summe der Einnahmen	fl.	377.79
Summe der Ausgaben	„	153.68
Cassastand am Schlusse des Schuljahres	fl.	224.11

Carl Hoch, Cassier.

Der Vorstand der Schülerlade erfüllt eine angenehme Pflicht, indem er Denjenigen, welche zum Gedeihen dieses Institutes beigetragen, hiermit den verbindlichsten Dank ausspricht.

4. Verfügbare Geldmittel.

a)	Ausserordentliche Lehrmitteldotation pro 1878	fl.	1000.—
b)	Lehrmittelbeitrag der Stadt Bielitz pro 1878 und 1879	„	600.—
c)	Aufnahmstaxen à fl. 2.10 von 71 Schülern	„	149.10
d)	Lehrmittelbeiträge à fl. 1.05. von 272 Schülern	„	285.60
e)	Zinsen des Bibliotheksfondes für die Zeit vom 1. Jänner 1877 bis Ende 1879	„	175.60
f)	Taxen für Zeugnisduplicate	„	4.—
	Zusammen	fl.	2214.30

Von diesem Betrage wurden fl. 401.09 zur Anschaffung von einigen dringend erforderlichen Einrichtungsstücken und der Rest zur Dotation der Lehrmittelsammlungen verwendet.

VII. Vermehrung der Lehrmittelsammlungen.

a. Bibliothek.

(Bibliothekare **W. Nitsch** und **V. Terlitza.**)

α Lehrerbibliothek.

Zuwachs durch Ankauf.

Hoffmeister, Das Leben, die Geistesentwicklung und Werke Schillers. 2 Bde. — Wellhausen, Geschichte des Volkes Israel. I. — Gindely, Geschichte des dreissigjährigen Krieges. 3 Bde. — Krones, Geschichte Oesterreichs. 4 Bde. — Freytag, Bilder aus der deutschen Vergangenheit. 4 Bde. — Brachet, Dictionnaire des doublets. Mit Supplement. 2 Hefte. — Diez, Etymologisches Wörterbuch der romanischen Sprachen. — Geruzez, Etudes littéraire. — Hankel, Geschichte der Mathematik. — Hesse, Analytische Geometrie des Raumes. — Sturm, Darstellende Geometrie. — Niemtschik, Vorträge über darstellende Geometrie. 3 Hefte. — Adam, Logarithmentafeln. — Brehm, Illustrirtes Thierleben. 10 Bde. — Frick, Physikalische Technik. — Poggendorff, Geschichte der Physik. — Mädler, Populäre Astronomie. — Schellen, Mechanik. 2 Bde. — Heumann, Handbuch zum Experimentiren bei Vorlesungen der Chemie. — Post, Chemische Technologie. — Seemann, Geschichte der Architektur. — Hübel, Normalienbuch. — Hof- und Staats-Handbuch der österr.-ung. Monarchie.

Fehling, Handwörterbuch der Chemie. 27.—30. Lieferung.

Verordnungsblatt für den Dienstbereich des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht. Jahrg. 1879. 2 Ex. — Herrig, Archiv für das Studium der neueren Sprachen. Bd. 60 und 61. — Sybel, Historische Zeitschrift. Jahrg. 1879. — Pogggendorff, Annalen. Jahrg. 1879. — Beiblätter zu Poggendorff's Annalen. Jahrg. 1879. — Kolbe, Zeitschrift für das Realschulwesen. Jahrg. 1879. — Hoffmann, Zeitschrift für den mathem. u naturwissensch. Unterricht. Jahrg. 1879.

Zuwachs durch Schenkung.

Vom hohen k. k. schles. Landesschulrate: Dessen Bericht über den Zustand des gesammten Schulwesens in Schlesien im Schuljahre 1877/8. 2 Ex.

Von den Verlags-Buchhandlungen:

Gräser in Wien: Güntner, Darstellende Geometrie. — Loserth, Allgemeine Geschichte I. u. II.

