

Zu der
öffentlichen Prüfung
der
Schüler der städtischen Realschule,

welche

Donnerstag den 18. und Freitag den 19. März 1869

Vormittags von 8 Uhr ab

in dem Saale der Kunstst.

gehalten werden wird,

ladet

die Beschüher und Freunde des Schulwesens,
sowie die geehrten Eltern und Angehörigen der Schüler
ehrerbietigt und ergebenst ein

der

Director Kreyßig.

Inhalt:

- 1) Schulnachrichten, vom Director Kreyßig.
- 2) Abhandlung des Herrn Dr. Bug.

Elbing, 1869.

Druck von George Felsner.



Wieloletni program
szkolny dla uczniów
szkoły w Toruniu

KSIĄZNICA MIEJSKA
IM. KOPERNIKA
W TORUNIU

~~Biblioteczka
Torun~~

Q B 1500

Nachrichten

über
die städtische Realschule
von Ostern 1868 bis Ostern 1869.

I. Unterricht.

Zweite Elementarklasse.

Ordinarius: Lehrer Albrecht.

Curfus einjährig. Wöchentlich 26 Stunden.

1. Religion. 2 Stunden wöchentlich. Ausgewählte Erzählungen der biblischen Geschichte des N. T. nach Woife. Einige dahin passende Sprüche und Liederverse wurden durch Vor- und Nachsprechen auswendig gelernt. Herrmanowski.
2. Anschauungs-, Denk- und Sprechübungen. 6 St. w. Vorbereitende Uebungen für den Unterricht in der Naturgeschichte, Geographie und Formenlehre. Döpner.
3. Schreiben. } 10 St. w.
4. Lesen. }

Nach hinreichenden Lautirübungen im Kopfe lernten die Kinder die kleinen geschriebenen deutschen Lautzeichen kennen und nachbilden, stellten sie zu Wörtern zusammen, welche erst lautirt, bald auch langsam gelesen wurden. Darauf wurden sie mit den kleinen gedruckten deutschen Lautzeichen bekannt gemacht, verbanden sie gleichfalls zu Wörtern, lautirten sie und schrieben sie auf. In gleicher Weise wurden die großen Buchstaben eingeübt, denen später die lateinischen Lautzeichen folgten. Dazu Aufschreiben kleiner, aus dem Lesestoff entnommener Sätze, Lautiren und Lesen in der Fibel von Haester. Albrecht.

5. Rechnen. 6 St. w. Die Zahlgrößen von 1—50 allseitig betrachtet und angewandt nach Scholz und Grube. Uebung im geläufigen Addiren und Subtrahiren. Zahlenreihen. Albrecht.

6. Singen. 2 St. w. Vor- und Nachsingen leichter Lieder, deren Text zugleich dem Gedächtniß eingepägt wurde. Stufenweise Treppübungen, zuerst innerhalb einer Octave, dann über dieselbe hinaus. Combinirt mit der 1. Elementarklasse. Döpner.

Erste Elementarklasse.

Ordinarius: Lehrer Döpner.

Curſus einjährig. Wöchentlich 26 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Ausgewählte Erzählungen der biblischen Geschichte des N. T. nach Wolfe. Dabei wurden passende Sprüche und Liederverse, die 10 Gebote und das Vater Unser nach kurzer Erklärung des Wortsinnes dem Gedächtnisse eingepägt. Herrmanowski.

2. Anschauungs-, Denk- und Sprechübungen. 6 St. w. Davon 2 St. Vorübungen für den Unterricht in der Naturgeschichte und Geographie. 2 St. Sprechübungen als vorbereitender Unterricht in der deutschen Sprache; Kenntniß der verschiedenen Wortarten im Allgemeinen; Declination des Substantivs und Adjectivs; Conjugation der Zeitwörter durch „Gegenwart“, „Vergangenheit“ und „Zukunft“. 2 St. zur Vorbereitung des Unterrichts in der Formenlehre. Naturgeschichte, Geographie 2 St. w. Herrmanowski. Formenlehre 2 St. w. Albrecht. Deutsch 2 St. w. Döpner.

3. Lesen. 6 St. w. Lesestücke aus Paulstec satzweise dem Sinne gemäß vorgelesen und von den Schülern im Chor und einzeln wiederholt, öfters auch dem Inhalt nach besprochen. Angemessene Stücke wurden wöchentlich auswendig gelernt und deklamirt. Döpner.

4. Rechnen. 6 St. w. Fortschreitende Uebung der 4 Species in unbenannten und benannten Zahlen, im Kopfe und schriftlich nach Grube. Döpner.

5. Schreiben. 4 St. w. Davon 2 St. Schönschreiben. Buchstaben und Wörter in deutscher und lateinischer Schrift nach Vorschriften an der Tafel und im Schönschreibebest. 2 St. Dictando- und Abschreibebübungen als vorbereitender Unterricht in der Orthographie. Döpner.

6. Singen. 2 St. w. Combinirt mit der 2. Elementarklasse, siehe oben. Döpner.

Sechste Klasse.

Ordinarius: Lehrer Herrmanowski.

Curſus einjährig. Wöchentlich 30 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Biblische Geschichte des N. T. bis zur Theilung des Reichs mit Berücksichtigung dessen, was aus der Geographie zum Verständniß nöthig ist. Die zehn Gebote mit und die drei Artikel ohne Erklärung. Sprüche, Lieder und Gebete wurden auswendig gelernt. Herrmanowski.

2. Deutsch. 4 St. w. Lesen in Paulsick's Lesebuch. Größtentheils wurden die Stücke vom Lehrer erst vorgelesen, dann nach Form und Inhalt besprochen und von den Schülern im Chor und einzeln wiederholt. Deklamation. Durchgenommene poetische Musterstücke wurden auswendig gelernt und deklamirt. Orthographische, grammaticalische und kleinere stylistische Uebungen. Herrmanowski.

3. Latein. 8 St. w. Formenlehre nach der „Vorschule zu den lateinischen Klassikern von W. Scheele“ Th. 1, Abth. 1. Die fünf Declinationen, die vier Conjugationen, das Hilfsverbum sum, die Adjectiva, die Pronomina. Durcharbeitung der Uebungen des Abschnitt 2, S. 1—25. Genrich.

4. Geographie. 1 St. w. Zusammenfassende Wiederholung der Elemente der Geographie. Umgegend Elbings. Die Provinz Preußen. Grundzüge der gesammten topischen Geographie, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Dr. Dorr.

5. Geschichte. 2 St. w. Griechische Sagen Geschichte. Dr. Dorr.

6. Rechnen. 5 St. w. Die 4 Species in größern unbenannten und benannten Zahlen. Anwendung auf Münze, Maas, Gewicht. Theilbarkeit der Zahlen. Kutsch.

7. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer wurden Pflanzen beschrieben in einer Reihenfolge, welche ihre Haupttheile nach und nach zur Anschauung brachte; im Winter Beschreibung von Repräsentanten einheimischer Thiergattungen, aus den Klassen der Säugethiere und der Vögel. Beides nach der Natur oder nach guten Abbildungen. Albrecht.

8. Schönschreiben. 2 St. w. Wiederholung und Weiterführung der stufenweise geordneten Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben, Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Herrmanowski.

9. Zeichnen. 2 St. w. Zeichnen einzelner Linien, sowie gefällige Zusammenstellung von Linien. Theils nach Vorzeichnungen an der Wandtafel, theils nach den Zeichenheften von C. Meyer und C. Kühn. Herrmanowski.

10. Singen. 2 St. w. Kenntniß der Noten. Tact- und Treppübungen. Daneben Choralmelodien, Volks- und andere Lieder, ein- und zweistimmig zum Auswendigsingen eingeübt. Herrmanowski.

Fünfte Klasse.

Ordinarius: Ord. Lehrer Genrich.

Cursus einjährig. Wöchentlich 33 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Biblische Geschichte des N. T. Die zehn Gebote und die drei Artikel mit Erklärung, Sprüche, Lieder und Gebete wurden auswendig gelernt. Herrmanowski.

2. Deutsch. 4 St. w. 2 St. Lesen aus Paulsick's Lesebuch. — 2 St. Orthographie und Deklamiren. Genrich.

3. Latein. 6 St. w. Beendigung der Formenlehre: die Deponentia und unregelmäßigen Verba, die Comparation der Adjectiva und Adverbia, Infinitive, Gerundien, Participien, Prä-

positionen; nach W. Scheele's Vorschule, Th. 1, Abth. 1. Von Abth. 2. S. 26—42 wurden die Uebungsfäge theils mündlich, theils schriftlich übersezt. Wöchentliche Exercitien und Extemporalien. Seit den Sommerferien 1 St. w. Lectüre von Weller, Erzählungen nach Herodot. Genrich.

4. Französisch. 5 St. w. Regelmäßige Flexionslehre nach Plög' Elementarbuch, Cursus I, S. 1—45. Wöchentlich ein Extemporale und ein Exercitium. Albrecht.

5. Geographie. 1 St. w. Die Beschreibung der Meere und ihrer Theile und der Inseln. Dr. Dorr.

6. Geschichte. 2 St. w. Griechische Geschichte bis zum Tode Alexanders des Großen. Dr. Dorr.

7. Rechnen. 5 St. w. Brüche und Decimalbrüche. Einfache Schlussrechnung. Kutsch.

8. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Botanik: Mündliche und schriftliche Beschreibung der wichtigsten einheimischen Pflanzen, zur Erlernung des Wesentlichsten aus der Morphologie. Im Winter Zoologie: Wiederholung der Säugethiere. Durchnahme der Vögel. Albrecht.

9. Schönschreiben. 2 St. w. Wiederholung und Weiterführung der Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben und Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Herrmanowski.

10. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen. Herrmanowski.

11. Singen. 2 St. w. Tonleiter-Intervalle und Treppübungen in C-dur. Einstimmige Volkslieder und Choräle. Kutsch.

Vierte Klasse.

Die Klasse ist für den lateinischen, französischen und geometrischen Unterricht, sowie für die Verwaltung der Ordinariats-Geschäfte in zwei Parallel-Cötus getheilt.

Ordinarius von IVa. Dr. Dorr. IVb. cand. theol. Pitsch.

Cursus einjährig. Wöchentlich 33 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Erklärung der zehn Gebote und des zweiten Hauptstücks. Bibelsprüche, Liederverse und einzelne Lieder aus dem evangelischen Kirchengesangbuche wurden auswendig gelernt. Das Kirchenjahr. Durchnahme der sonntäglichen Evangelien. Pitsch.

2. Deutsch. 3 St. w. Aufsätze: Reproduction von Erzählungen und Beschreibungen. Lesen in Paulstieck's Lesebuch. Deklamiren. Uebersicht der Wortlehre mit Berücksichtigung des Lateinischen. Genrich.

3. Latein. 5 St. w. Syntax der Casus nach Scheele, Th. 2. Exercitien. Extemporalien. — Lectüre von Phaedri Fabulae Aesopiae. In IVa. Dr. Dorr, in IVb. Pitsch.

4. Französisch. 5 St. w. Regelmäßige Flexionslehre, nach Plög' Elementarbuch, Cursus I, par. 41 bis zu Ende. Wöchentliche Exercitien. Extemporalien. Mündliche Uebungen. In IVa. Dr. Dorr, in IVb. Pitsch.

5. Geographie. 2 St. w. Topische Geographie der außereuropäischen Welttheile mit Berücksichtigung des Wichtigsten aus der politischen Geographie. Dr. Büttner. Von Neujahr 1869 ab Genrich.

6. Geschichte. 2 St. w. Römische Geschichte bis zur Schlacht bei Actium. Dr. Büttner. Von Neujahr 1869 ab Dr. Dorr.

7. Mathematik. 6 St. w. Davon 3 St. Rechnen. Feststellung des Bruchrechnens. Die 4 Species in Buchstabenausdrücken mit positiven und negativen Zahlen. Elementare Behandlung der geometrischen Proportionen und deren Anwendung auf die verschiedensten Aufgaben der einfachen und zusammengesetzten Schlussrechnung und der Zinsrechnung. Elementarische Lösung von Gleichungen. Rutsch. 3 St. Geometrie. Eigenschaften der Linien, Winkel und Dreiecke nach Ohlert, Lehrbuch der Planimetrie. Lösung einfacher Constructionsaufgaben. In IVa. Dr. Nagel. In IVb. Genrich.

8. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Botanik; Beschreibung einheimischer Pflanzen, wobei die wichtigsten und besonders charakteristischen Pflanzenformen durch lebende Exemplare zur Kenntniß der Schüler gebracht wurden; das Linné'sche System mit Berücksichtigung der wichtigsten natürlichen Familien. Dr. Nagel. Im Winter Säugethiere und Vögel. Mit Benutzung von Schilling's Lehrbuch. Von Michaelis bis Weihnachten Albrecht. Von Neujahr bis Ostern Dr. Nagel.

9. Schönschreiben. 2 St. w. Wiederholung und Weiterführung der Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben und Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Herrmanowski.

10. Singen. 2 St. w. Intervalle und Treppübungen in den verschiedensten Dur-Tonarten. Bildung der Moll-Tonleiter. Mehrstimmige Volkslieder und Choräle. Rutsch.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen. Herrmanowski.

Dritte Klasse.

Die Klasse ist für den deutschen, lateinischen, französischen, englischen, geometrischen und naturhistorischen Unterricht in zwei Parallel-Cöten getheilt.

Ordinarius: IIIa. Dr. Nagel, IIIb. ordentl. Lehrer Rutsch.

Curfus zweijährig. Wöchentlich 34 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Erklärung des dritten Hauptstücks und der Sacramente. Bezügliche Bibelsprüche und Lieder erläutert und auswendig gelernt und die Apostelgeschichte gelesen. Pitsch.

