

Ostern 1902.

Städtische Oberrealschule

zu

Düsseldorf.



Jahresbericht

für das Schuljahr 1901

erstattet von

Direktor Hugo Viehoff.



Inhalt: Schulnachrichten, vom Direktor.



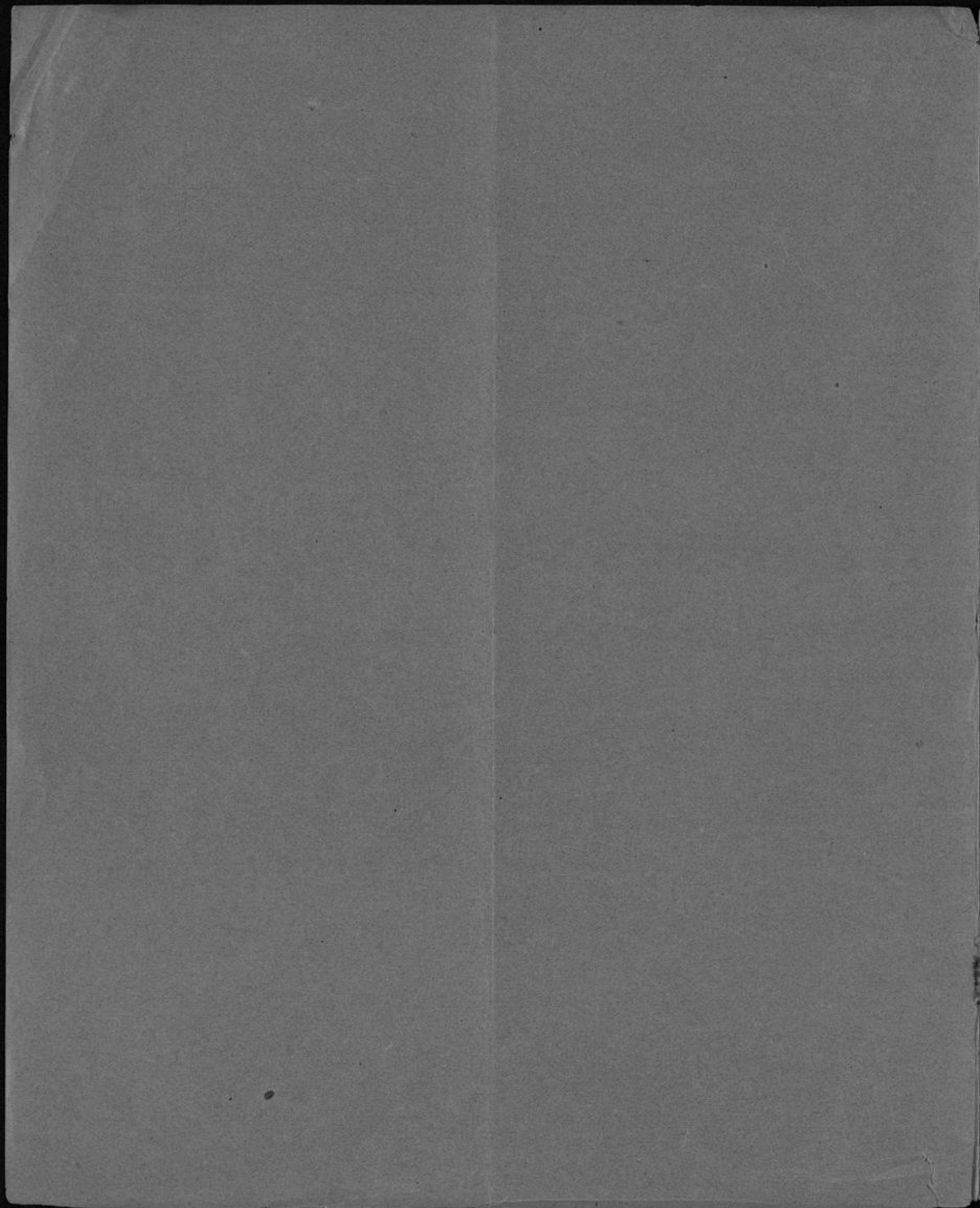
Hierzu als wissenschaftliche Beilage:

**Die Lehre vom Magnetismus auf Grundlage der Kraftlinientheorie
als Lehrgang für die Oberstufe**

von

Oberlehrer Dr. Viktor Berghoff.





Ostern 1902.

Städtische Oberrealschule

zu

Düsseldorf.



Jahresbericht

für das Schuljahr 1901

erstattet von

Direktor Hugo Viehoff.



Inhalt: Schulnachrichten, vom Direktor.



Hierzu als wissenschaftliche Beilage:

**Die Lehre vom Magnetismus auf Grundlage der Kraftlinientheorie
als Lehrgang für die Oberstufe**

von

Oberlehrer Dr. Viktor Berghoff.



L. Pr. 15
2/3

Landes- u. Stadt-
Bibliothek
Düsseldorf

05.1434

Die Schulreform von 1901.

Unter dieser Überschrift wurde im letzten Jahresberichte über den damaligen Stand der durch den **Allerhöchsten Erlaß vom 26. November 1900 angebahnten Schulreform** berichtet und am Schlusse die Hoffnung ausgesprochen, daß die noch schwebenden Verhandlungen über die mit der Schulreform auf das engste zusammenhängende **Berechtigungsfrage** einen günstigen Fortgang nehmen möchten. Diese Hoffnung hat sich in vollem Maße erfüllt. Nachdem der Allerhöchste Erlaß bestimmt hatte, daß bezüglich der Berechtigungen davon auszugehen sei, **daß das Gymnasium, das Realgymnasium und die Oberrealschule in der Erziehung zu allgemeiner Geistesbildung als gleichwertig anzusehen seien**, haben die in diesem Sinne an den maßgebenden Stellen gepflogenen Verhandlungen dazu geführt, daß die genannten Schulen nunmehr auch, wenigstens nahezu, als **gleichberechtigt** anerkannt sind. Im vorigen Jahre konnte bereits berichtet werden, daß den Abiturienten der beiden Realanstalten die **philosophische Fakultät** mit der Maßgabe freigegeben worden sei, daß am Schlusse der Studienzeit in der Staatsprüfung gleichzeitig festgestellt werden solle, ob der Examinand die etwa erforderlichen altsprachlichen Kenntnisse besitze. Nunmehr haben ihnen neue Erlasse unter der gleichen Bedingung auch die Zulassung zu dem **juristischen Studium** gewährt, und die Abiturienten der Oberrealschulen haben außerdem die ihnen bisher versagte wertvolle Berechtigung erhalten, ohne Nachprüfung im Lateinischen in die **Offizierlaufbahn** eintreten zu können. Das **medizinische Studium** endlich ist vorläufig nur den Abiturienten der Realgymnasien eröffnet worden, diejenigen der Oberrealschulen sind also genötigt, vor Beginn des medizinischen Studiums durch Ablegen einer Prüfung im Lateinischen sich das Reisezeugnis eines Realgymnasiums zu erwerben. Wenn es nun auch für den Abiturienten einer Oberrealschule nicht allzu schwer und zeitraubend sein wird, sich die zum Bestehen dieser Prüfung erforderlichen Kenntnisse im Lateinischen anzueignen, so ist doch zu hoffen, daß die jetzige mit dem Grundsätze der Gleichberechtigung in Widerspruch stehende Bestimmung recht bald beseitigt und das in dieser Hinsicht für alle übrigen Fakultäten, mit Ausnahme des theologischen, angenommene Prinzip der **Vernunftfreiheit** auch für das medizinische Studium durchgeführt wird.