Hölder in Wien: Filek, Elementarbuch der französischen Sprache. — Ders., Französische Schulgrammatik. — Ders., Uebungsbuch für die Mittelstufe des französischen Unterrichtes. — Seeliger, Englisches Lesebuch. — Schramm, Arithmetik. — Woldřich, Zoologie.

Hölzel in Wien: Kozenn, Leitfaden der Geographie.

Leon in Klagenfurt: Brandl, Verslehre.

Herbig in Berlin: Plötz, Systematische Grammatik der französischen Sprache. — Ders., Methodisches Lese- u Uebungsbuch. I

Beck in Nördlingen: Glauning, Epochen der französischen Geschichte.

Vom Herrn Albin Geyer, Seminarlehrer in Bielitz: Euler, Integralrechnung. 3 Bde. — Ohm, System der Mathematik. — Legendre, Theorie des nombres. 2 Bde. — Euklid's Elemente. — Brandes, Höhere Geometrie. — Öttinger, Lehre von den aufsteigenden Functionen. — Thibaut, Arithmetik. — Hindenburg, Der polynomische Lehrsatz. — Lacroix, Differential- und Integralrechnung.

Vom Herrn Eduard Kruppa, Kaufmann in Biala: Schlesinger, Darstellende Geometrie. — Salamon, Aufgabensammlung. — Hirsch, Aufgabensammlung. — Ders., Geometrische Aufgaben 2. Bde. — Feaux, Geometrisches Uebungsbuch. — Haberl, Lehrbuch der Algebra. — Hirzel, Grundzüge der Chemie.

Zuwachs durch Tausch.

175 Programme österreichischer Lehranstalten.

Zusammen 61 Werke in 81 Bänden und 43 Heften; ausserdem 175 Programme.

β. Schülerbibliothek.

Zuwachs durch Ankauf.

Bowitsch, Vom Donaustrande. — Göthe's Götz von Berlichingen. — Dess. Hermann und Dorothea. — Dess. Torquato Tasso. — Hebel, Schatzkästlein. — Heller, Jugendbibliothek, Nr. 1. — Horn, Jugendbibliothek, 26 Bde. — Kobányi, Reisen. — Lessing's Minna von Barnhelm. — Loserth, Rudolf von Habsburg. — Osterwald, Erzählungen. 8 Bde. — Palleske, Lessing's Leben. 2 Bde. — Ders., Schiller's Leben. 2 Bde. — Reuper, Um die Erde. — Schiller's Geschichte des Abfalls der Niederlande. — Dess. Geschichte des dreissigjährigen Krieges. — Dess. Wallenstein. — Schupp, Im Busche. — Schwab, Sagen. 3 Bde. — Tschudy, Thierleben in den Alpen. — Tyndall, In den Alpen. —

Vilmar, Literaturgeschichte. — Wägner, Rom. 3 Bde. — Faulmann, Göthe's Werke in stenographischer Correspondenzschrift.
Zusammen 56 Werke in 62 Bänden.

b. Lehrmittelsammlung für den geographisch-historischen Unterricht.

Zuwachs durch Ankauf.

Langl, Bilder zur Geschichte. III. Cyclus, Bl. 32—40.

c. Lehrmittelsammlung für Naturgeschichte.

(Custos **A. Baier**.)

Zuwachs durch Ankauf.

Ausgestopfte Thiere: 1 Rollaffe. — 1 fliegender Hund. — 1 kleine Hufeisennase. — 1 Maulwurf. — 1 langohriger Igel. — 1 Alpenspitzmaus. — 1 Fuchs. — 1 Eichhörnchen. — 1 Hausratte. — 1 Schwarzspecht.

Scelette: 1 gem. Meerkatze. — 1 frühfliegende Fledermaus. — 1 Maulwurf. — 1 Haushund. — 1 Hauskatze. — 1 Wanderratte. — 1 Eichhörnchen. — 1 Rauchfussbussard. — 1 Aeskulapschlange. — 1 europ. Sumpfschildkröte. — 1 Eidechse. — 1 Wasserfrosch. — 1 gefleckter Salamander. — 1 gem. Karpfen. — 1 grosse Steinbutte. — 1 Vorderfuss eines Pferdes. — 1 Hinterfuss eines Rindes. — 1 Rehkopf. — 1 Schweinskopf. — 1 Schweinsfuss.