2. Deutsch. 3 St. w. Lesen in Paulstee's Lesebuch, Th. 2, Abth. 1. Erläuterung poetischer Musterstücke. Deklamiren. Deutsche Satzlehre mit mannigfachen Uebungen am einfachen und zusammengesetzten Satze. Monatliche Aufsätze. (Reproductionen von Erzählungen und Beschreibungen; freie Bearbeitung leichter Themen.) IIIa. Dr. Friedländer, IIIb. Rutsch.

3. Latein. 5 St. w. Davon 3 St. Vollendung der Syntax nach Scheele Vorschule, Th. 2. Exercitien. Extemporalien. — 2 St. Lectüre in Ellendt's Materialien. In III a. Dr. Dorr, in III b. Pitsch.

4. Französisch. 4 St. w. Repetition der Formenlehre und Abschluß derselben. Durcharbeitung von Plöy's Schulgrammatik Curs. II. Lection 1—34. Mündliche Uebungen, Exercitien, Extemporalien. — Lectüre von Fénelon: Les aventures de Télémaque. In III a. Dr. Dorr, in III b. Oberlehrer Schilling.

5. Englisch. 4 St. w. Schiffin I. Cursus. Uebungsstücke englisch-deutsch und deutsch-englisch, 1—68. Orthoepie und Etymologie. Vicar of Wakefield. Chapt. 8—11. In III a. und in III b. Oberlehrer Schilling.

6. Geographie. 2 St. w. Geographie von Europa und Asien. Dr. Büttner.

7. Geschichte. 2 St. w. Deutsche Geschichte mit Hinblick auf die übrigen Völker Europas und mit besonderer Berücksichtigung Preussens. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 6 St. w. Davon 3 St. Rechnen. Repetition der vier Species der Buchstabenrechnung. Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Allgemeine Gesetze der Potenzirung und Radicirung. Ausziehen numerischer Quadrat- und Cubik-Wurzeln. Geometrische Proportionen. Schlußrechnung, Zins- und Agio-, Geldwechsel-, Disconto-, Rabatt-, Repartitions-, Mischungs-, Kettenrechnungen &c. Kutsch. — 3 St. w. Geometrie. Eigenschaften des Vierecks. Gleichheit der Parallelogramme und Dreiecke. Der Pythagoräische Lehrsatz und die von ihm abhängigen Sätze. Verwandlung und Theilung der Figuren. Der Kreis. Lösung planimetrischer Constructions- und Berechnungs-Aufgaben. (Ohlert's Lehrbuch der Planimetrie, Abschn. 4. 5. 6. 7.) In III a. Dr. Nagel, in III b. Kutsch.

9. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer: Sammeln und Beschreiben einheimischer Pflanzen, Anlegung von Herbarien, das natürliche System, nach Wimmer „das Pflanzenreich nach dem natürlichen System“. Im Winter: Zoologie: Systematik des Thierreichs, Wiederholung der Wirbelthiere, Reptilien, Amphibien, Fische und niedere Thiere (mit Ausschluß der Gliederthiere), nach Schilling: Das Thierreich. Dr. Nagel.

10. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen. Dann Naturzeichnen nach aufgestellten Körpern. Müller.

11. Singen. 2 St. w. Vierstimmige Lieder, größere Chorgesänge und Choräle. Combinirt mit I, IIa. und IIb. Kutsch.

Zweite Klasse.

Zweite Abtheilung.

Ordinarius: Dr. Bug.

Cursus einjährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Einleitung in die Urkunden der göttlichen Offenbarung in der heiligen Schrift, verbunden mit theilweiser Lesung derselben und mit Memoriren wichtiger Stellen. Pitsch.

2. Deutsch. 3 St. w. Uebungen im Disponiren. Aufsätze. Lectüre von Gedichten und Dramen. Prosodie, Metrik. Declamation und Uebungen im freien Vortrag. Dr. Friedländer.

3. Latein. 6 St. w. Lectüre von Caesar de bello Gallico. Casuslehre nach Moizsig. Exercitien und Extemporalien.

4. Französisch. 4 St. w. Davon 2 St. Pöty, Cursus II., Abschnitt 3. 4. 5. 6. 2 St. Lectüre aus Herrig & Burguy: La France littéraire. Exercitien. Extemporalien. Declamationen. Der Director.

5. Englisch. 3 St. w. Schifflin II. Cursus 21—31. Uebungsstücke, englisch-deutsch und deutsch-englisch. Vicar of Wakefield. Exercitien, Extemporalien. Memoriren von Gedichten. Schilling.

6. Geographie. 1 St. w. Physische und politische Geographie von Europa, insbesondere Deutschlands, in genauerer Darstellung. Dr. Büttner.

7. Geschichte. 2 St. w. Alte Geschichte. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 5 St. w. Geometrie 2 St. w. Proportionalität der Linien. Die Ähnlichkeit der Figuren und Construction algebraischer Ausdrücke. Aufgaben. (Ohlert's Lehrbuch Abschnitt 8.) — Arithmetik 3 St. w. Die bürgerlichen Rechnungsarten wissenschaftlich begründet. Wiederholung der Proportionslehre und der Gleichungen ersten Grades. Potenz- und Wurzelrechnung. Gleichungen zweiten Grades. Arithmetische und geometrische Reihen. Nach Koppe's Lehrbuch. Dr. Bug.

9. Physik. 2 St. w. Allgemeine Eigenschaften der Körper. Statik und Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper. Experimente. Nach Koppe's Lehrbuch. Dr. Bug.

10. Naturgeschichte. 4 St. w. Im Sommer Botanik: Repetition der Morphologie und Systemkunde. Das natürliche System mit besonderer Berücksichtigung der für Handel und Industrie wichtigen einheimischen und ausländischen Pflanzen. Nach „Wimmer, das natürliche System“. Im Winter Anthropologie und Repetition der Systemkunde mit Blicken in die vergleichende Anatomie. Sommer und Winter 1 St. w. Mineralogie. Die einfachen Mineralien. Dr. Nagel. Von Michaelis bis Weihnachten 1868 durch Herrn Dr. Nicolai vertreten.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen mit Schatten. Naturzeichnen nach aufgestellten unregelmäßigen Körpern und verschiedenen Geräthschaften mit Schattirung. Uebungen nach Vorzeichnungen von Arabesken und Landschaften. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Combinirt mit III, II, und I. Kutsch.

Zweite Klasse.

Erste Abtheilung.

Ordinarius: Dr. Friedländer.

Cursus einjährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Erklärung der Bergpredigt und des Philipper-Briefes. Kirchengeschichte bis auf Karl den Großen. Pitsch.

2. Deutsch. 3 St. w. Aufsätze, Disponirübungen, Lectüre Schillerscher, Göthescher und Lessingscher Dramen und Gedichte. Poetik. Uebungen im Declamiren und im freien Vortrage. Dr. Friedländer.

3. Latein. 4 St. w. 2 St. Grammatik, Syntax des Adjectivs, Pronoms und Verbums nach Moisiszig. Exercitien und Extemporalien. 2 St. Lectüre von Ovid Metamorphosen (in der Merkel'schen Schulausgabe) und Caesar de bello civili. Dr. Friedländer.

4. Französisch. 4 St. w. Davon 2 St. Syntax nach Plötz, 2. Curfus, Abschn. 6, 7, 8. Exercitien. Extemporalien. — 2 St. Lectüre: Stücke aus Herrig & Burguy: la France littéraire. Declamir- und Sprechübungen. Der Director.

5. Englisch. 3 St. w. Sketch-Book of Washington Irving. Wiederholung der Syntax, Exercitien, Extemporalien, Memoriren von Gedichten. Vorübungen zu freien Arbeiten. Schilling.

6. Geschichte. } 3 St. w. Geschichte des Mittelalters.

7. Geographie. } Wiederholung d. Topographie u. politischen Geographie. } Dr. Büttner.

8. Mathematik. 5 St. w. Abschluß der Planimetrie. Rechnende Geometrie. Ebene Trigonometrie. Stereometrie. Lösung von Aufgaben. — Die Logarithmen und logarithmische Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen und Anwendung der letztern auf die Zinsseszins-, Renten- und Amortisations-Rechnung. Nach Koppe. Dr. Bug.

9. Physik. 2 St. w. Statik und Mechanik der festen und flüssigen Körper. Magnetismus, Electricität. Experimente und Aufgaben. Nach Koppe, Lehrbuch der Physik. Dr. Bug.

10. Chemie und Naturgeschichte. 4 St. w. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Botanik: Anatomie und Physiologie der Pflanzen, mit mikroskopischen Demonstrationen. Im Winter Mineralogie: Uebersicht der einfachen Mineralien. Krystallographie, mit Uebungen an Modellen. Chemie. 2 St. w. Einleitung in die Chemie. Lehre von den Metalloiden und ihren Verbindungen mit dem Wasserstoffe. Lösung stöchiometrischer Aufgaben. Dr. Nagel. Von Michaelis bis Weihnachten 1868 durch Herrn Dr. Nicolai vertreten.

11. Zeichnen. 2 St. w. Fortsetzung der Uebungen in Hb. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Siehe III.

Erste Klasse.

Ordinarius: Oberlehrer Schilling.

Curfus zweijährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Die Geschichte der christlichen Kirche von Karl dem Großen bis auf die neueste Zeit. Symbolische Bücher und Hymetik. Pitsch.

2. Deutsch. 3 St. w. Literaturgeschichte. Literaturgeschichte des 18. Jahrhunderts, von Gottsched bis auf Schillers Tod. Charakteristische Proben aus den wichtigsten Schriftstellern wurden gelesen und besprochen. Zugleich wurden an diesen Beispielen die Unterschiede und Eigenthümlichkeiten der Dichtungs- und Versarten anschaulich gemacht. Freie Vorträge. Disputirübungen. Aufsätze. Der Director.

3. Latein. 3 St. w. Virgil. Aen. lib. V. VI. Livius XXI. XXII. Prosodie. Metrik. Extemporalien. Dr. Friedländer.

4. Französisch. 4 St. w. Literaturgeschichte des 19. Jahrhunderts und Wiederholung der Literaturgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts. Lectüre von Musterstücken aus Herrig: la France littéraire. Die literarhistorischen Erörterungen knüpfen sich an Retroversionen aus Kreyßig's französischer Literaturgeschichte. Vollendung der Syntax nach Borel. Exercitien. Extemporalien, welche nach deutschem Dictat sofort französisch niedergeschrieben wurden. Freie, durchweg an die Privatlectüre sich anschließende Vorträge und Aufsätze. Der Unterricht wurde meistens in französischer Sprache ertheilt. Der Director.

5. Englisch. 3 St. w. Lectüre: Herrig's Anthologie, Shakespeare's King Lear. Sprechübungen. Umriss der Literaturgeschichte. Extemporalien und freie Aufsätze. Der Unterricht wurde in englischer Sprache ertheilt. Oberlehrer Schilling.

6. Geschichte. 3 St. w. Allgemeine europäische Geschichte der neuern Zeit, preussische Geschichte in genauerer Darstellung. Dr. Büttner.

7. Geographie. 2 St. w. Ethnographie und vergleichende Statistik der wichtigsten Staaten Europa's sowie Nordamerika's, mit besonderer Berücksichtigung des preussischen Staats. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 5 St. w. Repetition und Abschluß der Trigonometrie. Analytische Geometrie und Kegelschnitte. Darstellende Geometrie. Aufgaben, schriftliche Arbeiten aus allen in der Schule durchgenommenen Theilen der Mathematik. Nach Koppe's und Fassbender's Lehrbüchern. Dr. Bug.

9. Physik. 3 St. w. Akustik und Optik. Einiges aus der Wärmelehre und der Meteorologie. Experimente. Aufgaben. Schriftliche Arbeiten. Dr. Bug.

10. Chemie. 3 St. w. Beendigung der Lehre von den Metalloiden und ihren Verbindungen; die Schwermetalle. Stöchiometrische Uebungen. Grundlehren der modernen Chemie. Dr. Nagel. Von Michaelis bis Weihnachten 1868 durch Herrn Dr. Nicolai vertreten.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Siehe III.

Der katholische Religionsunterricht wurde durch Herrn Kaplan Hohendorf in 2 Abtheilungen und wöchentlich 2 Stunden ertheilt. Es wurde durchgenommen:

I. Abtheilung: Repetition der wichtigsten Abschnitte aus der Glaubens- und Sittenlehre. Kirchengeschichte nach Siemers von der Reformation bis zur Gegenwart.

II. Abtheilung: Biblische Geschichte des alten Testaments bis Moses. Neues Testament: Die beiden ersten Lehrjahre Jesu. Glaubenslehre.

II. Wichtigere Verfügungen und Mittheilungen der Behörden.

1. Vom 14. März 1868. Ministerialverfügung, betreffend eine Abänderung der einzureichenden Frequenzlisten.

2. Vom 27. März. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium genehmigt den vom Director eingereichten Lehrplan pro 1868—69.

3. Vom 27. April. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium untersagt die Ueberschreitung der Normalfrequenz in Sexta und Quinta.

4. Vom 4. Mai. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt die bei Th. Bertling in Danzig erschienenen „Molière-Studien“ von E. Fritzsche.

5. Vom 25. Mai. Herr Geheimrath Dr. Wiese übersendet eine Reihe von Fragen, welche Behufs Ansammlung von Material für periodische historisch-statistische Mittheilungen über das preussische höhere Schulwesen zu beantworten sind.

6. Vom 11. Juni. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet zur Kenntnissnahme und Nachachtung die in der Militair-Ersatz-Instruction für den Norddeutschen Bund vom 26. März d. J. enthaltenen neuen, für die höhern Schulen wichtigen Bestimmungen.

7. Vom 13. Juni. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt die im Verlage von Kellner und Giesemann in Berlin erscheinenden photolithographischen Schul- und Wandkarten.