Die diesmalige Schulreform, in Verbindung mit einer durchgreifenden Umgestaltung des Berechtigungswesens, hat sonach mit dem so lange bestandenen Berechtigungsmonopol des humanistischen Gymnasiums gänzlich gebrochen und die drei Arten von Vollanstalten in dieser Hinsicht fast völlig gleichgestellt, — ein Ereignis, mit dem unzweifelhaft eine neue Epoche in der Entwicklung unseres höheren Schulwesens beginnen wird. Schon der Allerhöchste Erlaß hebt hervor, daß durch die Anerkennung der Gleichwertigkeit der drei höheren Lehranstalten die Möglichkeit geboten werde, die Eigenart einer jeden kräftiger zu betonen, und spricht ferner die Hoffnung aus, daß dadurch die Gegensätze zwischen den Vertretern der humanistischen und realistischen Richtung gemildert und einem versöhnenden Ausgleich entgegengeführt werden möchten. In der That wird es sich jetzt zwischen den nunmehr gleichberechtigten Anstalten nur noch um einen Wettbewerb edlerer Art handeln können, der ohne Zweifel der Arbeit unserer Schulen zu gute kommen wird.

Erlasse, betreffend die Änderung des Berechtigungswesens.

1. Studium für das höhere Lehramt.

Erlaß des Ministers der geistlichen u. Angelegenheiten vom 26. Februar 1901 an die Herren Direktoren der Königlichen wissenschaftlichen Prüfungskommissionen:

Im Hinblick auf den Allerhöchsten Erlaß vom 26. November 1900 habe ich beschlossen, daß von jetzt ab alle Abiturienten nicht bloß der deutschen Gymnasien, sondern auch der deutschen Realgymnasien und der preußischen oder als völlig gleichstehend anerkannten außerpreußischen deutschen Oberrealschulen gleichmäßig zu der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen, ohne Einschränkung auf bestimmte Fächer, zuzulassen sind. Infolgedessen treten in der Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen vom 12. September 1898 nachstehende Änderungen ein.

Zu § 5. Bedingungen der Zulassung.

Die Absätze 1 und 2 werden durch folgende Bestimmungen ersetzt:

„1. Für die Zulassung zur Prüfung ist erforderlich, daß der Kandidat das Reifezeugnis an einem deutschen Gymnasium, an einem deutschen Realgymnasium oder an einer preußischen oder als völlig gleichstehend anerkannten außerpreußischen deutschen Oberrealschule erworben und darauf mindestens sechs Halbjahre an einer deutschen Staatsuniversität seinem Berufsstudium ordnungsmäßig obgelegen hat (§ 7, 2). Wegen des anderthalbjährigen Besuches einer preußischen Universität wird auf die Kabinettsordre vom 30. Juni 1841 verwiesen.“

Die Absätze 3 und 4 erhalten die Nummern 2 und 3.

Zu § 17 Französisch und ebenso zu § 18 Englisch.

Hinter „zu fordern“ (vor a) wird eingeschoben: „daß sie die Kenntnisse der lateinischen Elementargrammatik nachweisen nebst der Fähigkeit, einfache Schulschriftsteller, wie Cäsar, wenigstens in leichteren Stellen, richtig aufzufassen und zu übersetzen; sodann“

Dagegen sind zu streichen in § 17 b die Worte: „für welches Kenntnis — und zu übersetzen“.

Zu § 19 Geschichte.

Hinter „zu fordern“ (vor a) wird eingeschoben: „daß sie die für das Verständnis griechisch oder lateinisch geschriebener Geschichtsquellen erforderlichen Kenntnisse in diesen Sprachen nachweisen, sodann“.

2. Rechtsstudium.

Die unterzeichneten Minister der Justiz und des Unterrichts haben mit Allerhöchster Ermächtigung beschlossen, die Zulassung zum juristischen Studium nach folgenden Grundsätzen zu ordnen:

1. Die geeignetste Anstalt zur Vorbildung für den juristischen Beruf ist das humanistische Gymnasium.
2. Zu dem Rechtsstudium werden außer den Studierenden, welche das Zeugnis der Reife von einem deutschen humanistischen Gymnasium besitzen, auch solche Studierende zugelassen, welche das Zeugnis der Reife von einem deutschen Realgymnasium oder von einer preußischen Ober-Realschule erworben haben.
3. Den Studierenden der beiden letzteren Kategorien sowie denjenigen Gymnasialabiturienten, deren Reifezeugnis im Lateinischen nicht mindestens das Prädikat „genügend“ aufweist, bleibt es bei eigener Verantwortung überlassen, sich die für ein gründliches Verständnis der Quellen des römischen Rechts erforderlichen sprachlichen und sachlichen Vorkenntnisse anderweit anzueignen.
4. Bei der Einrichtung des juristischen Studiums und der ersten juristischen Prüfung wird Vorkehrung getroffen werden, daß die zu 3 bezeichneten Studierenden sich über die dort gedachten Vorkenntnisse auszuweisen haben.

Berlin, den 1. Februar 1902.

Der Justiz-Minister.
Schönstedt.

Der Minister der geistlichen,
Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.
Studt.

3. Studium der Medizin.

Berlin, den 19. November 1901. Nach dem Erlaß vom 7. Februar 1894 haben Angehörige des Deutschen Reiches zum Nachweis der wissenschaftlichen Vorbildung für das akademische Studium dasjenige Reisezeugnis einer höheren Lehranstalt beizubringen, welches für die Zulassung zu den ihrem Studienfach entsprechenden Berufsprüfungen in ihrem Heimatstaate vorgeschrieben ist.

Durch dieses Studienfach bestimmt sich zugleich die Fakultät, bei welcher der Studierende einzutragen ist.

Unter Hinweis des § 6 der Prüfungsordnung für Ärzte vom 28. Mai 1901 (veröffentlicht im Zentralblatt für das Deutsche Reich vom 31. Mai 1901), welche mit dem 1. Oktober d. Js. in Kraft getreten ist, mache ich darauf aufmerksam, daß vom genannten Zeitpunkte ab neben dem Zeugnis der Reise von einem deutschen humanistischen Gymnasium auch das Reisezeugnis von einem deutschen Realgymnasium für das Reichsgebiet als Nachweis der für die Zulassung zu den medizinischen Prüfungen erforderlichen schulwissenschaftlichen Vorbildung und somit auch für das Studium der Medizin anzusehen ist.

Der Minister der geistlichen u. Angelegenheiten.

Studt.

4. Offizierlaufbahn.

Das Armeekorps-Verordnungsblatt vom 20. Februar 1902 veröffentlicht folgenden Allerhöchsten Erlaß:
Gleichwertigkeit der Zeugnisse der Gymnasien, Realgymnasien.

Auf den mir gehaltenen Vortrag bestimme Ich:

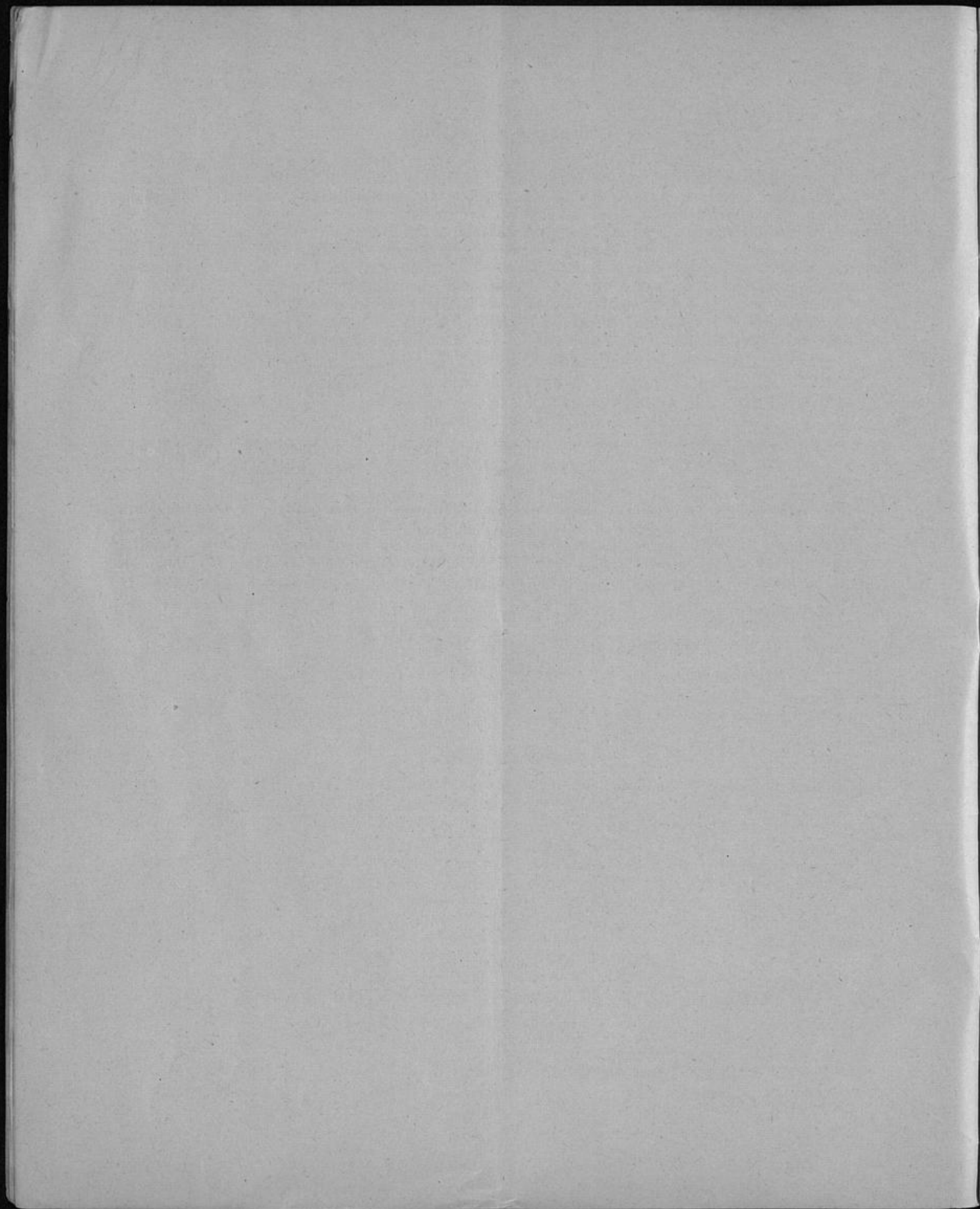
Die Reisezeugnisse der deutschen Gymnasien und Realgymnasien, der preussischen Oberrealschulen sowie der als gleichberechtigt anerkannten höheren Lehranstalten sind für den Offizierberuf als Nachweis des erforderlichen wissenschaftlichen Bildungsgrades gleichwertig. Die Primanerzeugnisse dieser Anstalten berechtigen zur Ablegung der Fähnrichsprüfung. Oberrealschüler haben in der Fähnrichsprüfung die fehlende Kenntnis des Lateinischen durch Mehrleistungen in anderen vorgeschriebenen Prüfungsfächern auszugleichen.

Das Kriegsministerium hat hiernach das Weitere zu veranlassen.

Wilhelm.

v. Goßler.

An das Kriegsministerium.



Schulnachrichten.

I. Lehrverfassung.

1. Übersicht über die Verteilung der Unterrichtsstunden auf die einzelnen Fächer.

Die Verteilung der Unterrichtsstunden auf die einzelnen Fächer ist für das Schuljahr 1901 entsprechend den durch Ministerialerlaß vom 4. Dezember 1900 vorgeschriebenen neuen allgemeinen Lehrplänen abgeändert worden; dabei wurde für die 6 unteren Klassen wie bisher der mit D₁ bezeichnete Lehrplan der Realschule, für die oberen Klassen derjenige der Oberrealschule zu Grunde gelegt.

Lehrfächer.	VI	V	IV	U-III	O-III	U-II	O-II	U-I	O-I	Summe.
Religion	3	2	2	2	2	2	2	2	2	19
Deutsch und Geschichts- erzählung	5 } 6 1 }	4 } 5 1 }	5	5	4	4	4	4	4	41
Französisch	6	6	6	5	4	4	4	4	4	43
Englisch	—	—	—	5	4	4	4	4	4	25
Geschichte	—	—	3	2	2	2	3	3	3	18
Erdkunde	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15
Rechnen	4	4	2	—	—	—	—	—	—	10
Mathematik	—	—	3	5	5	5	5	5	5	33
Naturbeschreibung . .	2	2	2	2	2	—	—	—	—	10
Physik	—	—	—	—	2	3	3	3	3	14
Chemie und Mineralogie	—	—	—	—	1	2	3	3	3	12
Schreiben	2	2	2	—	—	—	—	—	—	6
Freihandzeichnen* . .	—	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Singen**	2	2	—	—	—	—	—	—	—	4
Turnen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
	30	30	32	33	33	33	34	34	34	

* Daneben wahlfreier Unterricht im Linearzeichnen in 3 Abteilungen (O-III u. U-II, O-II u. I) in je 2 wöchentlichen Unterrichtsstunden.

** Außerdem 2 Stunden Chorgesang.

3. Übersicht über die im Schuljahre 1901 durchgenommenen Lehraufgaben.

Die durch Ministerialerlaß vom 29. Mai 1901 veröffentlichten neuen „Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen Preußens“ sind bereits im abgelaufenen Schuljahre, soweit es irgend möglich war, berücksichtigt worden. Ihre volle Durchführung wird aber erst im nächsten Schuljahre geschehen können. In Rücksicht hierauf wird auch in diesem Jahre von der Angabe der durchgenommenen Lehraufgaben Abstand genommen und nur über die Lektüre u. s. w. Näheres mitgeteilt.

a) Lektüre.

Deutsch: Oberprima. Prosalektüre (Lesestücke aus Lessings „Hamburgische Dramaturgie“ u. s. w.) nach dem Lesebuche. Außerdem wurden Schillers „Maria Stuart“ und Goethes „Torquato Tasso“ gelesen und erklärt. Wiederholung früher gelesener Dramen. Lebensbilder Goethes und Schillers und ihrer berühmten Zeitgenossen, sowie bedeutenderer neuerer Dichter. Vorträge über Leben und Werke von Dichtern. Privatlektüre: Schillers „Don Karlos“ und Lessings „Emilia Galotti“. — Unterprima. Prosalektüre (Lesestücke aus Lessings „Laokoon“) nach dem Lesebuche. Gelesen und erklärt wurden außerdem Sophokles' „Antigone“, Schillers „Braut von Messina“ und die Schiller-Goethesche Gedankenlyrik nach dem Lesebuche. Privatlektüre: Schillers „Fiesko“, Sophokles' „König Ödipus“ und Lessings „Nathan“. — Obersekunda. Einführung in das Nibelungenlied unter Veranschaulichung durch Proben aus dem Urtext nach dem Lesebuche. Schillers „Wallenstein“ und Goethes „Egmont“. Privatlektüre: „Gudrun“, Goethes „Götz von Berlichingen“, Schillers „Jungfrau von Orleans“. — Untersekunda. Goethes „Hermann und Dorothea“, Schillers „Wilhelm Tell“ und Lessings „Minna von Barnhelm“.

Französisch: Oberprima. Taine, Napoléon Bonaparte; Scribe et Legouvé, Bataille de Dames. Privatlektüre: Volter, Histoire et Biographies. Unterprima. Lanfrey, Campagne de 1806—1807 (Kengersche Ausgabe); Molière, L'Avare (Kenger). Privatlektüre: Kron, Le Petit Parisien; Volter, Frankreich I (Histoire et Biographies). Obersekunda. Sandeau, Mademoiselle de la Seiglière; Daudet, Tartarin de Tarascon (Velhagen und Klasing). Privatlektüre: Kron, Le Petit Parisien. — Untersekunda. Thiers, Expédition d'Égypte (Velhagen und Klasing, Ausg. B); Simples Lectures Scientifiques et Techniques, herausgeg. von Peter (Gaertner). — Obertertia. Fünf Erzählungen aus Emile Souvestre, Au Coin du Feu (Velhagen und Klasing); Michaud, Siège d'Antioche et Prise de Jérusalem (Kenger). — Untertertia. Bruno, Le Tour de la France (Velhagen und Klasing, Ausgabe B).