Präparate: 1 Menschenmagen. — 1 Wiederkäuermagen. — 1 biegsamer Röhrenknochen in Glas und Salzsäure.

30 diverse Mineralien.

500 Mineralien-Pappkästchen.

Zusammen 10 ausgestopfte Thiere, 20 Scelette, 3 Präparate, 30 Mineralien, 500 Pappkästchen.

d. Physikalisches Cabinet.

(Custos: **J. Gruber**.)

Zuwachs durch Ankauf.

1 Kathetometer. — 1 Sphärometer. — 1 Coulomb'sche Drehwage. — 1 Elektroskop nach Mach. — 1 Quadranten-Elektroskop. — 1 Relais zum Morse'schen Telegraphen. — 1 Thermoelektr. Diff.-Thermometer. — 1 elektrischer Kugeltanz. — 1 Hopkin'sche Pfeife. — Communicirende Röhren. — 1 Hohl- und 1 Massivcylinder. — 2 Cartesianische Taucher. — 1 Torricellische Röhre. — 1 Universal-Luftpumpe nach Regnault mit 2 Ansatzstücken und Gummischlauch. — 1 Paar Magdeburger Halbkugeln. — 1 Heronsball aus Messing. — 1 Apparat zur Demonstration des Mariott'schen Gesetzes. — 1 Wage für technische Analysen sammt einer Garnitur analytischer Gewichte. — 1 Psychrometer nach August. — 27 diverse Utensilien und Werkzeuge.

Zuwachs durch Schenkung.

Vom Herrn Realschul-Supplenten Carl Glösel: 30 mikroskopische Präparate.

Zusammen 21 Apparate, 27 Utensilien und Werkzeuge und 30 mikroskopische Präparate.

e. Chemisches Laboratorium.

(Custos C. Hoch.)

Zuwachs durch Ankauf.

1 feine analytische Wage sammt Gewichtssatz. — 1 Tauchbatterie von 6 Elementen. — 1 Verbrennungsofen mit 25 Brennern. — 1 Hempel'scher Glühofen. — 1 Brenner nach Finkener-Schober. — 1 grosser Griffin'scher Brenner. — 4 Bunsen'sche Brenner. — 2 Gaskocher. — 2 Luftbäder. — 1 Wasserbad. — 1 Hofmann'scher Wasserzersetzungsapparat sammt Stativ. — 1 pneumatische Wanne. — 8 Pipetten. — 3 Büretten. — 1 Platinschale. — 1 Platintiegel. — 6 Kochbleche auf Dreifüssen. — 2 Wagenconsolen.

Grössere Parthieen von Rohmaterialien, Präparaten, Glas- und Porzellanwaaren.

Zusammen 28 Apparate, 10 Geräte und diverse Verbrauchsmaterialien.

f. Lehrmittelsammlung für den Zeichenunterricht.

(Custos: R. Preiss.)

Zuwachs durch Ankauf.

Andel, Das polychrome Ornament. 3.—5 Heft. 18 Bl. — Taubinger, Ornamente. 4—12. Heft. 54 Bl. — Ders., Elementarornamente. 12 Hefte. 72 Bl. — Grandauer, Zeichenschule. 4.—6. Heft. 30 Bl. — Ders., Regelkopf. 15 Bl.

Zusammen 189 Vorlagen.

Die Direction stattet hiermit allen Denjenigen, welche die Güte hatten, die Lehrmittelsammlungen der Anstalt durch Geschenke zu bereichern, den gebührenden Dank ab.

VIII. Maturitätsprüfung.

Die schriftlichen Maturitätsprüfungen wurden am 4., 5., 6., 7., 9. und 10. Juli abgehalten; denselben unterzogen sich alle 8 Abiturienten.

Themen für die schriftlichen Arbeiten.