8. Vom 30. Juni. Dem 1. Elementarlehrer der Realschule, Herrmanowski, wird nach zurückgelegter 5jähriger Dienstzeit die dotationsmäßige Alterszulage von jährlich 50 Thalern durch den Magistrat bewilligt.

9. Vom 9. Juli. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt die „Mathematischen Extemporalien“ von H. Fehle in Paderborn.

10. Vom 5. August. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium bewilligt dem ord. Lehrer Kutsch einen vierzehntägigen Urlaub.

11. Vom 16. August. Der Magistrat fordert die gutachtliche Aeußerung des Directors über eine eventuelle Erhöhung des Schulgeldes ein.

12. Vom 18. August. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium bewilligt dem Oberlehrer Dr. Büttner einen bis zum Ende des Semesters dauernden Urlaub.

13. Vom 19. August. Der Magistrat bewilligt für die Fortbildungsschule des Gewerbevereins zwei Klassenzimmer der Realschule mit Beleuchtung und Heizung.

14. Vom 11. September. Dem ord. Lehrer Dr. Nagel wird auf den Antrag des Directors die Theilnahme an dem Winterkursus der Königlichen Central-Turnanstalt in Berlin gestattet.

15. Vom 21. September. Der Magistrat erklärt, in die nachgesuchte Entlassung des Directors aus seinem Amte nicht vor Oftern 1869 willigen zu können.

16. Vom 22. September. An Stelle des erkrankten ord. Lehrers Kutsch wird dem hiesigen Musikdirector Nakemann der Gesangunterricht der obern Klassen der Realschule vom Magistrat übertragen.

17. Vom 17. October. Der Magistrat genehmigt die vom Director vorgeschlagene Vertretung des nach der Central-Turnanstalt abgegangenen Dr. Nagel, theils durch Dr. Nicolai vom hiesigen Gymnasio, theils durch Lehrer der Realschule.

18. Vom 23. October. Der Magistrat genehmigt die vom Director beantragte Uebernahme der Lehrerbibliothek durch den Bibliothekar der Schülerbibliothek, ord. Lehrer Genrich.

19. Vom 10. November. Der Magistrat bringt die während der Scharlachfieber-Epidemie gesetzlich vorgeschriebenen Vorsichtsmaaßregeln in Erinnerung.

20. Vom 24. November. Der Magistrat theilt mit, daß die Stadtverordneten-Versammlung den auf Abschaffung der Pensionsbeiträge der Lehrer gehenden Antrag desselben abgelehnt hat.

21. Vom 24. November. Nachdem Musikdirector Kake mann den Gesangunterricht in der Realschule aufgegeben hat, wird derselbe wiederum dem ord. Lehrer Rutsch gegen ein erhöhtes Honorar übertragen.

22. Vom 23. November. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet den Ministerial-Erlaß vom 12. November, welcher bestimmt, daß die durch Circular-Berfügung vom 11. October 1865 vorgeschriebenen Zeugniß-Formulare nur bei solchen Schülern der Secunda in Anwendung kommen sollen, welche nach der Ansicht der Lehrer die für den einjährigen Freiwilligendienst erforderliche wissenschaftliche Qualification besitzen.

23. Vom 7. December. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet, als Geschenk des Verfassers an die Lehrerbibliothek, ein Exemplar der Schrift des Dr. Langkavel in Berlin über die Botanik der spätern Griechen.

24. Vom 5. Januar 1869. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet das dem Dr. Nagel von der Königl. Central-Turnanstalt ausgestellte Zeugniß.

25. Vom 13. Januar. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium bewilligt dem Oberlehrer Dr. Böttner einen Urlaub bis zum Ende des Schuljahres.

26. Vom 13. Januar. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet ein neues Schema für die am Ende des Semesters einzureichende Frequenzliste.

27. Vom 13. Januar. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt den von C. Naatz im Verlage von Kellner und Giesemann in Berlin herausgegebenen photolithographischen Schulatlas.

28. Vom 15. Januar. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium fordert den Director auf, bis zum 1. April d. J. Berathungsgegenstände für die im Jahre 1871 abzuhaltende Directorenconferenz in Vorschlag zu bringen.

29. Vom 19. Januar. Das Königl. Unterrichts-Ministerium gestattet die von den Elbinger Directoren schon im Jahre 1865 in Vorschlag gebrachte Zusammenlegung der Sommer- und Michaelisferien und den Beginn der so entstehenden 5 $\frac{1}{2}$ wöchentlichen Sommerferien am 1. August.

30. Vom 22. Februar. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium übersendet für die Lehrerbibliothek und den Director je ein Exemplar der Verhandlungen der im Jahre 1868 in Königsberg abgehaltenen Directorenconferenz.

31. Vom 23. Februar. Der Magistrat benachrichtigt den Director von einem zwischen der Stadt-Commune und dem Buchdruckereibesitzer Schlömp abgeschlossenen Vertrage, welcher dem letztern sämmtliche städtische Drucksachen, also auch die der städtischen Schulen, zu bestimmten Preis-Sätzen überträgt.

III. Schulchronik.

Der Unterricht wurde im verflossenen Schuljahre noch weit mehr als in dem vorhergehenden theils durch Erkrankungen, theils durch sonstige Behinderungen mehrerer Lehrer erschwert, und mehrfach geradezu gestört. Es erkrankten Oberlehrer Dr. Büttner vom 13. bis 16. Mai, vom 2. Juli bis zu Ende des Sommersemesters, vom 25. bis 27. November, am 7. December, vom 13. December bis zum Ende des Schuljahres; Dr. Bug vom 20. April bis zum 30. Mai, vom 23. Januar bis zum 4. Februar; ord. Lehrer Kutsch vom 3. bis 17. August, vom 16. bis 25. October; Cand. theol. Pitsch vom 22. bis 27. Juni, vom 31. August bis 1. September; Elementarlehrer Albrecht vom 15. bis 18. October. Anderweitig behindert waren Oberlehrer Dr. Büttner vom 25. bis 28. April. Oberlehrer Dr. Friedländer vom 10. bis 17. Februar und vom 3. bis 5. März; Dr. Dorr vom 20. bis 23. April, vom 17. bis 18. December; Cand. theol. Pitsch vom 26. Februar bis zum 4. März. Dr. Nagel endlich, zur Theilnahme an dem Winterkursus der Königl. Central-Turnanstalt einberufen, war von Michaelis bis Weihnachten 1868 abwesend. Im letztern Falle übernahm Herr Dr. Nicolai vom hiesigen Gymnasio den naturwissenschaftlichen Unterricht in den beiden Cötus der Secunda und in der Prima, mit dem dankenswerthesten Eifer und gutem Erfolge; für alle sonstigen Vertretungen blieb das ohnehin überbürdete Lehrercollegium auf seine eigenen Kräfte angewiesen. Daß dabei nachtheilige Klassencombinationen nicht vermieden werden konnten, liegt auf der Hand, sowie daß die Klassen in den durch die Störungen besonders betroffenen Lehrgegenständen hinter den Leistungen früherer Jahre zurückbleiben mußten. Der Unterzeichnete hält es für seine Pflicht, bei dieser Gelegenheit und vor seinem Abgange von der ihm durch vieljährige Thätigkeit lieb gewordenen Anstalt seine Ueberzeugung auch öffentlich, wie er es der Aufsichtsbehörde gegenüber bereits gethan hat, dahin auszusprechen, daß die Elbinger Realschule ganz dringend der Verstärkung durch eine tüchtige philologische Lehrkraft, für Latein und Französisch, bedarf, wenn sie auf die Dauer als Realschule erster Ordnung gehalten werden soll. Es werden gegenwärtig, über das gesetzlich zulässige Maximum hinaus, wöchentlich 14 Extrastunden ertheilt, während gleichwohl die beiden Cötus der Tertia, abgesehen von den Religions-, Zeichen- und Singstunden, auch in der Geschichte, Geographie und im Rechnen, die der Quarta gar in allen Gegenständen, außer im Französischen, Lateinischen und der Geometrie, combinirt sind, der Director aber als regelmäßiges Pensum wöchentlich 15 philologische Lehrstunden mit 5 Correcturen übernehmen muß. Dergleichen Zustände sind auf die Dauer nicht haltbar. Die materielle Ausstattung der Elbinger Realschule ist von ihrem Entstehen an stets eine sehr knappe gewesen, und wenn es den Anstrengungen der arbeitskräftigeren Theile des Lehrercollegiums dennoch gelungen ist, in guten Jahren diese Mängel zu übertragen, so hat eine so aufreibende Thätigkeit in den Gesetzen der menschlichen Natur ihre Grenzen und darf nicht zur Voraussetzung für die Wirksamkeit eines auf dauernd gleichmäßige Leistungen berechneten Organismus gemacht werden. Der Unterzeichnete glaubt den aufrichtigen Gönnern und Freunden der Realschule nicht besser entgegenkommen und seinen lieben Collegen den schuldigen und herzlichen Dank für ihre treue, langjährige Unterstützung

nicht besser bethätigen zu können, als durch diesen offenen Hinweis auf Uebelstände, welche ohne Gefahr für die Anstalt nicht fort dauern dürfen, während sie, einmal bekannt und anerkannt, leicht zu beseitigen sind.

In den Verhältnissen des Lehrercollegiums trat während des verfloffenen Schuljahres, abgesehen von der bereits erwähnten Vertretung des Herrn Dr. Nagel durch Herrn Dr. Nicolai, nur in sofern eine vorübergehende Veränderung ein, als Herr Musikdirector Rafemann von Mitte October bis Ende November an Stelle des erkrankten ord. Lehrers Herrn Kutsch den Singunterricht der obern Klassen übernahm. Von Anfang December ab trat das frühere Verhältniß wieder in Kraft.

Den Turnunterricht leiteten Dr. Friedländer und Dr. Nagel, welcher letztere mit dem Beginne des Schuljahres für den Unterzeichneten in diese Function eintrat. Das Turnfest wurde am 14. September in herkömmlicher Weise durch einen turnerischen Spaziergang gefeiert.

Wenn gleich der Gesundheitszustand der Schüler im Ganzen ein normaler war, hatten wir in diesem Jahre doch den Tod zweier hoffnungsvoller Schüler der Anstalt zu beklagen. Am 25. September 1868 starb der Schüler der Untersecunda, Oskar Quintern, nach längerem Leiden an der Schwindsucht, am 28. Februar 1869 der Schüler der Tertia, Rudolph Enz, nach nur zweitägigem Krankenlager an der Gehirnentzündung.

IV. Statistische Uebersicht.

Am 1. März 1868 wurde die Anstalt von 381 Schülern besucht, von denen 12 der I., 21 der IIa., 30 der IIb., 32 der IIIa., 38 der IIIb., 28 der IVa., 25 der IVb., 59 der V., 60 der VI, 44 der ersten, 25 der zweiten Vorbereitungsstufe angehörten.

Die diesjährige Frequenz erreichte ihren Höhepunkt im Mai 1868 mit 404 Schülern. Am 1. März 1869 befanden sich in I. 12, in IIa. 19, in IIb. 33, in IIIa. 31, in IIIb. 31, in IVa. 32, in IVb. 30, in V. 59, in VI. 63, in der ersten Vorbereitungsstufe 39, in der zweiten Vorbereitungsstufe 35, im Ganzen 384 Schüler.

Von den Schülern der ersten Klasse erwarben sich in der am 4. März 1869 unter dem Vorsitze des Königl. Provinzial-Schulraths, Herrn Dr. Schrader, abgehaltenen Abiturientenprüfung das Zeugniß der Reife:

1. Georg Becker, 16½ Jahre alt, mosaisch, aus Neuteich, Sohn eines Kaufmannes. Er erhielt das Prädicat hinreichend bestanden und will sich dem Kaufmannstande widmen.
2. Adolph Driedger, 16½ Jahre alt, evangelisch, aus Elbing, Sohn eines Färbereibesizers. Er erhielt das Prädicat hinreichend bestanden und will Techniker werden.
3. Emil Görke, 16 Jahre alt, evangelisch, aus Pillau, Sohn eines Stenerauffsehers. Er erhielt das Prädicat hinreichend bestanden und will sich dem Militärstande widmen.
4. Erich Walter, 16½ Jahre alt, evangelisch, aus Elbing, Sohn eines Rechtsconsulten. Er erhielt das Prädicat hinreichend bestanden und will sich dem Banfsache widmen.

Die Abiturienten Becker, Driedger und Görke wurden von der mündlichen Prüfung entbunden.

Die von den Abiturienten gelieferten deutschen Aufsätze behandelten das Thema:

Was du ererbt von deinen Vätern hast,
Erwirb es, um es zu besitzen.
Was man nicht nützt, ist eine schwere Last:
Nur was der Augenblick erschafft, das kann er nützen.