Englisch: Oberprima. Shakespeare, Merchant of Venice (Velhagen und Klasing); Green, Modern England (Gaertner). Privatlektüre: Bube, English Literature; Kron, The Little Londoner. — Unterprima. Shakespeare, Richard II. (Velhagen und Klasing); Leitritz, London and its Environs (Kenger). Privatlektüre: Kron, The Little Londoner; Wershoven, Shakespeare and the England of Shakespeare (Kenger). — Obersekunda. Macaulay, Warren Hastings; Besant, London, past and present. — Untersekunda. Chambers, English History; Wershoven, Great Explorers and Inventors (Gaertner). — Obertertia. Marryat, The Settlers in Canada; Chambers, English History (Ausg. Gaertner).

b) Aufgaben für die Aufsätze.

a) Deutsch.

Oberprima. 1. Förderungen und Hemmnisse des Fortgangs der Handlung in Goethes „Iphigenie“. 2. Inwiefern ist nach Lessings „Hamburgische Dramaturgie“ Shakespeare ein größerer Dichter als die Franzosen? 3. In welcher verschiedenartigen Beleuchtung erscheint die Gestalt Maria Stuarts im ersten Akte von Schillers Trauerspiel? (Klassenaufsatz.) 4. Euch, ihr Götter, gehört der Kaufmann. Güter zu suchen geht er, doch an sein Schiff knüpft das Gute sich an. 5. Inwiefern ist in Shakespeares „Kaufmann von Venedig“ die Einheit der Handlung gewahrt? 6. Wie treten in den ersten beiden Akten des gleichnamigen Goetheschen Dramas die einzelnen Personen Tasso gegenüber? (Klassenaufsatz.) 7. Wie werden infolge des Studiums der Naturwissenschaften die Naturkräfte und -produkte verwertet? (Prüfungsarbeit.)

Unterprima. 1. Inwiefern können Oktavio und Alba in den Trauerspielen „Wallenstein“ und „Egmont“ miteinander verglichen werden? 2. Worin beruht die weltgeschichtliche Bedeutung der alten Römer? 3. Wie beweist Lessing seinen Satz, daß bei den Alten die Schönheit das höchste Gesetz der bildenden Künste gewesen sei? (Klassenaufsatz.) 4. Auch der Krieg hat sein Gutes. 5. Inwiefern ist Antigone die Hauptperson in dem gleichnamigen Trauerspiel des Sophokles? 6. Die Versöhnung der feindlichen Brüder in Schillers „Braut von Messina“. (Klassenaufsatz.) 7. Wodurch wird in Schillers „Braut von Messina“ der Eintritt der Katastrophe verzögert? 8. Inwiefern dürfen wir den Ackerbau als den Ausgangspunkt aller menschlichen Kultur auffassen? (Klassenaufsatz.)

Obersekunda. 1. Inwiefern ist Lessings „Minna von Barnhelm“ ein nationales Drama? 2. Vortgethan und nachbedacht hat manchen in groß' Leid gebracht. (Chrie.) 3. Welche Mittel wendet Kriemhild an, um sich an Hagen zu rächen? (Klassenaufsatz.) 4. Kriemhild und Gudrun. 5. Wie verhalten sich die Wallensteinschen Soldaten gegenüber der vom Kaiser an ihren Feldherrn gestellten Forderung? (Klassenaufsatz.) 6. Leben und Charakter des ersten Jägers in „Wallensteins Lager“. 7. Geringes ist oft die Wiege des Großen. 8. Buttler als Anhänger und als Gegner Wallensteins. (Klassenaufsatz.)

Untersekunda. 1. Das Wasser ein Freund und ein Feind des Menschen. 2. Hermanns Fahrt zu den Vertriebenen. 3. Gang der Mutter durch ihr Besitztum und ihr Gespräch mit Hermann unter dem Birnbaum. (Klassenaufsatz.) 4. Nach Wahl: Eintracht macht stark. — Steter Tropfen höhlt den Stein. 5. Melchthals Anteil an den Vorbereitungen zur Befreiung der Schweiz und an der Befreiung selbst. (Klassenaufsatz.) 6. Wodurch hat sich König Friedrich II. von Preußen den Beinamen „der Große“ erworben? 7. Nach Wahl: Charakter Hedwigs in Schillers „Wilhelm Tell“. — Rudenz als Anhänger Österreichs und als Freund der Volksache. 8. Tellheims Leben bis zum Beginn der Handlung in Lessings „Minna von Barnhelm“. (Klassenaufsatz.)

β) Französisch.

Oberprima. 1. Le printemps. 2. Comment j'ai passé mes vacances de Pentecôte. 3. Charlemagne. (Klassenaufsatz.) 4. Les petits ruisseaux font les grandes rivières. 5. Napoléon Bonaparte (d'après Taine, I^{er} livre). (Klassenaufsatz.) 6. La Province Rhénane. (Prüfungsaufsatz.)

Unterprima. 1. Arminius. 2. Guillaume Tell. 3. Théodoric le Grand. (Klassenaufsatz.) 4. Comment j'ai passé mes vacances d'automne (Lettre). 5. La caution (d'après Schiller). (Klassenaufsatz.) 6. La vie de Molière. (Klassenaufsatz.) 7. Fin des Hohenstaufen. 8. Le comte d'Habsbourg (d'après Schiller). (Klassenaufsatz.)

c) Aufgaben für die Reifeprüfung.

Ostern 1902.

Deutsch: Wie werden infolge des Studiums der Naturwissenschaften die Naturkräfte und -produkte verwertet?

Französisch: La province rhénane.

Englisch: Übersetzung ins Englische: Irland zur Zeit Jakobs II., nach Macaulay, History of England S. 361 ff.

Mathematik: 1. Eine Halbkugel mit dem Halbmesser r ist durch einen auf ihrem Grundkreise stehenden gleich hohen geraden Kegel ausgehöhlt. In welcher Entfernung von der Spitze des Kegels hat der Hohlkörper den größten Querschnitt? 2. Auf der Düsseldorfer Sternwarte ($\varphi = 51^{\circ} 12' 25''$) wurde abends 9 Uhr die Höhe eines Sternes $h = 40^{\circ} 15'$ bestimmt. Wann wird er kulminieren, wenn seine Deklination $\delta = 24^{\circ}$ war? 3. An die Parabel $y^2 = 2px$ werden in den Punkten P und P_1 , deren Abszissen x_1 und x_2 sind und von deren Ordinaten die erste positiv, die zweite negativ ist, Tangenten gelegt. Welches sind die Koordinaten ihres Schnittpunktes? ($p = 8$; $x_1 = 4$; $x_2 = 9$.) 4. Von einer Hyperbel sind der Mittelpunkt, die Hauptachse a , die Exzentrizität e und eine Asymptote gegeben. Es sollen die Brennpunkte durch Zeichnung gefunden werden.

Naturwissenschaften: Die verschiedenen Zuckerarten im allgemeinen und der Rohrzucker im besonderen. Dazu die Aufgabe: Man will den Prozentgehalt einer Höllesteinlösung feststellen, titriert zu diesem Zwecke 20 ccm derselben ab mit Zehntel-Kochsalzlösung und gebraucht von letzterer 35,6 ccm. Wievielperzentig ist die Lösung?

d) Befreiungen vom Religionsunterricht.

Von dem katholischen Religionsunterricht war 1 Schüler befreit; an dem evangelischen konnten in Untertertia 9 Schüler nicht teilnehmen, da der Konfirmandenunterricht zu derselben Zeit stattfand.

e) Jüdischer Religionsunterricht.

Die jüdischen Schüler werden gemeinsam mit denjenigen des städtischen Gymnasiums und Realgymnasiums, der städtischen Realschule und des königlichen Gymnasiums durch den Rabbiner, Herrn Dr. David, in 2 Abteilungen in je 2 Stunden wöchentlich unterrichtet. Die untere (II.) Abteilung umfaßte die Klassen Sexta bis Quarta, die obere (I.) Abteilung die Klassen Tertia bis Prima. Die Lehraufgaben der beiden Abteilungen waren folgende:

II. Abteilung. Biblische Geschichte vom Tode Moses bis zur Einsetzung des Königtums. Die Sitten- und Ceremonialgesetze. Bibelsprüche. (Lehrbuch: Badt, Kinderbibel.)