1. Aufsatz aus der Unterrichtssprache: Wilhelm Tells Charakter in Schillers gleichnamigem Drama.

2. Uebersetzung aus der französischen Sprache in die deutsche: Schluss der Erzählung des Cid über die Schlacht gegen die Mauren. (Corneille, Cid. IV., 3.)

3. Uebersetzung aus der deutschen Sprache in die französische: Braine, das Krongut der Merowinger. (Plötz, Uebungen zur Erlernung der franz. Syntax, S. 82 und 83.)

4. Uebersetzung aus der englischen Sprache in die deutsche: Göthe's Birth and Early Jouth.

5 Mathematische Arbeit.

a) Die Seite der Grundfläche einer regelmässigen n-seitigen Pyramide sei a, der Neigungswinkel der Seitenflächen mit der Grundfläche 60^0; wie gross ist der Cubikinhalt der Pyramide?

b) Wie hoch steht die Sonne in Bielitz (geogr. Breite 49^0 49' 30") am längsten Tage (Declination der Sonne 23^0 27' 20") um 4 Uhr Nachmittags.

c) Man löse die Gleichungen $a^x \cdot a^y : a^5 = a^{13}$ und $(a^x)^y = a^{77}$ auf.

6. Arbeit aus der darstellenden Geometrie.

a) Es ist ein auf der Ebene MNO [N (10, 0, 0), $\sphericalangle$ ANM $= 60^0$, $\sphericalangle$ ANO $= 45^0$] stehender gerader Kreiskegel, dessen Spitze S (10, 12, 14) ist und dessen Mantelfläche von der Geraden ab [a (— 10, 0, 6), b (0, 12, 8)] berührt wird, sammt Selbst- und Schlagschatten in orthogonaler Projection darzustellen, wenn L' 30^0 und L" 60^0 mit der Hauptaxe nach links einschliesst.

b) Ein aus quadratischen Balken zusammengesetzter Würfel (Balken-Würfel) soll in centraler Projection dargestellt werden. Der vordere untere Eckpunct des Würfels ist a (— 6, 14, 0), der untere rechte b (1, 7, 0) und der hintere untere c (— 6, 0, 0); der Umfang eines Balkenquerschnittes ist 4; die Entfernung der Grund- und Horizontebene soll 16, die Distanz 32 betragen und die Richtung der Lichtstralen soll parallel zur Bildfläche sein und mit der Grundebene 60^0 einschliessen.

Die mündlichen Prüfungen wurden am 5. Juli unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Landesschulinspectors Heinrich Schreier mit allen 8 Abiturienten vorgenommen und erhielten hiebei 2 (Rudolf Ilming aus Biala und Oskar Tedesco aus Bielitz) ein Zeugnis der Reife mit Auszeichnung und 4 (Victor Berthold aus Bochnia in Galizien, Georg Dembon aus Czechowitz in Schlesien, Leopold Epstein aus Alexanderfeld in Schlesien und Heinrich Kowarzyk aus Siersza in Galizien) ein Zeugnis der Reife; 2 Abiturienten wurden zur Wiederholungsprüfung aus einem Gegenstande nach den Ferien zugelassen.

IX. Chronik.

Das neue Schuljahr wurde am 16. September in der üblichen Weise eröffnet.

Die Veränderungen im Lehrkörper erscheinen unter Ia, und b angeführt.

Am 4. October wohnten die Schüler und der Lehrkörper den aus Anlass des Namensfestes Seiner Majestät des Kaisers abgehaltenen Festgottesdiensten bei; das Gleiche geschah am 19. November, dem Namensfeste Ihrer Majestät der Kaiserin.

Das I. Semester wurde am 15. Februar geschlossen, das II. am 19. dess. M. eröffnet.