Die mathematischen und physikalisch-chemischen Arbeiten umfaßten folgende Aufgaben:

- Die rationalen Wurzeln der Gleichung

$$2x^4 + 18x^3 - 128x^2 - 552x + 1440 = 0$$
sollen gefunden werden.
- Ein Parallelogramm zu construiren, von dem die Summe und das Verhältniß zweier Seiten $a + b = 2s$ und $a : b = m : n$, und eine Diagonale d gegeben ist. (Mit Hilfe geometrischer Verter zu lösen.)
- Von einer graden vierseitigen Pyramide mit rechtwinkliger Grundfläche ist die Seitenkante $s = 101$, ihr Neigungswinkel gegen die Grundfläche $\alpha = 78^\circ 34' 43,7''$, das Volumen der Pyramide $v = 25344$ bekannt. Wie groß sind die Kanten der Grundfläche? (Einführung des Hilfswinkels.)
- Den geometrischen Ort eines Punktes zu bestimmen, dessen Abstände von einer der Lage nach gegebenen Linie QR und von einem außerhalb derselben gegebenen Punkte P sich wie $m : n$ verhalten. (Rechtwinklige Coordinaten sind anzuwenden.)
- Ein Winkelhebel ABC, dessen Schenkel $AB = a$ und $BC = b$ einen rechten Winkel einschließen, ist drehbar um B, und an den Endpunkten B und C wirken senkrecht abwärts die Kräfte P und Q. Wie groß muß die Kraft Q sein, damit im Zustande des Gleichgewichts der Schenkel a, an dem die gegebene Kraft P wirkt, mit dem Horizont den Winkel α bilde.
- Zu einem astronomischen Fernrohre von 15,5 Zoll Länge, dessen Ocular eine Brennweite von 0,5 Zoll hat, soll eine achromatische Objectivlinse aus Kronglas No. 9 und Flintglas No. 13 angefertigt werden. Wie groß müssen die Brennweite p_1 der convergen Kronglas- und die Zerstreuungswerte p_2 der concaven Flintglas-Linse sein?
Die Brechungssexponenten sind:

	B	E	H
für Kronglas:	$n' = 1,526$	$n' = 1,533$	$n' = 1,547$
	r		v
für Flintglas:	$n'' = 1,628$	$n'' = 1,642$	$n'' = 1,671$
	r		v
- Welches sind die am häufigsten im Handel vorkommenden weißen Farben, welches die gebräuchlichsten Methoden zu ihrer Darstellung? Welchen Weg wird man zur analytischen Bestimmung ihrer Bestandtheile, also auch zur Ermittlung etwaiger Fälschungen einzuschlagen haben?

V. Lehrmittel und Lehrapparat.

I. Die Lehrbücher wurden im Laufe des Schuljahres nicht geändert.

II. Die Sammlungen wurden in folgender Weise vermehrt:

1. Die Lehrerbibliothek. Es wurden fortgesetzt: Grimm, deutsches Wörterbuch. v. Sybel, historische Zeitschrift. Petermann, geographische Mittheilungen. Stiehl, Centralblatt. Herrig, Archiv für das Studium der neuern Sprachen. Weber, Ausführliche Weltgeschichte. Ranke, Englische Geschichte. Giesebrecht, Geschichte der deutschen Kaiserzeit. Wander, Sprüchwörterlexicon. Ergänzungsblätter. Zeitschrift für Chemie.

Von andern Anschaffungen nennen wir:

Has, Chemische Proportionen. Arendt, Anorganische Chemie. Tyndall, Wärmelehre. Rey, Himmel und Erde. Meibauer, Sternschnuppen. Foggendorf, Annalen der Physik 1868. Pohlke, Darstellende Geometrie I. Fiedler, Anatomischer Atlas. Wittstein, Prüfung chemischer Präparate. Lemke, Jahrbücher für romanische Literatur. Pauly, Real-Encyclopädie, 2. Aufl. Sachs, Lehrbuch der Botanik. Schrader, Erziehungslehre. Ueberweg, System der Logik.

Das Königl. Provinzial-Schulcollegium schenkte die Verhandlungen der im Jahre 1868 in Königsberg abgehaltenen Directorenconferenz.

2. Schülerbibliothek. Sie wurde vermehrt durch Anschaffung von:

Villemain, Cours de littérature française. 7 vls. — Marmontel, Contes moraux. — Preller, Griechische Mythologie, 2 Bde. — Osterwald, Erzählungen aus der alten deutschen Welt, Thl. 8. — Cohn, Kaiser Heinrich II. — Gräbner, Robinson Crusoe. — Würdig, Mühlberg und Sievershausen. — Garcke, Flora von Nord- und Mitteldeutschland, nebst Schlüssel. — Müller, Charakterzeichnungen der deutschen Singvögel. — Friedmann, Die Ostasiatische Inselwelt, Bd. 1. — Kapp, Geschichte der deutschen Einwanderung in Amerika, Bd. 1. — Gregorovius, Geschichte der Stadt Rom, Bd. 6. — Welt der Jugend, Thl. 11—15. — Kurz, Deutsche Bibliothek, Bd. 8—10. — Rüstow, Die ersten Feldzüge Napoleons I. in Italien und Deutschland. — Fontane, Wanderungen durch die Mark Brandenburg, 2 Bde. — Wagner, Aus dem Weltall; Kräfte und Phänomene der Natur. — Kiefewetter, Kane, der Nordpolfahrer. — v. Liliencron, Die histor. Volkslieder der Deutschen, Bd. 2. 3. — Hittl, Der böhmische Krieg. — Der Feldzug der preuß. Mainarmee 1866. — W. Hahn, Helgi und Sigrun. — Laboulaye, Paris in Amerika. — Mähner, Altengl. Sprachproben, Bd. 1. — v. Horn, Aus den Silberminen der Cordilleren; Auget de Montyon; Ernst der Fromme; Eine Meuterei im stillen Meere; Der Overseer. — v. Henglin, Reise nach Abyssinien. — Figuier, Vies des savants illustres de la Renaissance. — Palgrave, Reise in Arabien, 2 Bde. — Vischer, Kritische Gänge, 2 Bde. — Freytag, Vom Mittelalter zur Neuzeit. — Auerbach, Deutsche Abende, N. F. — Andree, Wirkliche und wahrhaftige Robinsonaden. — Guizot, Mémoires, v. 8. — H. Rückert, Aus Fr. Rückert's Nachlaß. — Kiefewetter und Andree, Livingstone, der Missionair, 2 Bde. — A. Schmidt, Tableaux de la révolution française, vol. 1. — Michelet, histoire de France, vol. 1—16. —

Pauli, Geschichte Englands, Th. 2. — E. Curtius, Griechische Geschichte, Bd. 3. — Peter, Geschichte Roms, Bd. 3. — Fortlage, Fr. Rückert und seine Werke. — Hughes, Tom Browns Schuljahre. — E. Mörike, Gedichte. — Charras, Histoire de la campagne de 1815, 3 vls. — Musäus, Volksmärchen der Deutschen, 3 Bde. — Deutsche Dichter des 16. Jahrhunderts, Th. 1. 2. — Kugler, Geschichte Friedrichs des Großen. — Nothholz, Deutscher Glaube und Brauch, 2 Bde. — W. Jordan, Die Wittwe des Agis. — Kalidasa, Sakuntala. — Frauenstädt, Arthur Schopenhauer. — v. Gablenz, Meine Erlebnisse im Feldzuge 1866. — Preußen und der Norddeutsche Bund. — Lindner, Stauf und Welf. — Martin, Mittelhochdeutsche Grammatik. — Pauli, Simon v. Montfort. — Müller, Siegfried v. Lindenberg. — Niehl, Neues Novellenbuch. — Freytag, Aus dem Mittelalter; Dramatische Werke. — Schauenburg, Reisen in Central-Afrika, Bd. 3. — Mägner, Englische Grammatik, 3 Bde. — Virchow und Holzendorf, Sammlung wissenschaftlicher Vorträge, Ser. 2. — Wittstein, Anleitung zur Darstellung und Prüfung chemischer und pharmaceutischer Präparate. — Demogeot, Histoire de la littérature française. — Aus der Natur, Jahrgang 1867. — Spielhagen, Vermischte Schriften, Th. 1. 2. — Braddon, Dead-sea fruit, 2 vls. — Lann, Dichtercharaktere. — Schädel und Kohlrusch, Mittelhochdeutsches Elementarbuch. — W. Jordan, Nibelunge-Sigfridsage, 2 Bde. — Kühne, Das älteste Faustbuch. — Rossmäßler, Für freie Stunden. — Bock, Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers. — Leitfaden für die Kunstgeschichte. — Dante, Göttliche Komödie; übersetzt von Philaethes, Bd. 1. — Machiavelli, Das Buch vom Fürsten. — Vinel, Poètes du siècle de Louis XIV. u. s. w.

3. Die physikalischen, naturhistorischen und chemischen Apparate sind während des verfloffenen Schuljahres wie folgt vermehrt worden:

Für das physikalische Kabinet wurden angeschafft:

Ein Gefäßbarometer mit Thermometer, ein elektrisches Flugrad, ein Zink-Kohlen-Element, ein kleiner Ruhmforffscher Inductionsapparat, sechs Geislersche Röhren, ein thermoelektrisches Element, ein Heliostat mit Diffractionschneide, eine Turmalinzange, ein achromatisches Prisma und dito Linse, stereoskopische Zeichnungen von Martins-Maxdorf, ein zerlegbarer Kegel, ein Kasten mit stereometrischen Figuren, ein Diamant zum Glaseschneiden, zwei Wärmespiegel, ein Ring mit Kugel zur Wärmeausdehnung, ein Fesselscher Rotationsapparat.

Die Sammlungen des naturhistorischen Cabinets wurden nicht durch Ankauf vergrößert, für das chemische Laboratorium wurde eine größere Menge Glas- und Porzellangefäße, wie sie zu den Arbeiten nothwendig sind, angeschafft.

An Geschenken erhielten wir: Eine Sammlung von diversen Sämereien von Herrn Schemionek; 5 Seeferne; 2 Exemplare vom Anurhahn, 1 Seeigel von Herrn Dr. Jacobi jun.; 1 Affenskelett aus der Königl. anatomischen Anstalt zu Königsberg durch Güte des Herrn Prof. A. Müller; eine ausgestopfte Möwe von Herrn Dr. Dorr; diverse in der Umgegend von Elbing gefundene Reptilien, Amphibien und Versteinerungen von verschiedenen Schülern gesammelt.

Allen freundlichen Gebern sagen wir hiermit unsern herzlichsten Dank.

VI. Tabellarische Uebersicht des Lehrplanes und der Vertheilung der Lektionen unter die Lehrer, während des Schuljahres 1868—69.

Lehrer.	I.	IIa.	IIb.	IIIa.	IIIb.	IVa.	IVb.	V.	VI.	1. Vorber- reitungs- Klasse.	2. Vorber- reitungs- Klasse.	Sum- ma.
	Ordinar. Schilling.	Ordinar. Dr. Fried- länder.	Ordinar. Dr. Buz.	Ordinar. Dr. Nagel.	Ordinar. Kutsch.	Ordinar. Dr. Dorr.	Ordinar. cand. theol. Pitsch.	Ordinar. Genrich.	Ordinar. Herrman- owski.	Ordinar. Döpner.	Ordinar. Albrecht.	
1. Krenzig, Director.	3 Deutsch. 4 Franz.	4 Franz.	4 Franz.									15
2. Dr. Büttner, 1. Oberlehrer.	5 Gesch. u. Geogr.	3 Gesch. u. Geogr.	3 Gesch. u. Geogr.	4 Gesch. u. Geogr.		4 Gesch. u. Geogr.						19
3. Schilling, 2. Oberlehrer.	3 Engl.	3 Engl.	3 Engl.	3 Engl. 1 Englisch.	3 Engl. 4 Franz.							20
4. Dr. Friedländer, 3. Oberlehrer.	3 Latein.	4 Latein. 3 Deutsch.	4 Latein. 3 Deutsch.	3 Deutsch.								20
5. Dr. Buz, 1. ordentl. Lehrer.	5 Math. 3 Physik.	5 Math. 2 Physik.	5 Math. 2 Physik.									22
6. Dr. Nagel, 2. ordentl. Lehrer.	3 Chemie.	2 Chemie. 2 Naturg.	4 Naturg.	3 Geomtr. 2 Naturg.	2 Naturg.	3 Geomtr. 2 Naturgeschichte.						23
7. Dr. Dorr, 3. ordentl. Lehrer.				5 Latein. 4 Franz.		5 Latein. 5 Franz.		3 Gesch. u. Geogr.	3 Gesch. u. Geogr.			25 (2 extra.)
8. Genrich, 4. ordentl. Lehrer.						3 Deutsch. 3 Geomtr.	4 Deutsch. 6 Latein.	8 Latein.				24 (2 extra.)
9. Kutsch, 5. ordentl. Lehrer.				3 Deutsch. 3 Geomtr. 3 Rechnen.		3 Rechnen.	4 Rechnen. 2 Singen.	5 Rechnen.				27 (4 extra.)
				2 comb. Singstunden.		2 Singen.						
10. Cand. theol. Pitsch*), 6. ordentl. Lehrer.	2 Relig.	2 Relig.	2 Relig.	2 Religion. 5 Latein.		2 Religion. 5 Latein. 5 Franz.						25 (2 extra.)
11. Herrmanowski, 1. Elementarlehrer.						2 Schreiben. 2 Zeichnen.	2 Schreib. 2 Zeichn. 2 Relig.	3 Relig. 4 Deutsch. 2 Schreib. 2 Zeichn. 2 Singen.	2 Relig. 3 Ansch.* Uebungen	3 Relig.		30 (4 extra.)
12. Döpner, 2. Elementarlehrer.									6 Lesen. 6 Rechnen. 2 Ansch.- Uebungen. 4 Schreib. 2 Singen.	6 Ansch.* Uebungen		26
13. Albrecht, 3. Elementarlehrer.							5 Franz. 2 Naturg.	2 Naturg.		9 Schreib. 6 Rechnen. 2 Ansch. ueb.		26
14. Müller, Zeichenlehrer.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichnen.								8
	35 St.	34 St.	34 St.	34 St.	34 St.	33 St.	33 St.	32 St.	31 St.	26 St.	26 St.	

*) Den katholischen Religionsunterricht ertheilt Herr Kaplan Hohendorf außerhalb des Schullokals.

Als (besonders honorirte) Extrastunden sind aufgeführt: a. Die Singstunden der obern Klassen bis incl. Quarta. b. Die Religionsstunden der Quinta und Sexta. c. Die von den Herren Dr. Dorr, Genrich, Kutsch, Pitsch und Herrmanowski nach Einziehung der früheren Religionslehrerstelle übernommenen Lektionen. — Die vorliegende Tabelle zeigt den regelmäßigen Lehrplan des Schuljahres. Die fast ununterbrochenen und mehrfach gehäuften Vertretungen erkrankter und beurlaubter Lehrer sind dabei nicht berücksichtigt worden.