I. Abteilung. Fortsetzung der Glaubenslehre (die Lehre von der Seele, die Sendung Israels). — Die jüdische Geschichte vom babylonischen Exil bis nach der Zerstörung des zweiten Tempels. — Ausgewählte Stellen aus den „Sprüchen der Väter“ in der Ursprache. (Lehrbücher: Die Junzische Bibel und das Gebetbuch; Feilschenfeld, Systematisches Lehrbuch der israelitischen Religion; Sondheimer, Geschichtlicher Religionsunterricht II.)

f) Sonstiger technischer und wahlfreier Unterricht.

a) Turnen.

Die Anstalt besuchten (mit Ausschluß der Vorschulklassen) im Sommer 426, im Winter 414 Schüler. Von diesen waren befreit:

	Vom Turnunterricht überhaupt	Von einzelnen Übungsarten
Auf Grund ärztlichen Zeugnisses	im S. 24, im W. 30	im S. 8, im W. 8
Aus anderen Gründen	im S. —, im W. —	im S. —, im W. —
Zusammen	im S. 24, im W. 30	im S. 8, im W. 8
Also von der Gesamtzahl der Schüler	im S. 5,6 %, im W. 7,2 %	im S. 1,9 %, im W. 1,4 %

Es bestanden bei 13 getrennt zu unterrichtenden Klassen 10 Turnabteilungen; zur kleinsten von ihnen gehörten ca. 35, zur größten ca. 50 Schüler. — In der obersten und mittleren Vorschulklassen wurden in je 1 Stunde wöchentlich Turnübungen und Turnspiele betrieben. — An der Oberrealschule waren für den Turnunterricht in den 10 Abteilungen insgesamt 30 Stunden angesetzt. Denselben erteilten in I und O-II Oberlehrer Dr. Berghoff, in U-II Oberlehrer Dr. Krause, in O-III Oberlehrer Schmitt, in U-III Oberlehrer Dr. Bauer, in IV A Oberlehrer Dr. Weidemann, in IV B Oberlehrer Dr. Feder, in V A Oberrealschullehrer Schmidt, in V B Oberlehrer Dr. Krause, in VI A Oberlehrer Dr. Bredtmann, in VI B Oberlehrer Dr. Bauer.

Die Turnübungen fanden im Sommer und Winter teils in der mit dem Schulgebäude verbundenen Turnhalle, teils, sofern die Witterung es irgend erlaubte, auf dem unmittelbar an die Turnhalle anstoßenden Schulhofe statt. — Turnspiele wurden das ganze Jahr hindurch in einem Teile der Turnstunden eingeübt und betrieben. — Nach einer am Schlusse des Schuljahres angestellten Ermittlung waren von 412 Schülern der Oberrealschule 114 (27,5 %) Freischwimmer, und von diesen hatten 11 das Schwimmen im Berichtsjahre erlernt.

Der Schülerturnverein hat auch in diesem Jahre seine Übungen regelmäßig und eifrig betrieben. Die Zahl seiner Mitglieder hat in erfreulicher Weise zugenommen; sie betrug am 1. Februar d. J. 55. Das vierte vom Verein veranstaltete öffentliche Schauturnen fand am 23. November 1901 in der festlich

geschmückten Turnhalle der Anstalt statt. Die von einem Oberprimaner als Turnwart geleiteten Übungen fanden bei den zahlreichen Besuchern allgemeinen Beifall. Insbesondere zeichneten sich die Reck-, Vock- und Keulenübungen der I. Kiege durch Sicherheit der Ausführung aus.

β) Singen.

Gesangunterricht wurde in Sexta durch Vorschullehrer Schuch und in Quinta durch Oberrealschullehrer Wagner in je 2 Stunden wöchentlich erteilt. Außerdem übte ein aus geeigneten Schülern aller Klassen gebildeter Gesangchor unter Leitung des letzteren Lehrers in 2 Stunden wöchentlich dreistimmige Lieder ein. Bei den Chorübungen wurden benutzt: Lorenz, Moderne Chöre; Ueberlé, 17 geistliche Gesänge; Palme, 130 Gesänge, und andere Sammlungen.

γ) Wahlfreier Zeichenunterricht.

Wahlfreier Unterricht im Linearzeichnen wurde durch Oberlehrer Seitz und Zeichenlehrer Piepgras in 3 Abteilungen (Dienstags, Mittwochs und Freitags von 3–5 Uhr) erteilt. Die I. Abteilung wurde aus Schülern der Prima, die II. aus solchen der Obersekunda und die III. aus Untersekundanern und Obertertianern gebildet. Die Zahl der Teilnehmer betrug 6 bzw. 13 und 13.

I. Abteilung: Aufgaben aus der Perspektive.

II. Abteilung: Projektionen des Punktes und der Geraden. Darstellung der Ebene durch ihre Spuren. Aufgaben über Punkte, Gerade und Ebenen. Projektionen der Körper und Konstruktion der Schnittfiguren von Körpern und Ebenen.

III. Abteilung: Kreisteilung und auf derselben beruhende Konstruktionen von Vielecken und Zierformen. Die wichtigsten ebenen Kurven. Das geometrische Darstellen einzelner Körper. Das Austragen von Schnitten, Abwicklungen.

δ) Stenographie.

Der Verein stenographierender Schüler der mittleren und oberen Klassen zählte im abgelaufenen Schuljahr 40 Mitglieder und hielt seine Übungen wie bisher regelmäßig in einer Stunde wöchentlich ab. Außerdem richtete er im Sommer und im Winter je einen Unterrichtskursus ein, an welchem 26 bzw. 17 Schüler sich beteiligten. Die Thätigkeit des Vereins kann somit auch in diesem Jahre als eine recht erfreuliche bezeichnet werden.

b) Vorschule.

Lehrfächer.	Klassen.		
Religion.			
a) katholische.	I.	II.	Kleiner katholischer Diözesankatechismus.
	I.	II.	Kleine biblische Geschichte für die unteren Jahrgänge der kath. Volksschule.
b) evangelische.		II.	Bode, Biblische Geschichte für die Unterstufe.
	I.		Ranke, Biblische Historien.
Deutsch.		III.	Eidelboom und Esser, Neue Fibel nach der analytisch-synthetischen Lehrmethode, I. u. II. Teil.
		II.	Jütting u. Weber, Der Wohnort I.
	I.		Dieselben, Der Wohnort II.
		II.	Schulze, Lehrstoff für den grammatischen und orthographischen Unterricht in der Vorschule, I. Heft.
	I.		Daselbe, II. Heft.
Rechnen.		II.	Richter u. Grönings, Rechenbuch für Volksschulen, bearbeitet von Mundt, I. Heft.
	I.	III.	Daselbe, II. u. III. Heft.

II. Verfügungen des Königlichen Provinzial-Schulkollegiums von allgemeinerem Interesse.

Koblenz, den 18. April 1901. — Mitteilung des nachfolgenden Ministerialerlasses vom 30. März 1901, betreffend die Pausen zwischen den Unterrichtsstunden: Der Allerhöchste Erlaß vom 26. November 1900, betreffend die Fortführung der Schulreform, bestimmt, daß die Anordnung des Stundenplanes mehr der Gesundheit der Schüler Rechnung zu tragen hat, insbesondere durch angemessene Lage und wesentliche Verstärkung der bisher zu kurz bemessenen Pausen. Mit Bezug darauf verfüge ich: 1. Die Gesamtdauer der Pausen jedes Schultages ist in der Weise festzusetzen, daß auf jede Lehrstunde zehn Minuten Pause gerechnet werden. 2. Nach jeder Lehrstunde muß eine Pause eintreten. 3. Es bleibt den Anstaltsleitern überlassen, die nach 1 zur Verfügung stehende Zeit auf die einzelnen Pausen nach ihrem Ermessen zu verteilen. Jedoch finden dabei zwei Einschränkungen statt: a. Die Zeitdauer jeder Pause ist mindestens so zu bemessen, daß eine ausgiebige Lüfterneuerung in den Klassenzimmern eintreten kann und die Schüler die Möglichkeit haben, sich im Freien zu bewegen. b. Nach zwei Lehrstunden hat jedesmal eine größere Pause einzutreten.