Das Fest der silbernen Hochzeit Seiner Majestät des Kaisers und Ihrer Majestät der Kaiserin wurde am 23 April in feierlicher Weise begangen. Die Schulfeier fand um 9 Uhr Vormittags im Festsaale der Anstalt nach dem folgenden Programme statt: 1) Gesang, 2) Eröffnungsrede des Directors, 3) Declamation des Schülers der IV. Classe Robert Graubner (Hymne an Oesterreich von A. Grün), 4) Festrede des Professors Victor Terlitza, 5) Gesang, 6) Ansprache des Schülers der VII. Classe Oskar Tedesco, 7) Volkshymne. Den Festgottesdiensten wohnten der Lehrkörper und die Schüler bei.

Am 11. Juni unternahmen die Zöglinge der Anstalt einen gemeinsamen Ausflug nach dem Bistrai- und Olischthale.

Die schriftlichen Versetzungsprüfungen fanden vom 21.–27. Juni, die mündlichen vom 30. Juni bis 8. Juli statt.

Der Schluss des Schuljahres erfolgte am 15. Juli in der üblichen Weise.

X. Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

1. Erlass des h. k. k. schles. Landesschulrates vom 11. November 1878, Z 3880, womit eröffnet wird, dass in Hinkunft würdigen und dürftigen Schülern, welche auf die Befreiung von der Entrichtung des ganzen Schulgeldes nicht Anspruch zu erheben vermögen, die Entrichtung dieses letzteren zur Hälfte nachgesehen werden könne. Weiters wurde verfügt, dass Systirungen der Schulgeldeinhebung in Zukunft nicht mehr stattzufinden haben, und dass alle Schulgeldbefreiungen nur so lange aufrecht zu erhalten sind, als die Bedingungen fortdauern, unter welchen sie erlangt werden konnten.

2. Erlass des h. k. k. schles. Landesschulrates vom 15. Dezember 1878 Z. 4242, womit aufgetragen wird, auf Grund der in ärztlichen und Lehrerkreisen gemachten Erfahrungen der Ueberhandnahme der Kurzsichtigkeit unter der Schuljugend thunlichst entgegen zu wirken.

3. Erlass des h. k. k. schles. Landesschulrates vom 22. Jänner 1879, Z. 178, womit eröffnet wird, dass der Herr Minister für Cultus und Unterricht die Bestellung des Turnlehrers an der Staatsrealschule in Jägerndorf Robert Keller für den Turnunterricht an den Staatsmittelschulen in Bielitz vom Beginne des Schuljahres 1879/80 angefangen genehmigt habe.

4 Erlass des h. k. k. schles. Landesschulrates vom 24. Jänner 1879 Z. 262, womit angeordnet wird, dass die dritte allgemeine Fortgangsclasse einem Schüler dann zu ertheilen sei, wenn derselbe in der Hälfte oder in der Mehrzal der obligaten Lehrgegenstände die Noten „nicht genügend“ oder „ganz ungenügend“ erhält, wobei ein „ganz ungenügend“ mit zwei „nicht genügend“ gleichzuhalten ist.

5. Erlass des h. k. k. schles. Landesschulrates vom 20. März 1879, Z. 928, womit neue Disciplinarvorschriften für die schlesischen Mittelschulen erlassen werden und eröffnet wird, dass jeder Schüler

einer schlesischen Mittelschule verpflichtet sei, sich ein Exemplar dieser Vorschriften anzukaufen.

6. Erlass des h. k. k. schles. Landespräsidiums vom 6. Mai 1879 Z. 600, womit eröffnet wird, dass Seine Majestät der Kaiser die zalreichen Kundgebungen aufrichtiger Liebe und treuer Anhänglichkeit, zu welchen sich aus Anlass der Feier der silbernen Hochzeit Ihrer Majestäten des Kaisers und der Kaiserin an den verschiedenen Unterrichtsanstalten Lehrende und Lernende vereinigten, wolgefällig zur Kenntnis zu nehmen geruhten.

XI. Kundmachung in Betreff der Aufnahme der Schüler für das Schuljahr 1879/80.

Das neue Schuljahr beginnt am 16. September.

Die Aufnahme der Schüler erfolgt vom 13. bis incl. 15. September, täglich von 9—12 Uhr Vormittags und von 3—5 Uhr Nachmittags, in der Directionskanzlei der Anstalt. (Mitteltract des Mittelschulengebäudes, I. Stock, neben dem Haupt-Stiegenhause.)