VII. Ordnung der öffentlichen Prüfung.

Donnerstag den 18. März.

Um 8 Uhr des Morgens:

Choral.

Zweite Vorbereitungs-klasse: 1. Anschauungsübungen. Döpner.
2. Schreiblesen. Albrecht.

Aus dieser Klasse declamiren:

Herrmann Büttner: Häslein, von Güll.

Paul Wilhelm: Eichhörnchen, von Hoffmann v. Fallersleben.

Erste Vorbereitungs-klasse: 1. Rechnen. Döpner.
2. Formenlehre. Albrecht.

Aus dieser Klasse declamiren:

Martin Lehmann: Die drei Knaben im Walde, von J. G. Falk.

Max Preuß: Die Finger von Castelli.

Sechste Klasse. 1. Religion. Herrmanowski.
2. Geschichte. Dr. Dorr.

Aus dieser Klasse declamiren:

Walter Grunau: Der Schmied von Solingen, von Gruppe.

Paul Hirschberg: Der Löwe zu Florenz, von Bernhardt.

Fünfte Klasse. 1. Latein. Genrich.
2. Naturgeschichte. Albrecht.

Aus dieser Klasse declamiren:

Albert Falk: Der gestrichene Scheffel, von Kopisch.

Ernst Krause: Der Klabaftermann, von Kopisch.

Karl Tröster: Die Neun in der Wetterfahne, von Simrock.

Vierte Klasse, Cötus A.: 1. Latein. Dr. Dorr.
Cötus B.: 2. Geometrie. Genrich.
Beide Cötus: 3. Rechnen. Rutsch.

Aus dieser Klasse declamiren:

Richard Rübsamen: Das Gewitter, von G. Schwab.

Paul Samulon: Hans im Glück, von A. Chamisso.

Chorgesänge der combinirten oberen Klassen.

Choral.

Freitag den 19. März.

Von 8 Uhr Morgens:

Choral.

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| Dritte Klasse, Cötus A.: | 1. Geometrie. Dr. Nagel. |
| Cötus B.: | 2. Französisch. Schilling. |
| Beide Cötus: | 3. Religion. Pitsch. |

Aus dieser Klasse declamiren:

- Fritz Krüger: Fehrbellin, von Minding.
Alfred v. Lieben: Die Eilfahrt, von Rückert.
Georg Weiß: De Pierdstur, von Fritz Reuter.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| Zweite Klasse, Cötus B.: | 1. Deutsch. Dr. Friedländer. |
| | 2. Mathematik. Dr. Buß. |
| | 3. Englisch. Schilling. |

Aus dieser Klasse declamiren:

- Eugen Perwo: Horatius Cocles, von H. v. Treitschke.
Januschewsky: Les étoiles qui silent, p. Béranger.
Max Bruhns: Te castle of Drachenfels, b. Byron. (Childe Harold, canto III.)

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Zweite Klasse, Cötus A.: | 1. Latein. Dr. Friedländer. |
| | 2. Chemie. Dr. Nagel. |
| | 3. Mathematik. Dr. Buß. |

Aus dieser Klasse tragen vor:

- Paul Martens: Friedrichs des Großen Schaffen nach dem siebenjährigen Kriege.
(Eigener Vortrag, hauptsächlich nach Gustav Freytag.)
Paul Annuske: L'abbaye Vallombrose, p. Lamartine.
Heinrich Schrock: Highland of Scotland, by Samuel Rogers.

- | | |
|---------------|--------------------------------------|
| Erste Klasse: | 1. Religion. Pitsch. |
| | 2. Physik. Dr. Buß. |
| | 3. Deutsche Literatur. Der Director. |

Aus dieser Klasse versuchen sich in eigenen Vorträgen:

- David Friedländer: On Dryden.
Erich Walter: Ueber Lessings Laokoon.

Entlassung der Abiturienten.

Chorgefänge der combinirten oberen Klassen mit Orchesterbegleitung.

Choral.

Ueber den Anfang des neuen Curfus und die Prüfung der neu angemeldeten Schüler wird der Amtsnachfolger des Unterzeichneten seiner Zeit das Erforderliche veröffentlichen.

F. Krenzig,
Director der Anstalt.



Anfangsgründe

der

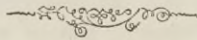
darstellenden Geometrie, der Aronometrie, der Perspective und der Schattenconstruction.

Das Buch ist ein vollständiges Handbuch für die Fortbildung der Schüler in den
darstellenden Geometrie, der Aronometrie, der Perspective und der Schattenconstruction.
Es ist nach dem neuesten Stande der Wissenschaften bearbeitet und enthält
eine große Anzahl von Abbildungen, die zur Erläuterung der Theorie dienen.
Das Buch ist in drei Theile eingetheilt: 1. Die darstellende Geometrie, 2. Die
Aronometrie, 3. Die Perspective und die Schattenconstruction.

Ergänzungsband zu Koppe's Lehrbüchern der Mathematik.

Der Verfasser.

Mit einer Figurentafel.



Gern hätte ich diese Gelegenheit benutzt um eine Fortsetzung des „**Grundrisses der mathematischen Geographie**“, dessen Anfang in das Programm 1867 aufgenommen ist, hier folgen zu lassen; allein allerlei Hindernisse, meistens Krankheit, ließen mich nicht zur weiteren Bearbeitung kommen, und als mir der Raum des diesjährigen Programms zur Verfügung gestellt wurde, war inzwischen die hier folgende Arbeit an mich herangetreten. Da ich noch nicht genügendes Material von der vorigen Arbeit bereit hatte und diese neue sich nicht beliebig hinausschieben ließ, entschloß ich mich von derselben soviel abdrucken zu lassen, als der Raum des Programms gestattet.

Der Verfasser.

Vorwort.

Daß die „Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung der Realschulen vom 6. October 1859“ bestimmt, es sollen auf den Realschulen „die Elemente der beschreibenden Geometrie“ gelehrt, oder, wie die „Erläuternden Bemerkungen zu der Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung zc.“ ergänzend hinzufügen, „die Hauptsätze der beschreibenden Geometrie, Schattenconstruction und Perspective durchgenommen“ werden, ist mit Dank anzuerkennen, nicht etwa, weil dadurch denjenigen Schülern der Realschule, welche sich dem Studium des Baufachs oder dem Maschinenbau widmen, nützliche ihrem Berufe dienliche positive Kenntnisse mitgegeben werden — denn die Realschulen sollen keine Fachschulen sein —, auch nicht allein aus dem Grunde, den die „Erläuternden Bemerkungen zc.“ anführen, daß nämlich den Schülern „der Zusammenhang der Mathematik mit einem rationellen Verfahren beim Zeichnen gegenwärtig erhalten“ werde, obgleich ich diesen Nutzen keineswegs gering anschlage¹⁾, sondern hauptsächlich — und darauf lege ich ein besonderes Gewicht — weil durch diese Lehren dem geometrischen Unterrichte ein neues Moment seiner bildenden Kraft erwächst, indem die den Schülern bereits bekannten geometrischen Lehren in neue Beziehungen zu einander treten, neue Resultate liefern und von einem andern Standpunkte betrachtet, in einem neuen Lichte erscheinen.

Dieser Gewinn für die Durchbildung des jugendlichen Geistes erscheint mir so groß, daß alle etwaigen praktischen Vortheile meines Erachtens dagegen in den Hintergrund treten.

Ich spreche daher im Interesse der mathematischen Disciplinen und deren Bedeutung für die Erziehung der Jugend den Wunsch aus, daß auch die Gymnasien sich dieses Lehrgegenstandes bedienen mögen, soweit es ihnen die dem mathematischen Unterrichte allerdings etwas knapp zugemessene Zeit gestattet.

¹⁾ Anmerkung. Ich bedaure es lebhaft, daß der so nützliche Zeichenunterricht nicht an allen höhern Lehranstalten — Realschulen und Gymnasien — mit der Ausdehnung und Intensität betrieben wird, wie es die oben genannte Unt.- und Prüf.-Ordnung vorschreibt.

Um nun den oben angedeuteten Zweck in möglichst hohem Maße zu erreichen, erschien es geboten, die geometrischen Lehren in möglichst vielseitige Anwendung zu bringen, d. h. so viele Methoden der „darstellenden Geometrie im weitern Sinne“ als irgend möglich zu behandeln. Dadurch würde aber der Stoff zu gewaltig anwachsen, als daß er auf der Schule, wo diesem Gegenstande immerhin nur ein mäßiger Raum gewährt werden darf, bewältigt werden könnte. Dieser Umstand bedingt nun wieder andererseits eine sehr bedeutende Einschränkung, so daß die nicht ganz leichte Aufgabe zu lösen bleibt, bei der Behandlung der einzelnen Methoden sich auf ein Minimum zu beschränken, jedoch so die Auswahl des Stoffes zu treffen, daß der Schüler außer dem Gewinne der formalen Bildung auch eine möglichst klare Vorstellung von den einzelnen Methoden empfangt.

Die Lösung dieser Aufgabe wird vielleicht beim ersten Versuch nicht zu allseitiger Befriedigung der Fachgenossen ausfallen; erst die von vielen Lehrern gesammelte Erfahrung kann schließlich den vollkommenen Leitfaden dictiren.

Inhalt.

Einleitung.

- I. Abschnitt: Darstellende Geometrie.
- II. Abschnitt: Axonometrie.
- III. Abschnitt: Perspective.
- IV. Abschnitt: Schattenconstruction.

Einleitung.

A. Erläuterungen.

§. 1. Die Entwicklung der geometrischen Lehren bedarf, wenigstens für den Anfänger, der Darstellung.

§. 2. In der Geometrie der Ebene (Planimetrie) ergibt sich die Darstellung unmittelbar aus der Theorie; sie erfordert also keine besondere Behandlung.

§. 3. Dagegen bietet die Geometrie des Raumes Schwierigkeiten bei der Darstellung ihrer Objecte.

Soll die Darstellung durch räumliche Gebilde (Modelle) bewirkt werden, so ergibt sie sich wiederum unmittelbar aus der Theorie und es sind nur technische Schwierigkeiten zu überwinden, die hier jedoch nicht Gegenstand der Betrachtung sein können.

Sollen aber die Objecte der Geometrie des Raumes durch Zeichnung dargestellt werden, so bieten sie, da der Raum in dem sie liegen drei, die Zeichenebene aber nur zwei Dimensionen hat, mathematische Schwierigkeiten dar; und diese sollen im Folgenden gehoben werden.¹⁾

§. 4. Erklärung. Die Gesamtheit der Methoden, nach welchen Gestalt und Lage der Raumgebilde durch Zeichnungen in der Ebene dargestellt werden, und alle im Raume auszuführende Constructionen sich in solche umwandeln lassen, die in der Ebene ausgeführt werden, ist die darstellende (beschreibende, descriptive) Geometrie im weitern Sinne.

§. 5. Ein unentbehrliches Hilfsmittel, die einzelnen Theile eines Raumgebildes in die Zeichenebene zu bringen, sind die Projectionen.

B. Projectionen.

§. 6. Erklärung 1. Werden von einem Complexe von Punkten nach einem bestimmten Gesetze grade Linien, Projectionsstrahlen, nach einer der Lage nach gegebenen Ebene, der

¹⁾ Anmerkung. Die den Lehrbüchern der Stereometrie zur Veranschaulichung eingefügten Figuren sind meist axonometrischer, zum Theil auch wol perspectivischer Natur, ohne jedoch mathematisch genau nach der einen oder der andern Methode entworfen zu sein.

Projectionsebene oder Grundebene, gezogen, so sind die Fußpunkte der Projektionsstrahlen die Projektionen der Punkte.

Erklärung 2. Gehen sämtliche Projektionsstrahlen durch einen Punkt, das Projektionscentrum, so führt die Projektionsart den Namen Centralprojection.

3. B. Die vier Punkte mit ihren Verbindungslinien, in denen die von unserm Auge durch die vier Eckpunkte eines Quadrates gezogenen Strahlen eine vor oder hinter dem Quadrat liegende Ebene durchstoßen, bilden die Centralprojection dieses Quadrates.

Erklärung 3. Sind sämtliche Projektionsstrahlen unter einander parallel, so heißt diese Projektionsart Parallelprojection.

Und jenachdem die Strahlen rechte oder schiefe Neigungswinkel mit der Projectionsebene bilden, unterscheiden wir rechtwinklige (orthographische) und schiefe Projection.

Bemerkung 1. Die centrale (und schiefe) Projection wird weiter unten in der „Perspective“ ihre weitere Erörterung finden.

Bemerkung 2. Die Hauptlehren der rechtwinkligen Projection sind in jedem guten Lehrbuch der Stereometrie zu finden; wir setzen sie hier also als bekannt voraus.¹⁾

§. 7. Zusatz 1. Die rechtwinklige Projection einer Linie (graden und krummen) erhält man, wenn man von sämtlichen Punkten derselben Lothe (Projektionsstrahlen) auf die Grundebene fällt; die continuirliche Folge aller Fußpunkte derselben bildet die Projection der Linie.

Die Grade ab (Fig. 1) ist die Projection der Graden AB, und die Kurve cd ist die Projection der Kurve CD. — Die Projection einer Graden ist stets eine Grade (resp. ein Punkt) — vergl. Koppe, Stereom. §. 97 —, wenn, wie hier immer geschieht, als Projektionsfläche eine Ebene und nicht irgend eine krumme Fläche gewählt wird; die Projection einer krummen Linie ist nicht immer eine krumme Linie, sondern wird für den Fall, wenn die Kurve in einer zur Grundebene senkrechten Ebene liegt, eine Grade (die Durchschnittslinie).

Zur Bestimmung der Projection einer graden Linie genügen offenbar die Projectionen zweier Punkte.

Die Projectionen sämtlicher Begrenzungslinien einer ebenen Figur bilden die Projection der Figur. — Die Projectionen sämtlicher Grenzflächen eines Körpers bilden die Projection des Körpers.