Koblenz, den 19. November 1901. — Übersendung neuer Bestimmungen über die Versetzung der Schüler an den höheren Lehranstalten, die der Herr Unterrichtsminister unter dem 25. Oktober 1901 erlassen hat. Der Wortlaut der neuen Veretzungsordnung ist folgender:

§ 1. Die Unterlagen für die Veretzung bilden die im Laufe des [Schuljahres] abgegebenen Urteile und Zeugnisse der Lehrer, insbesondere aber das Zeugnis am Schlusse des Schuljahres.

§ 2. Dem Direktor bleibt es unbenommen, die Unterlagen noch durch mündliche Befragung und nötigenfalls auch durch schriftliche Arbeiten zu vervollständigen. Diese Ergänzung der Unterlagen bildet bei der Veretzung nach Obersekunda die Regel, von der nur in ganz zweifellosen Fällen abgesehen werden darf.

§ 3. In den Zeugnissen ist es zulässig, zwischen den einzelnen Zweigen eines Faches (z. B. Grammatik und Lektüre sowie mündlichen und schriftlichen Leistungen) zu unterscheiden; zum Schlusse muß aber das Urteil für jedes Fach in eines der Prädikate: 1) Sehr gut, 2) Gut, 3) Genügend, 4) Mangelhaft, 5) Ungenügend, zusammengefaßt werden.

§ 4. Im allgemeinen ist die Censur „Genügend“ in den verbindlichen wissenschaftlichen Unterrichtsgegenständen der Klasse als erforderlich für die Versetzung anzusehen.

Über mangelhafte und ungenügende Leistungen in dem einen oder anderen Fache kann hinweggesehen werden, wenn nach dem Urteile der Lehrer die Persönlichkeit und das Streben des Schülers seine Gesamtreife, bei deren Beurteilung auch auf die Leistungen in den verbindlichen nichtwissenschaftlichen Unterrichtsfächern entsprechende Rücksicht genommen werden kann, gewährleistet, und wenn angenommen werden darf, daß der Schüler auf der nächstfolgenden Stufe das Fehlende nachholen kann. Indes ist die Versetzung nicht statthaft, wenn ein Schüler in einem Hauptfache das Prädikat „Ungenügend“ erhalten hat und diesen Ausfall nicht durch mindestens „Gut“ in einem anderen Hauptfache ausgleicht.

Als Hauptfächer sind anzusehen:

- a. für das Gymnasium:
Deutsch, Lateinisch, Griechisch und Mathematik (Rechnen).
- b. für das Realgymnasium:
Deutsch, Lateinisch, Französisch, Englisch und Mathematik.
- c. für die Real- und Oberrealschule:
Deutsch, Französisch, Englisch, Mathematik und in den oberen Klassen Naturwissenschaften.

§ 5. Unzulässig ist es, Schüler unter der Bedingung zu versetzen, daß sie am Anfange des neuen Schuljahres eine Nachprüfung bestehen. Dagegen ist es statthaft, bei Schülern, die versetzt werden, obwohl ihre Leistungen in einzelnen Fächern zu wünschen übrig ließen, in das Zeugnis den Vermerk aufzunehmen, daß sie sich ernstlich zu bemühen haben, die Lücken in diesen Fächern im Laufe des nächsten Jahres zu beseitigen, widrigenfalls ihre Versetzung in die nächsthöhere Klasse nicht erfolgen könne.

§ 6. Inwiefern auf außergewöhnliche Verhältnisse, die sich hemmend bei der Entwicklung eines Schülers geltend machen, z. B. längere Krankheit und Anstaltswechsel innerhalb des Schuljahres, bei der Versetzung Rücksicht zu nehmen ist, bleibt dem pflichtmäßigen Ermessen des Direktors und der Lehrer überlassen.

§ 7. Zu den Beratungen über die Versetzungen der Schüler treten die Lehrer klassenweise unter dem Vorsitz des Direktors zusammen. Der Ordinarius schlägt vor, welche Schüler zu versetzen, welche zurückzuhalten sind; die übrigen Lehrer der Klasse geben ihr Urteil ab, für welches jedoch immer die Gesamtheit der Unterlagen maßgebend sein muß. Ergiebt sich über die Frage der Versetzung oder Nichtversetzung eine Meinungsverschiedenheit unter den an der Konferenz teilnehmenden Lehrern, so bleibt es dem Direktor überlassen, nach der Lage des Falles entweder selbst zu entscheiden oder die Sache dem Königlichen Provinzial-Schulkollegium zur Entscheidung vorzutragen.

§ 8. Solche Schüler, denen auch nach zweijährigem Aufenthalt in derselben Klasse die Versetzung nicht hat zugestanden werden können, haben die Anstalt zu verlassen, wenn nach dem einmütigen Urteil ihrer Lehrer und des Direktors kein längeres Verweilen auf ihr nutzlos sein würde. Doch ist es für eine derartige, nicht als Strafe anzusehende Maßnahme erforderlich, daß den Eltern oder deren Stellvertretern mindestens ein Vierteljahr zuvor eine darauf bezügliche Nachricht gegeben worden ist.

§ 9. Solche Schüler, welche, ohne in die nächsthöhere Klasse versetzt zu sein, die Schule verlassen haben, dürfen vor Ablauf eines Semesters in eine höhere Klasse nicht aufgenommen werden, als das beizubringende Abgangszeugnis ausspricht. Bei der Aufnahmeprüfung ist alsdann nicht nur der anfängliche Standpunkt der neuen Klasse, sondern auch das zur Zeit der Prüfung bereits erledigte Pensum derselben maßgebend. Erfolgt die erneute Anmeldung bei derselben Anstalt, welche der Schüler verlassen hatte, so ist vor der Aufnahmeprüfung unter Darlegung der besonderen Verhältnisse die Genehmigung des Provinzial-Schulkollegiums einzuholen.

§ 10. Diese Bestimmungen treten mit dem 1. Januar 1902 in Kraft. Mit demselben Tage verlieren alle Anordnungen, nach welchen bis dahin bei der Versetzung in den verschiedenen Provinzen zu verfahren war, ihre Geltung.

Koblenz, den 22. November 1901. — Die Ferienordnung wird für das am Mittwoch, den 16. April 1902, beginnende Schuljahr 1902 festgesetzt wie folgt:

	Schluß des Unterrichts.			Anfang des Unterrichts.	
1. Pfingstferien:	Samstag,	den 17. Mai	(12 Uhr mittags)	—	Dienstag, den 27. Mai
2. Sommerferien:	Mittwoch,	„ 6. August	(12 „ „)	—	Donnerstag, „ 11. September
3. Weihnachtsferien:	Samstag,	„ 20. Dezember	(12 „ „)	—	„ „ 8. Januar
4. Osterferien:	Mittwoch,	„ 8. April	(12 „ „)	—	Mittwoch „ 29. April.

Die Aufnahmeprüfung findet im Jahre 1903 am Dienstag, den 28. April, statt.

III. Zur Geschichte der Schule.

Das Kuratorium. In der Zusammensetzung des Kuratoriums ist eine Änderung nicht eingetreten. Es besteht aus den Herren Oberbürgermeister Marx, Justizrat Euler (Stadtverordneter), Justizrat Frings, Kaufmann C. L. Fusbahn (Stadtverordneter), Fabrikbesitzer Herzfeld (Stadtverordneter), Rechtsanwalt Lohe (Stadtverordneter), Sanitätsrat Dr. Volkmann (Stadtverordneter), Pfarrer Nottebaum, Pfarrer Petersen, dem Direktor des Städtischen Gymnasiums und Realgymnasiums Professor Dr. Gauer, dem Direktor der Städtischen Realschule Professor Maßberg und dem Bericht-erstatte.

Änderungen im Klassensystem. Mit Beginn des abgelaufenen Schuljahres ist, wie schon im vorigen Berichte angekündigt wurde, die völlige Trennung der beiden Primen zur Durchführung gelangt und dadurch die Zahl der Klassen um eine vermehrt worden. Sonstige Änderungen sind nicht eingetreten.