Alle neu aufzunehmenden Schüler haben in Begleitung ihrer Eltern oder deren Stellvertreter zu erscheinen.

Jeder in der I. Classe aufzunehmende Schüler hat seinen Tauf- oder Geburtsschein vorzuweisen und sich einer Aufnahmsprüfung in der Religionslehre, deutschen Sprache und Arithmetik zu unterziehen. Bei dieser Prüfung werden an den Examinanden folgende Anforderungen gestellt:

„1. Jenes Mass von Wissen in der Religion, welches in den ersten vier Jahrescursen der Volksschule erworben werden kann.

2. Fertigkeit im Lesen und Schreiben der deutschen und lateinischen Schrift; Kenntnis der Elemente aus der Formenlehre der deutschen Sprache; Fertigkeit im Analysiren einfacher bekleideter Sätze; Bekanntschaft mit den Regeln der Orthographie und Interpunction und richtige Anwendung derselben beim Dictandoschreiben.

3. Uebung in den vier Grundrechnungsarten in ganzen Zalen.“

Ueberdies ist jeder von einer öffentlichen Volksschule kommende Schüler verpflichtet, ein Frequentationszeugnis, welches die Noten aus der Religionslehre, der Unterrichtssprache und dem Rechnen zu enthalten hat, beizubringen.