Die Projectionen nach den andern Projektionsarten ergeben sich in analoger Weise.

§. 8. Zusatz 2. Eine andere in vielen Fällen zweckmäßigere Entstehungsart der Projectionen von Linien, Flächen und Körpern ist die folgende:

Man denke sich einen Projektionsstral an der zu projicirenden Linie, resp. an dem Umriß der Fläche oder des Körpers so hingeleiten, daß er,

¹⁾ Anmerkung. Da sich dies Lehrbuch zunächst an Koppe's Lehrbücher der Mathematik anschließen soll, so verweisen wir auf „Koppe's Stereometrie“ §§. 96 bis 106, und machen darauf aufmerksam, daß es zum Verständniß des Folgenden unerläßlich nötig ist, daß der Leser sich mit den Lehren der rechtwinkligen Projection ganz vertraut mache.

1. will man eine Parallelprojection erhalten, stets seiner ersten Lage parallel bleibt,
 2. will man eine Centralprojection erhalten, stets durch das Projectionscentrum hindurchgeht,
- und dabei nirgends in die Fläche oder den Körper eindringt noch sich davon entfernt. Die von dem Stral auf der Projectionsebene hinterlassene Spur, resp. die von ihr begrenzte Figur ist die Projection.

Dieser sich fortbewegende Projectiionsstral heißt die Erzeugende, und die von ihr beschriebene Fläche, die

im 1. Falle eine Cylinderfläche } im weitesten Sinne ist, heißt die projecirende oder
im 2. Falle eine Kegelfläche }
entwerfende Fläche.

Man kann daher auch so sagen: Der Durchschnitt der Projectionsebene mit der projecirenden Fläche ist die Projection.

Die rechtwinklige Projection entsteht, wenn die Projectionsebene die projecirende Cylinderfläche senkrecht zur Richtung der Erzeugenden durchschneidet.

Die projecirende Fläche der graden Linie ist offenbar eine Ebene; diese steht bei rechtwinkliger Projection senkrecht zur Projectionsebene.

§. 9. Lehrsatz.¹⁾ Ist ein Raumgebilde (Linie oder ebene Figur) seiner Lage und Größe nach und eine Projectionsebene ihrer Lage nach gegeben, so ist die Projection des Raumgebildes vollkommen bestimmt; dagegen ist die Lage und Größe eines Raumgebildes durch seine Projection auf eine Projectionsebene nicht bestimmt.

Beweis. Bezeichnen wir das Raumgebilde durch A, seine Projection durch a und seinen Neigungswinkel gegen die Projectionsebene durch i, so ist nach Koppé, Stereometrie §. 105. Anm. 1

$$a = A \cos i.$$

Von den drei Größen dieser Gleichung sind im ersten Theile des Lehrsatzes zwei, A und i, als bekannt vorausgesetzt, also ist a bestimmt; im zweiten Theile ist nur a als bekannt vorausgesetzt, also bleiben die beiden andern A und i unbestimmt.

Z. B. Die beiden Linien AB und AC (Fig. 2) haben verschiedene Länge und Lage, aber dieselbe Projection ab;

$$ab = AB \cos i, \quad ab = AC \cos i.$$

§. 10. 1) Ist die Projection eines Punktes auf einer Projectionsebene und außerdem seine Entfernung von dieser Ebene d. i. die Länge seiner projecirenden Graden (s. d. §§. 11—14), oder

2) sind seine Projectionen auf zwei oder drei senkrecht auf einander stehenden Projectionsebenen gegeben, so ist seine Lage im Raume vollkommen bestimmt (s. die §§. 15—19).

¹⁾ Anmerkung. Es sind von hier ab in der Einleitung und im I. Abschnitt stets rechtwinklige Projectionen gemeint, wenn nicht ausdrücklich im einzelnen Falle anders bestimmt wird.

C. Methode der bezifferten (cotirten) Ebenen.

§. 11. Es sei in der Ebene MN (Fig. 3) a die rechtwinklige Projection des Punktes A und dessen Entfernung von der Projectionsebene MN sei gleich $12''$, so setzt man diese Zahl neben die Projection a und versteht sie mit dem Vorzeichen $+$ oder $-$, jenachdem A auf der einen oder der andern Seite der Ebene liegt. Dadurch ist die Lage des Punktes A im Raume vollkommen bestimmt.

§. 12. Die Lage und Größe der begrenzten Graden AB (Fig. 4) ist ebenso vollkommen bestimmt, wenn man ihre rechtwinklige Projection ab und die Entfernungen ihrer Endpunkte von der Ebene, die in Zahlen (z. B. $6''$ und $9''$) an die Endpunkte der Projection geschrieben werden, kennt.

Diese Projection mit ihren Ziffern heißt die bezifferte (cotirte) Projection.

Um hieraus die wahre Länge der Linie AB zu finden, construirt man (Fig. 4) ein Trapez $a_1b_1A_1B_1$ aus der gegebenen Projection ab und den beiden auf ihr senkrecht stehenden parallelen Seiten von $6''$ und $9''$ Länge; A_1B_1 ist die wahre Länge.

§. 13. Zusatz. Soll eine krumme Linie nach dieser Methode dargestellt werden, so muß man an möglichst viele Punkte ihrer rechtwinkligen Projection die Entfernungen der entsprechenden Punkte der Kurve in Ziffern schreiben.

§. 14. Ist irgend ein Polyeder z. B. ein Hexaeder (Würfel) Fig. 5 nach dieser Methode darzustellen, so entwirft man seine rechtwinklige Projection auf die Grundebene MN und setzt an die Projectionen der Ecken des Polyeders die Entfernungen derselben von der Grundebene in Ziffern. Die so in der Ebene MN entstandene und mit Ziffern versehene ebene Figur ist die bezifferte Projection oder die bezifferte (cotirte) Ebene.

Daß umgekehrt durch die gegebene bezifferte Projection eines Polyeders dessen Größe und Lage im Raume genau bestimmt ist, leuchtet ein (vergl. §. 12).

Bemerkung. Aus dem in den §§. 11 bis 14 Gesagten wird das Wesen der Methode der bezifferten (cotirten) Ebenen deutlich geworden sein.

Da wir im Folgenden von dieser halb geometrischen halb arithmetischen Methode keine Anwendung zu machen gedenken, so beschränken wir uns auf diese kurze Erörterung und verlassen diesen Gegenstand, indem wir nur noch bemerken, daß von dieser Methode beim Plan- und Karten-Zeichnen häufig Gebrauch gemacht wird, um z. B. Terrain-Erhöhungen und Vertiefungen genau anzugeben.

D. Coordinaten des Raumes.¹⁾

§. 15. Erklärung. Es seien XOY, XOZ, YOZ (Fig. 6) drei feste senkrecht auf einander stehende Ebenen, die sich in den ebenfalls senkrecht auf einander stehenden (s. Koppe, Stereom.

¹⁾ Anmerkung. Den Leser, der noch keine Kenntniß von den Coordinaten hat, verweisen wir auf Koppe's „Anfangsgründe der analytischen Geometrie und der Lehre von den Kegelschnitten“. Beim Gebrauch dieses Buches in Schulen wird der Lehrer die für unsern Zweck ausreichende Kenntniß von den Coordinaten, falls sie noch nicht vorhanden ist, den Schülern mit leichter Mühe und in sehr kurzer Zeit beibringen können.

§. 71) Linien OX , OZ , OY durchschneiden, und P sei irgend ein Punkt im Raume, dessen senkrechte Entfernungen von den drei Ebenen resp. Pp_1 , Pp_2 und Pp_3 sind. Diese drei Ebenen heißen Coordinatenebenen, ihre Durchschnittslinien Coordinatenachsen — OX x Axe, OY y Axe, OZ z Axe —, der gemeinsame Durchschnittspunkt derselben O der Coordinatenanfang und die drei Senkrechten Pp_1 , Pp_2 , Pp_3 die Coordinaten des Punktes P , die mit x , y , z bezeichnet werden, jenachdem sie der x Axe, der y Axe oder der z Axe parallel sind. Die drei Coordinatenebenen mit ihren Axen werden ein rechtwinkliges Coordinatensystem genannt.

Zur Veranschaulichung desselben kann eine untere Ecke des Zimmers dienen, in dem man sich gerade befindet.

Positive und negative Coordinaten. — Positive und negative Theile der Coordinatenachsen. — Positive und negative Theile der Coordinatenebenen. —

§. 16. Zusatz. Die Lage eines Punktes im Raume ist durch seine mit ihren Vorzeichen gegebenen Coordinaten vollkommen bestimmt.

§. 17. Zusatz 1. Betrachtet man die drei Coordinatenebenen als Projectionsebenen, so sind die Fußpunkte — p_1 , p_2 , p_3 Fig. 6 — der Coordinaten des Punktes P die rechtwinkligen Projectionen von P .

Zusatz 2. Sind die drei rechtwinkligen Projectionen eines Punktes P auf drei senkrecht auf einander stehenden Projectionsebenen gegeben, so ist dadurch die Lage des Punktes P im Raume genau bestimmt, da die drei in den Projectionen auf den Projectionsebenen errichteten Senkrechten sich in einem Punkte, dem Punkte P , schneiden müssen. (Folgt aus dem Begriff der rechtwinkligen Projection.)

§. 18. Lehrsatz.¹⁾ (Fig. 7.) Die Lage eines Punktes P im Raume ist schon durch seine beiden rechtwinkligen Projectionen p_1 und p_2 auf zwei senkrecht zu einander stehenden Projectionsebenen XOY und XOZ vollkommen bestimmt.

Beweis. Wenn noch die dritte Projectionsebene mit der dritten Projection von P gegeben ist, so durchschneiden sich alle drei in den Projectionen errichteten Senkrechten in ein und demselben Punkte, nämlich P (§. 17, Zusatz 2.), es trägt also offenbar die dritte Senkrechte zur Bestimmung des Punktes P nichts bei, dieselbe ist demnach durch zwei Senkrechte und also durch zwei Projectionen bestimmt.

§. 19. Das bisher von Punkten Gesagte muß auch von Linien und somit auch von Flächen und Körpern gelten, was durch Betrachtung der Figur 8 deutlich sein wird. Die drei projicirenden Cylinderflächen durchschneiden sich in ein und derselben Linie, nämlich der Linie, in deren Projectionen sie senkrecht errichtet sind, die dritte ist also nicht notwendig.

E. Vorbereitende Aufgaben.

§. 20. Als zweckmäßige Vorbereitung auf die Methode der darstellenden Geometrie erscheint die graphische Lösung folgender Aufgaben, die sich auf die körperlichen Ecken²⁾ beziehen:

¹⁾ Anmerkung. Dieser Lehrsatz ist für die darstellende Geometrie von besonderer Wichtigkeit.

²⁾ Anmerkung. Ueber die körperlichen Ecken s. Koppe, Stereom. §. 42 bis §. 62.

Aufgabe 1. Die drei Seiten einer dreiseitigen körperlichen Ecke (eines körperlichen Dreiecks) sind gegeben, man soll die Winkel derselben durch graphische Construction (Construction in einer Ebene) bestimmen.

Auflösung. Es sei $OMNL$ (Fig. 9, a und Fig. 9, b) das körperliche Dreieck, dessen Seiten $MOL = a$, $MON = b$ und $NOL = c$ gegeben sind. Wir wollen annehmen, daß die Seite $NOL = c$ in der Ebene des Papiers liegt und uns auf den Fall beschränken, daß sämtliche Winkel, sowohl die Seiten als auch die Neigungswinkel der Seiten, spitze Winkel sind. Denken wir uns nun von einem beliebigen Punkte B der Kante OM (Fig. 9, a) auf die Seite NOL und auf die Kanten OL und ON die Senkrechten BD , BA und BC gefällt und die Geraden DA und DC gezogen, so sind zwei rechtwinklige Dreiecke ABD und CBD entstanden, deren spitze Winkel $BAD = \alpha$ und $BCD = \gamma$ zwei Winkel des körperlichen Dreiecks sind, nämlich $\angle \alpha$ der Neigungswinkel der Seiten a und c , und $\angle \gamma$ der Neigungswinkel der Seiten b und c (s. Koppe, Stereom. S. 42, S. 86 und S. 92, 1).

Denken wir uns ferner in demselben Punkte B (Fig. 9, b) auf der Kante OM in den Ebenen MOL und MON (den Seiten a und b) zwei Senkrechte BF und BE errichtet und die Punkte F und E , in denen sie die Kanten OL und ON treffen, durch eine grade Linie verbunden, so ist ein schiefwinkliges Dreieck BEF entstanden, dessen $\angle EBF = \beta$ der dritte Winkel des körperlichen Dreiecks ist.

Diese drei Dreiecke, die beiden rechtwinkligen ABD und CBD und das schiefwinklige BEF , welche nach dem Obigen die drei Winkel des körperlichen Dreiecks enthalten, liegen aber nicht in der Zeichenebene (der Ebene des Papiers), sondern die beiden ersten stehen senkrecht auf derselben (s. Koppe, Stereom. S. 70), das letzte ist unter einem spitzen Winkel gegen dieselbe geneigt. Daher zeigen die Figuren 9, a und 9, b auch nicht die wahre Größe und Form der Dreiecke und also auch nicht die wahre Größe der gesuchten Winkel. Wir müssen daher diese Dreiecke in die Zeichenebene, d. i. die Seite NOL des körperlichen Dreiecks, die nach der Annahme in der Ebene des Papiers liegt, hernanzulegen suchen, indem wir sie uns um ihre in derselben liegenden Grundlinien AD , CD und EF gedreht denken. Die dann erhaltenen Zeichnungen werden die Dreiecke und somit die gesuchten Winkel in ihrer wirklichen Größe zeigen. Die beiden rechtwinkligen Dreiecke wollen wir uns nach rechts, das Dreieck BEF nach links herumgelegt denken.