Das Lehrerkollegium. Die Trennung der beiden Primen machte die Gründung einer neuen Oberlehrerstelle nötig. Für dieselbe wurde der Oberlehrer an der Oberrealschule zu Hanau, Dr. Hermann Bauer,* gewählt. Herr Dr. Bauer ist am 1. April 1901 in das Lehrerkollegium eingetreten, wird uns aber schon bald wieder verlassen, da er inzwischen zum Oberlehrer an der Oberrealschule zu Wiesbaden, seiner Vaterstadt, gewählt worden ist. Auch Herr Oberlehrer Dr. Feder, welcher seit 3 Jahren dem Lehrerkollegium angehörte, wird mit Schluß dieses Schuljahres wieder ausscheiden, um einem Rufe an die Städtische Gewerbeschule in Frankfurt a. M. zu folgen. — Die Stelle des mit Schluß des vorigen Schuljahres ausgetretenen Vorschullehrers Theodor Winter wurde zu Beginn des abgelaufenen Schuljahres dem bisherigen hiesigen Volksschullehrer Herrn Ernst Schuch** übertragen. — Der Kandidat des höheren Schulamtes Herr Julius Bassenhaus, welcher zu Anfang des Wintersemesters 1900 an der Anstalt sein Probejahr begonnen hatte, wurde zur Fortsetzung desselben am 1. April 1901 dem hiesigen Königl. Gymnasium überwiesen, erteilte aber zur Entlastung eines Lehrers im Sommerhalbjahre auch an der Oberrealschule noch einige Unterrichtsstunden.

Der Verlauf des Schuljahres. Das Schuljahr 1901 begann am Mittwoch, den 24. April. Die Ferien dauerten zu Pfingsten vom 26. Mai bis 3. Juni einschließlich, im Herbst vom 8. August bis 11. September, zu Weihnachten vom 22. Dezember bis 2. Januar. — Außerdem wurde der Unterricht ausgesetzt am 26. Juni (Ausflüge aller Klassen) und der Hitze wegen an 7 Tagen im Juli für den Nachmittag oder die letzte Vormittagsstunde. — Der Schluß des Schuljahres ist auf Dienstag, den 25. März, festgesetzt.

Schulausflüge. Am Mittwoch, den 26. Juni, fanden Ausflüge sämtlicher Klassen statt, die sich wie bisher für die drei unteren Klassen auf den Vormittag beschränkten, für die übrigen auf den ganzen Tag erstreckten. Die Marschwege waren folgende:

- O-I (Sporleder): Von Wilkerath im Aggerthal nach Ränderoth und Bachermühle.
- U-I (Litt, Rambke): Von Königswinter zum Obberg, Margarethenhof, Drachensfels und zurück nach Königswinter.
- O-II (Fuchs): Von Pfalzdorf über Moyland nach Cleve und Umgebung.
- U-II (Seiß, Berghoff): Von Schaberg nach Müngsten, Burg, Altenberg, Burtscheid.

* Hermann Bauer wurde am 30. September 1864 zu Wiesbaden geboren. Nachdem er das dortige Realgymnasium bis Untersekunda und das Realgymnasium Wöhlerschule zu Frankfurt a. M. in den Oberklassen besucht hatte, studierte er in Leipzig und Marburg die neueren Sprachen. Am 28. Februar 1889 wurde er von der philosophischen Fakultät der Universität Marburg zum Doktor promoviert; am 12. Dezember 1890 bestand er das examen pro facultate docendi. In demselben Jahre genügte er seiner Dienstpflicht in Frankfurt a. M. Vom Herbst 1891—92 war er Mitglied des Königl. pädagogischen Seminars zu Kassel und gleichzeitig dem Kgl. Wilhelmsgymnasium zugewiesen; von Herbst 1892—93 absolvierte er das Probejahr an der Oberrealschule zu Wiesbaden. Den Winter 1893—94 brachte er in Berlin an der Kgl. Central-Turnanstalt zu und erwarb dort die Befähigung zur Erteilung von Turnunterricht. Nach je halbjähriger Beschäftigung an der Oberrealschule zu Wiesbaden und einer Realschule in Mainz trat er in das Kollegium der Oberrealschule zu Hanau ein, dem er 6 Jahre, davon 5 als Oberlehrer, angehörte.

** Ernst Schuch, geboren am 20. September 1866 zu Ohlweiler im Kreise Simmern, besuchte die höhere Bürgerschule zu Simmern und danach die Königl. Präparanden-Anstalt daselbst. Von 1883—86 war er Schüler des Seminars zu Neuwied. Am 1. Oktober 1886 wurde er als Lehrer in Werlau im Kreise St. Goar angestellt. Die zweite Lehrprüfung bestand er im Oktober 1889 zu Neuwied. Seit dem 1. Juli 1890 war er als Klassenlehrer in Düsseldorf thätig. Ostern 1901 wurde er zum Vorschullehrer an die Oberrealschule berufen.

- O-III a (Feder): Von Niederdollendorf über Heisterbach zum Petersberg, Ölberg, Margarethenhof, Drachensfels, Königswinter.
- O-III b (Krause): Von Königswinter zum Drachensfels, zur Löwenburg, zum Margarethenhof, Ölberg, Petersberg über Heisterbach nach Niederdollendorf.
- U-III a u. U-III b (Bredtmann, Engelbert): Von Remscheid zur Thalsperre, nach Burg, Müngsten und Schaberg.
- IV a (Weidemann, Viehoff): Von Kaiserswerth nach Calkum, Angermund und Lintorf.
- IV b (Haaßen, Schmitt): Von Gerresheim über Erkrath nach Winkelsmühle und zurück nach Neanderthal.
- V a u. V b (Effer, Schmidt): Von Ratingen nach Lintorf, Angermund und Calkum.
- VI a u. VI b (Bauer, Lemmers, Wagner): Von Neanderthal nach Mettmann und zurück nach Neanderthal.

Die Schüler der Prima besichtigten unter Führung des Herrn Professors Dr. Buckendahl am 15. November die Färberei des Herrn Laag und am 24. Januar die Seifensiederei des Herrn Robert Dahl.

Schulfeiern und sonstige Ereignisse. Der Geburtstag Sr. Majestät des Kaisers wurde am 27. Januar unter zahlreicher Beteiligung von Angehörigen der Schüler und von sonstigen Freunden der Schule in der Aula der Anstalt festlich begangen. Das Programm der Feier, die um 11^{1/2} Uhr begann, war folgendes: 1. Gesang: „O lebe für dein Volk“ (aus der Oper „Alceste“ von Chr. W. von Gluck). 2. Vorträge von Schülern: „Zu Kaisers Geburtstag“, von J. Bertling-Krug. (Hugo Nees aus Vorschulklasse III.) — „Zum 27. Januar“, von J. Diehl. (Richard Meister aus U-III.) — „Ein Friedensgruß unseren heimkehrenden Kriegern“, von R. Gerof. (Emanuel Palmers aus U-II.) — Aus der „Braut von Messina“ von Fr. v. Schiller. (Max Wintermeyer, Hans Thomezel, Erich Schiller aus O-II.) — „Der junge Matrose“, von R. Löwenstein. (Rudolf Mohr aus Vorschulklasse I.) — Aus dem „Lied von der Glocke“, von Fr. v. Schiller. (Albert Prinz aus O-III.) 3. Gesang: „Alldeutschland“, von Wilhelm Taubert. 4. Festrede. 5. Allgemeines Lied: „Heil dir im Siegerkranz!“ — In der Festrede gab Herr Oberlehrer Engelbert ein Bild des Kriegsministers von Roon, des großen Reorganisators unserer Armee. Er zeigte, wie Roon, den eine harte Jugend gestählt, allein durch seine Tüchtigkeit auf der militärischen Stufenleiter immer höher steigt und immer mehr das Vertrauen des Prinzen von Preußen und späteren Königs gewinnt, bis er schließlich 1859 als Kriegsminister berufen wird, um die für notwendig erachtete Heeresorganisation durchzuführen. In den Kämpfen im Parlament während der Konfliktzeit erweist sich Roon dann mit seinem stählernen Charakter und seiner ritterlich-königstreuen Gesinnung als den rechten Mann an der rechten Stelle. Die Siege von 1864, 66, 70 und 71 stellen den Vielverkannten und -gehassten als Stern erster Größe neben einen Moltke. Die Rede klang aus in ein Hoch auf Se. Majestät den Kaiser und König.