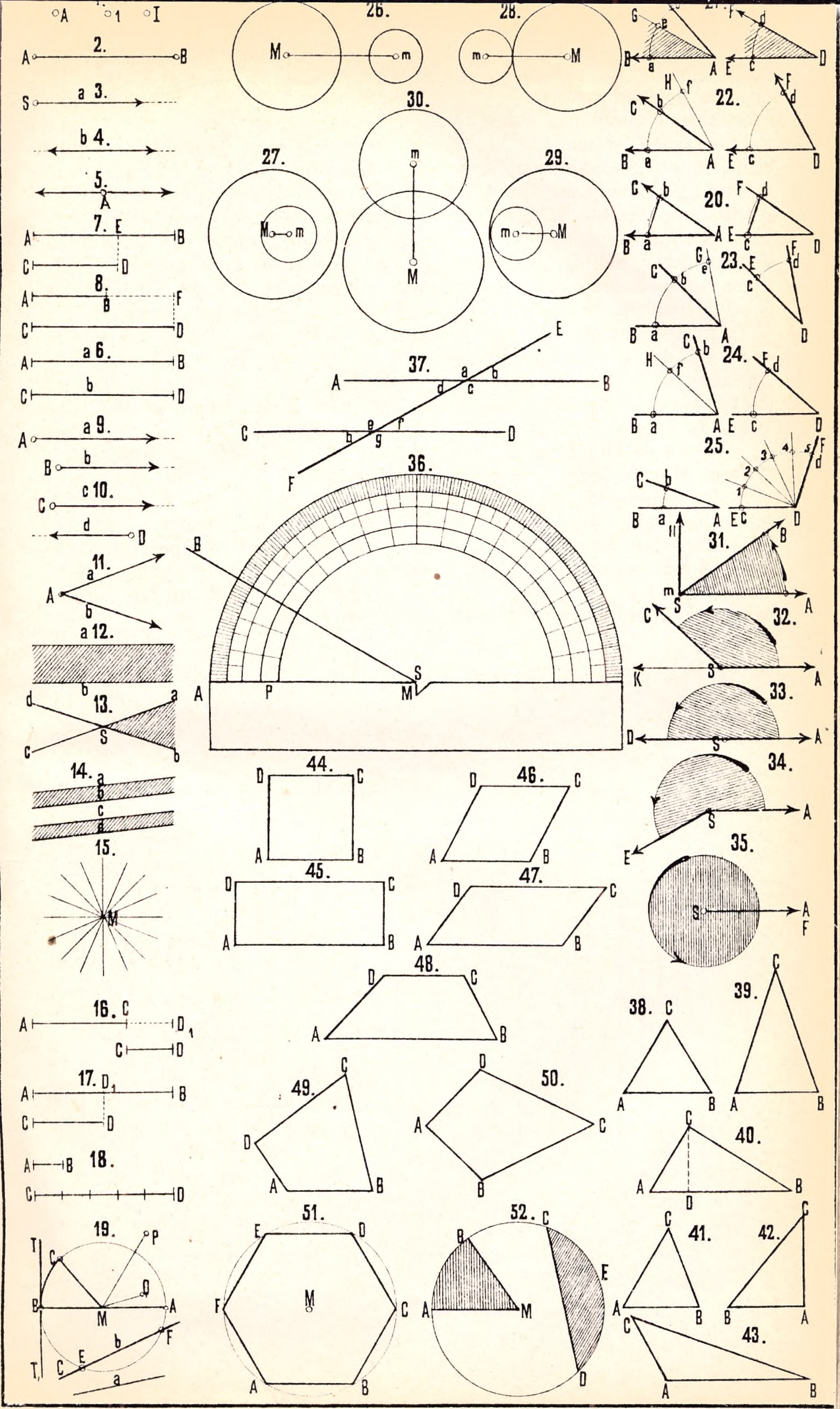
Die Aufnahmen in die übrigen Classen erfolgen in der Regel auf Grund von Zeugnissen öffentlicher Realschulen. Schüler, welche von anderen Realschulen kommend in die hiesige Oberrealschule aufgenommen zu werden wünschen, haben sich durch ein Abgangszeugnis oder durch das mit der Abgangsclausel versehene letzte Semesteralzeugnis darüber auszuweisen, dass sie ihren Abgang von der von ihnen bis dahin besuchten Anstalt ordnungsgemäss angemeldet haben. Aufnahmswerber, welche keine öffentliche Realschule besuchten, haben sich einer Aufnahmsprüfung zu unterziehen und durch glaubwürdige Zeugnisse zu erweisen, wo und wie sie die seit der Erwerbung des letzten Schulzeugnisses verstrichene Frist zugebracht haben. Eine Aufnahmsprüfung wird auch bezüglich derjenigen zur Aufnahme angemeldeten Schüler vorgenommen, welche ein Gymnasium oder Realgymnasium besuchten. Ausgenommen hievon sind jene Schüler der Realgymnasien, welche die vierte Classe dieser Anstalten mit gutem Erfolge absolvirten und sich durch ihre Zeugnisse darüber ausweisen, dass sie durch alle vier Classen obligatorischen Unterricht im Freihandzeichnen und in der III. und IV. Classe statt des obligaten Unterrichtes im Griechischen einen solchen in der französischen Sprache erhalten haben.

Das Schulgeld beträgt 8 fl. per Semester und ist im erstem Monate jedes Semesters zu entrichten. Gesuche um Befreiung von der Schulgeldzalung sind mit einem Armuts- oder Mittellosigkeits-Zeugnisse und dem letzten Semestralzeugnisse zu belegen und bis spätestens 30. September bei der Anstalts-Direction zu überreichen.

Neu eintretende Schüler haben eine Aufnahmstaxe von 2 fl. 10 kr. zu erlegen. Zur Entrichtung eines Lehrmittelbeitrages von 1 fl. 5 kr. ist jeder Schüler verpflichtet.

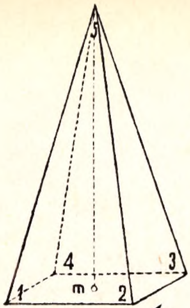
Bielitz, den 15. Juli 1879.

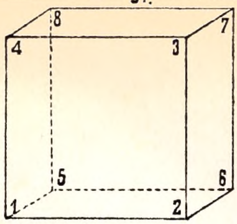
Die k. k. Direction der Staats-Oberrealschule.