Zum Zweck dieser Construction denken wir uns auch die Seiten MOL und MON um die Kanten OL und ON bis in die Ebene NOL gedreht; und wenn man erwägt, daß wenn ein rechter Winkel (ADB , CDB , OAB , OCB) um einen Schenkel gedreht wird, der bewegte Schenkel in allen Lagen senkrecht auf dem festen (als Drehungsaxe dienenden) Schenkel bleibt, und daß ferner die Seiten BF und BE des ebenen Dreiecks BEF senkrecht auf der Kante OM stehen und sich bis zu den Kanten OL und ON erstrecken, so wird nach allem Obigen die folgende Construction leicht verständlich sein.

Construction. Gegeben sind drei Winkel a , b und c , welche die drei Seiten des körperlichen Dreiecks sein sollen. Man zeichne einen Winkel $LON = c$ (Fig. 9, c); trage an LO in O den Winkel $LOM_1 = a$ und an NO in O den Winkel $NOM_1 = b$ an, schneide auf OM_1 die

beliebige Strecke OB_1 und auf OM_1 dieselbe Strecke OB_1 ab, fälle von B_1 auf OL und von B_{11} auf ON die Senkrechten B_1A und $B_{11}C$ und verlängere sie, bis sie sich in D schneiden; errichte in D auf AD und CD die Senkrechten DB , beschreibe sodann mit B_1A um A und $B_{11}C$ um C Kreisbogen, bis dieselben die Senkrechten DB in den Punkten B schneiden und verbinde die beiden Punkte B mit A und C .

Die so entstandenen rechtwinkligen Dreiecke ABD und CBD geben nun die wahre Größe und Form der gleichbezeichneten Dreiecke der Figur 9, a an und es sind also die Winkel BAD und BCD die Winkel α und γ des körperlichen Dreiecks in ihrer wahren Größe.

Um den dritten Winkel β zu erhalten, errichte man auf OM_1 und OM_{11} in B_1 und B_{11} Senkrechte bis sie die OL und ON in F und E treffen, verbinde F mit E und beschreibe mit B_1F um F und mit $B_{11}E$ um E Kreisbogen, bis beide sich in B schneiden. Verbindet man endlich diesen Schnittpunkt B mit F und E , so entsteht das Dreieck BFE , welches die wahre Größe und Form des gleichbezeichneten Dreiecks der Figur 9, b angiebt. Der Winkel FBE ist also der dritte Winkel β des körperlichen Dreiecks in seiner wahren Größe.

Aufgabe 2. Zwei Seiten und der eingeschlossene Winkel eines körperlichen Dreiecks sind gegeben; man soll die dritte Seite und die beiden andern Winkel durch graphische Construction finden.

Auflösung. Es sei $OMNL$ (Fig. 10) das körperliche Dreieck; MOL und NOL seien die gegebenen Seiten und $\angle BAC$ der gegebene Winkel. Punkt A wird in OL beliebig gewählt; daraus ergibt sich die Länge von AC und AB und auch von OC und OB , und aus der Construction des Dreiecks ABC , die sich in der Ebene NOL leicht aus zwei Seiten und dem eingeschlossenen Winkel ergibt, wird die BC bekannt. Damit ist Dreieck OBC aus drei Seiten zu construiren und somit die dritte Seite MON des körperlichen Dreiecks gefunden.

Die beiden andern Winkel sind dann nach Aufgabe 1 zu finden.

Aufgabe 3. Eine Seite und die beiden anliegenden Winkel eines körperlichen Dreiecks sind gegeben; man soll die beiden andern Seiten und den dritten Winkel durch graphische Construction finden.

Auflösung. Es sei NOL (Fig. 11) die gegebene Seite und $\angle BAD$ und $\angle BCD$ die gegebenen ihr anliegenden Winkel des körperlichen Dreiecks $OMNL$. Aus der Construction der rechtwinkligen Dreiecke BAD und BCD werden sich unmittelbar die Strecken AB und CB , und mittelbar OA und OC und damit die Construction der rechtwinkligen Dreiecke OAB und OCB aus den beiden Katheten ergeben. Damit wären dann die Seiten AOB und COB des körperlichen Dreiecks gefunden und daraus nach Aufgabe 1 der dritte Winkel leicht zu construiren.

Aber die Construction der rechtwinkligen Dreiecke BAD und BCD bietet einige Schwierigkeit, da für dieselbe nur der rechte und ein spitzer Winkel und der Umstand gegeben ist, daß beide dieselbe Kathete (BD) haben müssen, die jedoch nicht gegeben ist.

Folgende Ueberlegung wird zur Construction der Dreiecke führen. Der Fußpunkt D der gemeinsamen Kathete BD ist die Projection eines Punktes der Kante OM auf die Ebene NOL , ebenso Punkt O ; also ist eine durch O und D gelegte Gerade die Projection der Kante OM . Ferner, denkt man sich die Dreiecke BAD und BCD auf ihren Basen AD und CD so fort-

gerückt, daß ihre Eckpunkte A und C auf den Kanten OL und ON hingeleitet und dabei selbst ihrer ursprünglichen Lage parallel bleiben, so beschreibt Punkt D (als jedem Dreieck besonders angehörig betrachtet) zwei grade Linien, die resp. OL und ON parallel sind.

Umgekehrt, hat man an irgend einer Stelle der Kanten OL und ON in der Ebene NOL zwei rechtwinklige Dreiecke mit den gegebenen Winkeln α und γ und einer gleichen (übrigens beliebigen) Kathete so construirt, daß die nicht gleichen Katheten senkrecht zu den genannten Kanten stehen, und zieht durch die Scheitel des rechten Winkel Parallelen zu OL und ON, so ist der Durchschnittspunkt beider Parallelen offenbar die Projection eines Punktes der Kante OM. Danach kann man nun die Projection der Kante OM und dann, wie man leicht erkennen wird, die beiden rechtwinkligen Dreiecke nicht bloß mit einer gleichen Kathete, sondern auch mit einem gemeinsamen Scheitel des rechten Winkels construiren, woraus sich dann das Uebrige nach dem oben bereits Gesagten leicht ergibt.

Bemerkung. Der Leser muß die Constructionen auch der Aufgaben 2 und 3 vollständig ausführen.

I. Abschnitt.

Darstellende Geometrie.

§. 21. Erklärung. Die Wissenschaft, welche lehrt 1) die Raumgebilde durch zwei (resp. drei) Projectionen in einer Ebene so darzustellen, daß man die gegenseitige Lage und die wahren Dimensionen derselben aus der Zeichnung erkennen kann, und 2) den Zusammenhang und die gegenseitigen Beziehungen der durch ihre Projectionen in einer Ebene gegebenen Raumgebilde durch Constructionen, in derselben Ebene ausgeführt, aufzufinden, ist die **darstellende Geometrie** im engeren Sinne.

Im Folgenden soll unter „darstellender Geometrie“ stets der soeben gegebene Begriff verstanden werden.

§. 22. Methode der darstellenden Geometrie.

Die darstellende Geometrie bedient sich der rechtwinkligen Projectionen und als Projectionsebenen der Coordinatenebenen eines rechtwinkligen Systems (s. S. 15). Diese Ebenen müssen in eine Ebene, die Zeichenebene, gelegt werden.

Da nach §. 18 zwei Projectionen auf zwei Projectionsebenen zur genauen Bestimmung ausreichen, so beschränkt sich die darstellende Geometrie auf zwei dieser Ebenen (in seltenen Fällen wird die dritte hinzugenommen) und vereinfacht dadurch ihre Aufgabe wesentlich.

Da diese Wissenschaft ihre Anwendung vorzugsweise zur Darstellung von Gebäuden, Maschinen u. dgl. findet, also von Gegenständen, bei denen in der Regel zwei Dimensionen senkrecht zu einander stehen, so tritt eine weitere Vereinfachung dadurch ein, daß die beiden

Projectionsebenen diesen Dimensionen des darzustellenden Gegenstandes parallel genommen werden, so daß also die eine Projectionsebene eine horizontale, die andere eine vertikale Lage hat.

Endlich wird die horizontale Projectionsebene als Zeichenebene gewählt und die vertikale Projectionsebene um ihre Durchschnittskante mit der horizontalen Projectionsebene um 90° gedreht, so daß nun beide Projectionsebenen nebst den in ihnen befindlichen Projectionen in ein und derselben Ebene, der als Zeichenebene gewählten horizontalen Ebene, liegen.

§. 23. Benennungen und Bezeichnungen.

Die horizontale Projectionsebene heißt kurz Horizontalebene, und die in ihr liegenden Projectionen heißen Horizontal-Projectionen; dem entsprechend heißt die vertikale Projectionsebene Vertikalebene und die in ihr liegenden Projectionen Vertikal-Projectionen. Die Durchschnittslinie beider Ebenen wird Projectionen-Axe oder kürzer Axe genannt. Wir wollen sie durch XY bezeichnen.

Zur bessern Veranschaulichung denken wir uns, daß wir auf der Horizontalebene XYH (Fig. 12) stehen und die Vertikalebene XYV vor uns haben. Die Axe XY theilt jede Projectionsebene in zwei Theile, einen positiven und einen negativen. Derjenige Theil der Horizontalebene XYH, auf dem wir uns stehend denken, sei der positive, der jenseits der Vertikalebene liegende XYH, also der negative Theil, und der unmittelbar vor uns also über der Horizontalebene befindliche Theil XYV der Vertikalebene sei deren positiver, der unterhalb befindliche also deren negativer Theil.

Indem wir nun die Vertikalebene um die Axe XY im Sinne der Pfeile in Figur 12, also den positiven Theil von uns weg um 90° gedreht denken, fällt der positive Theil der Vertikalebene mit dem negativen Theile der Horizontalebene, und der negative Theil der erstern mit dem positiven der letztern zusammen. Im Folgenden sind nun die Zeichnungen stets so aufzufassen, daß über der horizontal gezeichneten Axe XY (Fig. 13) der positive Theil der Vertikalebene und der negative Theil der Horizontalebene, und unter der Axe der positive Theil der Horizontalebene und der negative der Vertikalebene liegen.

Kommt noch die dritte Projectionsebene (Coordinatenebene) hinzu, die ja auf den beiden andern senkrecht steht, so erfolgt die Drehung um ihre Durchschnittslinie mit der Horizontalebene nach der einen oder andern Seite, je nachdem der betreffende Fall es am zweckmäßigsten erscheinen läßt.

Die beiden Projectionsebenen theilen den Raum in vier Theile, Quadranten genannt. Der zwischen den positiven Theilen der Ebenen gelegene Quadrant, also derjenige in dem wir uns stehend denken, sei der erste (I), der zwischen dem positiven Theile der Vertikalebene und dem negativen Theile der Horizontalebene gelegene der zweite (II), und in diesem Sinne weiter gezählt, ergeben sich leicht der dritte (III) und vierte (IV) Quadrant.

Die Raumbilde sollen durch die großen Buchstaben, und ihre Projectionen durch die entsprechenden kleinen aber accentuirten Buchstaben bezeichnet werden, und zwar soll die Horizontal-Projection stets mit einem Accent, die Vertikal-Projection mit zwei und, wenn die dritte zur Anwendung kommt, so soll dieselbe mit drei Accenten versehen werden.

Ist z. B. P (Fig. 12) ein Punkt im Raume, so ist p_1 seine Horizontal-Projection und p_{11} seine Vertikal-Projection. Man erkennt diese Projectionen in Figur 13 sofort wieder; natürlich kann der Punkt P selbst dort nicht verzeichnet sein, er ist aber durch seine Projectionen p_1 und p_{11} als gegeben zu betrachten.

Wenn daher in der darstellenden Geometrie Raumgrößen gegeben sind, so heißt das immer, ihre Projectionen sind gegeben.

Es leuchtet nun sofort ein, daß aus der Lage der Projectionen in dem positiven oder negativen Theile der einen oder der andern Projectionsebene, oder besser, aus der Lage der Projectionen über oder unter der Ase XY (Fig. 13) und aus der Anzahl ihrer Accente ohne Schwierigkeit erkannt werden kann, in welchem Quadranten der betreffende Punkt liegt.

Bemerkung. Nach der Erklärung in §. 21 hat die darstellende Geometrie zwei Aufgaben zu lösen:

- 1) Raumgebilde in einer Ebene darzustellen und
- 2) Constructionen an Raumgebilden, die durch ihre Projectionen gegeben sind, in der Ebene der Projectionen auszuführen.

I. Darstellung der Raumgebilde.

§. 24. Lehrsatz. Die Verbindungslinie der Horizontal- und Vertikal-Projection eines Punktes resp. deren Verlängerung steht senkrecht zur Ase.

Beweis. Sei P (Fig. 12) ein Punkt im Raume, so sind Pp_1 und Pp_{11} seine Projectionstrahlen und p_1 ist seine Horizontalprojection und p_{11} seine Vertikalprojection. Eine durch Pp_1 und Pp_{11} gelegte Ebene steht auf beiden Projectionsebenen, und ihre Durchschnittslinien Op_1 und Op_{11} stehen auf der Ase XY senkrecht (vergl. Koppé, Stereom. §. 70 und §. 71), Pp_1Op_{11} ist also ein Rechteck und folglich $Pp_1 \perp p_{11}O$ und $Pp_{11} \perp p_1O$, und $\angle p_1OY = \angle p_{11}OY = R$.

Wird nun die Vertikalebene um XY gedreht, so dreht sich der rechte Winkel $p_{11}OY$ um seinen Schenkel XY . Ist nun die Drehung, bei welcher natürlich Op_{11} stets $\perp XY$ bleibt, um 90° erfolgt, so legt sich der Schenkel Op_{11} seiner ganzen Länge nach und somit der rechte Winkel $p_{11}OY$ in die Horizontalebene und bildet mit dem Rechten p_1OY einen gestreckten Winkel. Die Linie p_1Op_{11} (Fig. 12 und 13) ist also eine gerade, die $\perp XY$ ist; w. z. b. w.

Liegt der Punkt P in einem andern Quadranten, so ist der Beweis ganz analog. Figur 14 zeigt die Projectionen eines Punktes, der im II. Quadranten liegt, oder, nach dem Sprachgebrauch der darstellenden Geometrie, in Figur 14 ist ein Punkt P im II. Quadranten gegeben.

Der Leser möge zur Uebung den Beweis für Punkte im II., III. und IV. Quadranten vollständig ausführen.

§. 25. Zusatz. Umgekehrt: Zwei Punkte in der Zeichenebene können nur dann die beiden Projectionen eines Punktes im Raume sein, wenn ihre Verbindungslinie senkrecht zur Ase steht.

§. 26. Zusatz. Die Entfernungen der Projectionen von der Ase Op_1 und

Op_{II} (Fig. 13 und 14) sind die Entfernungen des Punktes von den entsprechenden Projectionsebenen oder, was dasselbe ist, sind seine Coordinaten. — Die Entfernung von der Vertikalebene, Op_I , wollen wir die erste Ordinate und die Entfernung von der Horizontalebene, Op_{II} , die zweite Ordinate nennen.

Uebungen I.

Punkte durch ihre beiden Projectionen in einer Ebene darzustellen, die 1) im III. Quadranten, 2) im IV. Quadranten, 3) im positiven Theil der Horizontalebene, 4) im negativen Theil derselben Ebene, 5) im positiven Theil der Vertikal-Ebene und 6) im negativen Theil derselben Ebene liegen; 7) deren Horizontalprojection und zweite Ordinate und 8) deren Vertikalprojection und erste Ordinate gegeben ist.

Bemerkung ad 3, 4, 5 und 6. Es braucht wol kaum daran erinnert zu werden, daß der in einer Projectionsebene liegende Punkt mit der gleichnamigen Projection zusammenfällt und die ungleichnamige Projection in der Aze hat.

B. Grade Linien und Punkte.

§. 27. Eine grade Linie kann neun wesentlich verschiedene Lagen gegen die beiden Projectionsebenen haben:

- I. (1) sie ist beiden Ebenen parallel;
- II. sie ist einer Ebene parallel und durchschneidet (selbst oder verlängert) die andere
 - (2) a. unter spitzem Winkel
 - (3) b. unter rechtem Winkel (steht senkrecht auf ihr);
- III. sie schneidet beide Ebenen
 - (4) a. in zwei Punkten
 - (5) b. in einem Punkte, also in der Aze;
- IV. sie liegt in der einen Ebene und
 - (6) a. ist der andern parallel
 - (7) b. schneidet die andere unter spitzem Winkel
 - (8) c. steht auf der andern senkrecht;
- V. (9) sie fällt mit der Aze zusammen.

Da die Linie in jedem der vier Quadranten liegen kann und jedesmal die unter I, II. und III. aufgeführten Fälle statthaben können, und die unter IV. genannten Fälle in jedem der vier Theile der Projectionsebenen (pos. und negat. Theil der Horizontal- und Vertikal-Ebene) möglich sind, so ist damit eine reiche Mannigfaltigkeit der darzustellenden Fälle gegeben.

§. 28. Die Darstellung dieser verschiedenen Fälle nach der Methode der darstellenden Geometrie bietet keine Schwierigkeit, wenn man bedenkt, daß die Lehren der orthographischen Projection in Bezug auf die eine Projectionsebene ja auch in Bezug auf die andere Projectionsebene gelten. Um, was die Hauptsache ist, die Lage der beiden Projectionen gegen die Projection-Aze zu finden und sofort zu erkennen, auf welche Lehrsätze der Stereometrie man sich dabei zu stützen habe, muß man sich nur stets die projicirenden Ebenen der darzustellenden Gradenzuzudenken.

Wir wollen daher nicht jeden einzelnen Fall besprechen, sondern uns darauf beschränken, einige Fälle in Figur 15 darzustellen; der Leser wird dann leicht die Darstellung der andern Fälle selbst finden.

In Bezug auf die unter IV. genannten Fälle mag nur noch bemerkt sein, daß wenn eine Gerade in einer Projectionsebene (z. B. der Horizontalebene) liegt, sie mit ihrer gleichnamigen (der Horizontal-) Projection zusammenfällt, ihre ungleichnamige (die Vertikal-) Projection aber mit der Aze zusammenfällt.

Größerer Deutlichkeit wegen sind Strecken (begrenzte Grade) zur Darstellung gewählt worden. Doch sieht Jeder leicht, daß damit auch die Darstellung unbegrenzter Geraden gegeben ist; denn die beliebige Verlängerung einer Strecke über beide Endpunkte hinaus, wodurch sie ja eine unbegrenzte Gerade wird, ändert nichts an ihrer Lage und folglich auch nichts an der Richtung ihrer Projectionen.

§. 29. Figur 15 stellt von den in §. 27 aufgeführten Fällen dar¹⁾:

- | | | | | |
|-------------|----------|----|--------|---|
| unter No. 1 | den Fall | I. | (1) | |
| " | No. 2 | " | II. a | (2) (Die Gerade AB liegt im II. Quadr.) |
| " | No. 3 | " | II. b | (3) |
| " | No. 4 | " | III. a | (4) (2 Lagen) |
| " | No. 5 | " | IV. b | (7) |
| " | No. 6 | " | IV. c | (8). |

Beispielsweise mag an No. 1 erläutert werden, wie die Lage der Projectionen gegen die Aze zu finden ist. Die Gerade AB ist der Horizontalebene parallel, also ist auch ihre projicirende Ebene derselben parallel. Wenn aber zwei parallele Ebenen von einer dritten geschnitten werden, so sind ihre Durchschnittslinien (d. i. hier die Aze und die Horizontalprojection $a_1 b_1$) einander parallel; also $a_1 b_1 \parallel XY$. In derselben Weise erhält man $a_{11} b_{11} \parallel XY$.

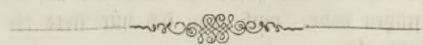
§. 30. Einer etwas ausführlicheren Erläuterung bedarf der unter §. 27. III. mitbegriffene besondere Fall, daß die Gerade AB in einer zu beiden Projectionsebenen und folglich auch zur Aze (s. Koppe, Stereom. §. 71) senkrechten Ebene liegt.

In diesem Falle nämlich fallen die beiden projicirenden Ebenen in eine Ebene zusammen, sie schneiden sich also nicht und bestimmen daher auch die Lage der Geraden AB nicht.

Man muß nun die dritte Projectionsebene zu Hilfe nehmen; die drei Projectionen $a_1 b_1$, $a_{11} b_{11}$ und $a_{111} b_{111}$ (Fig. 16) bestimmen die Lage und Größe der Geraden AB genau. Die dritte Projectionsebene ist in Figur 16 um die Linie QR, in welcher sie die Horizontalebene schneidet, nach rechts gedreht zu denken; das Uebrige ergibt sich aus der Figur selbst, die den Fall III, a in §. 27 unter Hinzunahme der obigen Bedingung darstellt.

2c. 2c.

¹⁾ Anmerkung. Zur bessern Veranschaulichung leisten zwei senkrecht auf einander befestigte Stücke Pappe oder auch ein rechtwinklig aufgefalteter Deckel eines Buches, und eine Stricknadel vortreffliche Dienste.



Figurentafel.

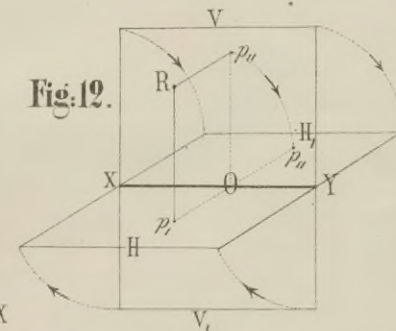
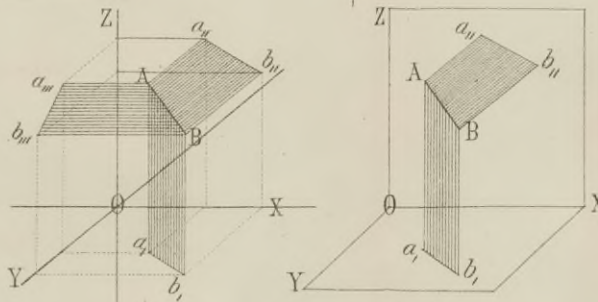
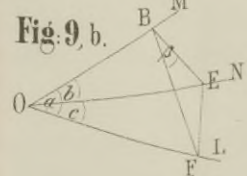
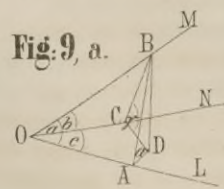
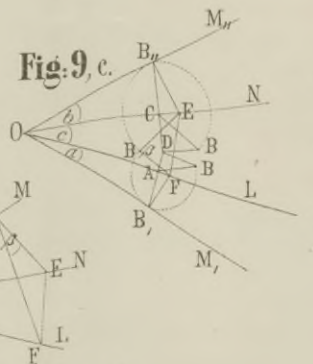
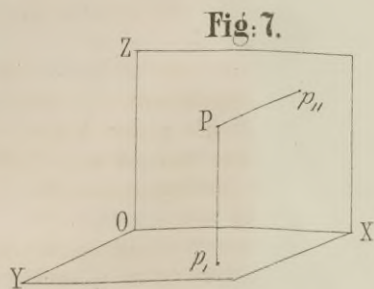
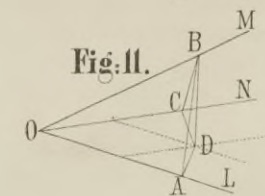
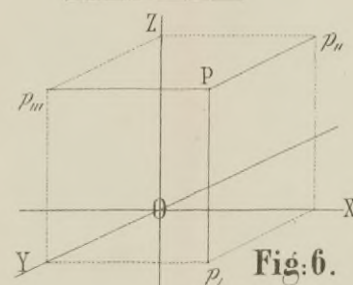
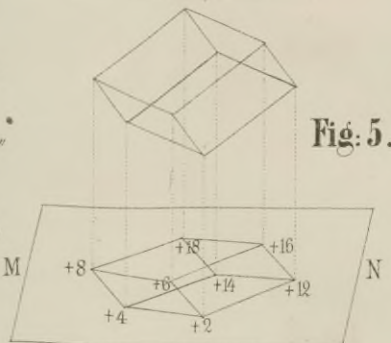
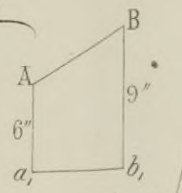
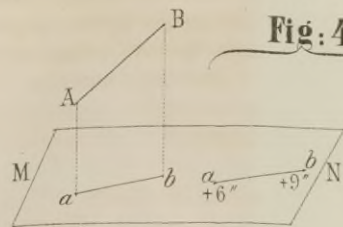
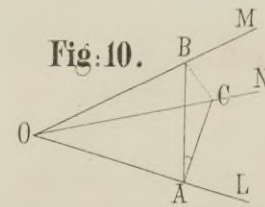
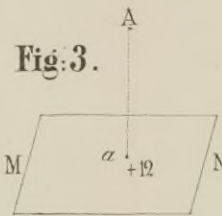
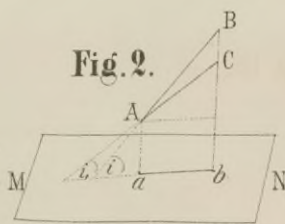
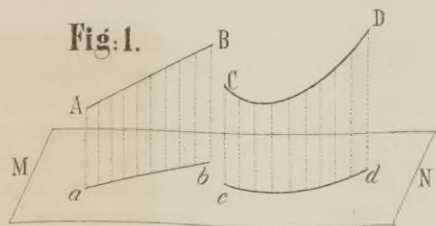


Fig. 13.

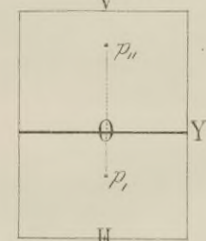


Fig. 14.

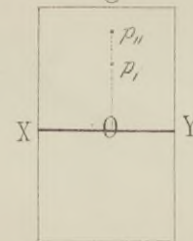


Fig. 15.

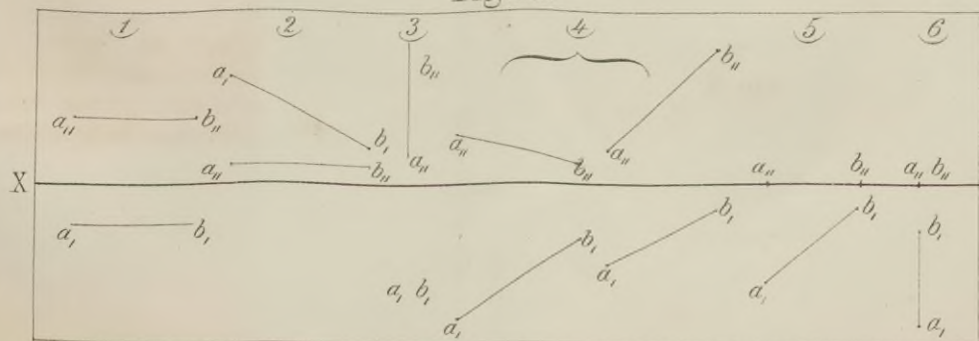
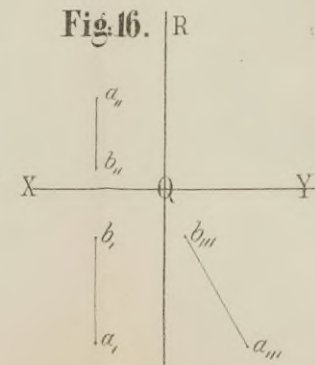


Fig. 16.



03855