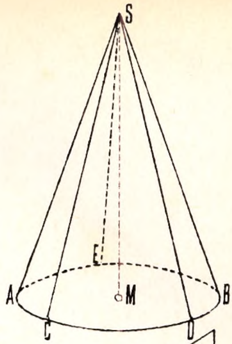
2.
3.
4.
5.
7.
8.
6.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
26.
28.
30.
27.
29.
37.
36.
44.
46.
45.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
22.
20.
23.
24.
25.
31.
32.
33.
34.
35.
38.
39.
40.
41.
42.
43.

64.

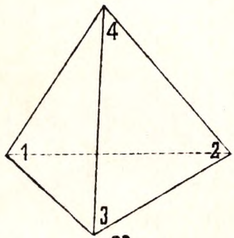




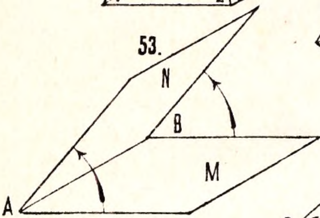
67.



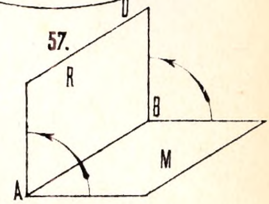
63.



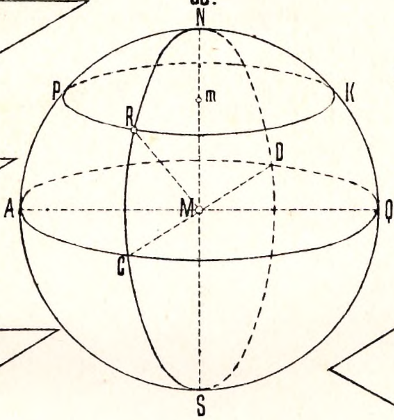
53.



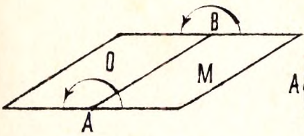
57.



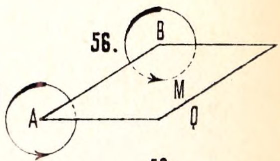
68.



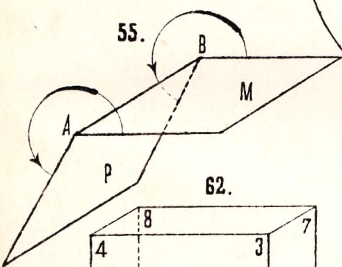
54.



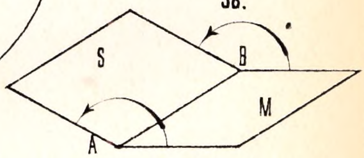
56.



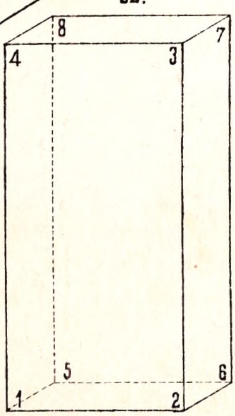
55.



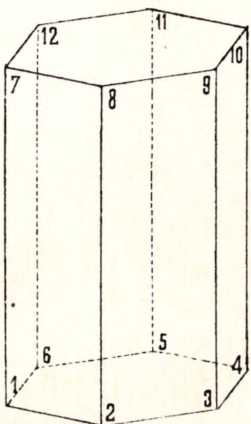
58.



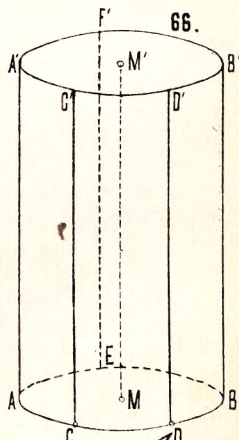
62.



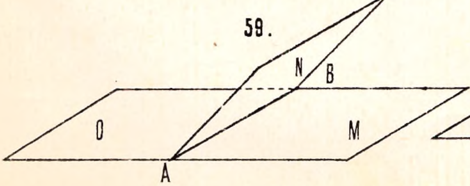
65.



66.



59.



60.