Am 5. Mai wurden 30 katholische Schüler, die ihr Religionslehrer, Herr Oberlehrer Lemmens, hierzu im Winterhalbjahr in besonderen Unterrichtsstunden vorbereitet hatte, zur ersten h. Kommunion geführt. — Am 28. Oktober spendete Herr Weihbischof Dr. Fischer 28 Schülern der Anstalt das Sakrament der Firmung.

Am 28. Juni unterzog Herr Generalsuperintendent Dr. Umbeck den evangelischen Religionsunterricht einer Revision.

Reiseprüfung. Nachdem die schriftlichen Prüfungsarbeiten in den Tagen vom 13. bis 17. Januar angefertigt worden waren, fand die mündliche Prüfung am 19. Februar statt. Der Direktor war für diese Prüfung zum Königl. Kommissar ernannt worden; als Vertreter des Kuratoriums nahm Herr Stadtverordneter Fußbahn daran teil. Sämtlichen 10 Prüflingen wurde das Zeugnis der Reise zuerkannt; 4 von ihnen konnte die mündliche Prüfung erlassen werden.

IV. Statistische Mitteilungen.

1. Schülerzahl im Schuljahr 1901.

	Oberrealschule.															Vorschule.			
	0-I	U-I	0-II	U-II	0-IIIa	0-IIIb	U-IIIa	U-IIIb	IVa	IVb	Va	Vb	VIa	VIb	Sa.	I	II	III	Sa.
1. Bestand am 1. Febr. 1901	8	12	23	24	17	17	27	28	32	31	42	43	46	48	398	55	34	43	132
2. Abgang bis zum Schlusse des Schuljahres	8	1	4	16	2	3	2	3	8	7	2	5	8	7	76	12	—	3	15
3a. Zugang durch Versehung zu Ostern .	11	18	—	22	21	20	21	21	31	33	31	34	16	17	296	30	40	—	70
3b. Zugang durch Aufnahme zu Ostern .	—	—	14	—	1	1	2	1	1	2	—	3	23	21	69	16	4	44	64
4. Schülerzahl am Anfange des Schuljahres 1901	11	18	23	22	25	25	27	27	35	38	40	42	46	45	424	56	48	44	148
5. Zugang im Sommerhalbjahr	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
6. Abgang im Sommerhalbjahr	—	1	1	—	—	4	—	—	2	2	2	3	1	1	17	2	—	4	6
7a. Zugang durch Versehung zu Michaelis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7b. Zugang durch Aufnahme zu Michaelis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3	2	2	—	4
8. Schülerzahl am Anfange des Winterhalbjahres	11	17	22	22	25	21	28	28	35	36	38	39	46	45	413	56	50	40	146
9. Zugang im Winterhalbjahr	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	4	2	—	2	4
10. Abgang im Winterhalbjahr	—	—	—	—	—	1	2	—	3	2	1	—	5	2	16	6	1	1	8
11. Schülerzahl am 1. Februar 1902 . . .	11	17	22	23	25	20	26	28	33	35	38	39	41	43	401	52	49	41	142
12. Durchschnittsalter am 1. Februar 1902	19,4	18,1	17,5	16,5	15,5	15,9	14,6	14,2	13,5	13,5	12,7	12,6	11,4	11,6		9,9	8,2	7,2	
					15,6		14,4		13,5		12,7		11,5						

2. Religions- und Heimatsverhältnisse der Schüler.

	a) Oberrealschule.							b) Vorschule.						
	Evg.	Kath.	Diff.	Jud.	Einb.	Ausw.	Ausl.	Evg.	Kath.	Diff.	Jud.	Einb.	Ausw.	Ausl.
1. Am Anfange des Sommerhalbjahres	221	185	—	18	371	52	1	82	58	—	8	144	4	—
2. Am Anfange des Winterhalbjahres	215	178	—	20	362	51	—	86	52	—	8	142	4	—
3. Am 1. Februar 1902	211	170	—	20	349	52	—	88	51	—	8	137	4	1

3. Entlassung aus Untersekunda.

Am Schlusse des vorigen Schuljahres erhielten von 24 Schülern der Untersekunda auf Grund ihrer Versehung nach Obersekunda 23 das Zeugnis der wissenschaftlichen Befähigung für den einjährig-freiwilligen Militärdienst. Die Namen dieser Schüler, von denen 15 zu einer Berufsthätigkeit übergangen, sind folgende:

527. Antrecht, Richard. 528. Bachmann, Friedrich. 529. Berger, Heinrich. 530. Bösch, Karl. 531. Braunschweig, Rudolf. 532. Entner, Johannes. 533. Faust, Bruno. 534. Funke, Rudolf. 535. Großkemm, Friedrich. 536. Heiden, Peter. 537. Hencken, Wilhelm. 538. Herdieckerhoff, Walther. 539. Hömberger, Hermann. 540. Jakobs, Heinrich. 541. Kanehl, Ludwig. 542. Laschewitz, Richard. 543. Pfließ, Otto. 544. Röhr, Karl. 545. Schorn, Joseph. 546. Spatz, Karl. 547. Wancollier, Emil. 548. Wille, Gottfried. 549. Wolterhoff, Hermann.

4. Verzeichnis der Abiturienten.

Laufende Nr.	Dütern 1902	Geburts- tag	Geburtsort	Reli- gion	Dauer des Aufenthaltes		Erwähltes Studium oder Berufsfach
					in der Schule (Jahre)	in der Prima (Jahre)	
20	Bolz, Walther	25. 4. 1883	Magdeburg	ev.	7 $\frac{1}{2}$	2	Elektrotechnik und Maschinen- baufach
21	Büßen, Wilhelm	23. 4. 1883	Düsseldorf	kath.	9	2	Maschinenbaufach
22	Drolshagen, Paul	2. 10. 1882	Siegen	ev.	8	2	Schiffsbaufach
23	Eickert, Wilhelm	15. 11. 1883	Dülken	ev.	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	Seeresdienst
24	Fülbier, Albert	28. 8. 1881	Düsseldorf	kath.	9	2	Neuere Sprachen
25	Zonas, Wilhelm	13. 4. 1882	Düsseldorf	kath.	10	2	Maschinenbaufach
26	Jüntgen, Otto	21. 3. 1881	Hilben	ev.	2 $\frac{1}{2}$	2	Berg- und Hüttenfach
27	Klein, Adolf	11. 11. 1882	Benrath	ev.	3	2	Bergfach
28	van der Linde, Friedrich	3. 11. 1882	Rorichum Nr. Leer	ev.	5 $\frac{1}{2}$	2	Kaufmann
29	Trobitz, August	15. 6. 1881	Düsseldorf	ev.	10	2	Schiffsbaufach

V. Sammlungen von Lehrmitteln.

1. Bibliothek.

a) Lehrerbibliothek. — Folgende Zeitschriften wurden gehalten: Zentralblatt für die gesamte Unterrichtsverwaltung. — Zeitschrift für lateinlose Schulen. — Frick und Meyer, Lehrproben und Lehrgänge. — Lyon, Zeitschrift für deutschen Unterricht. — Körting und Koschwitz, Zeitschrift für neufranzösische Sprache und Litteratur. — Revue des deux Mondes. — Vietor, die neueren Sprachen. — Rheinische Geschichtsblätter. — Hoffmanns Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. — Mach und Schwalbe, Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht. — Annalen der Physik und Chemie von G. und E. Wiedemann. — Beiblätter zu den Annalen. — Rehrbach, Das gesamte Erziehungs- und Unterrichtswesen in den Ländern deutscher Zunge. — Fauth, Zeitschrift für den evang. Religionsunterricht. — Sybel, Histor. Zeitschrift. — Monatsblätter für den kath. Religionsunterricht. — Köpfe und Matthias, Monatschrift für höhere Schulen. — Potonié, Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Angekauft wurden: Kethwich, Jahresberichte über das höhere Schulwesen. — Killmann, Direktorenversammlungen 1890—1900. — Verhandlungen über Fragen des höheren Unterrichts 1900. — Horn, Verzeichnis der an den höheren Lehranstalten Preußens eingeführten Schulbücher. — Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen Preußens. — Ordnung der Reifeprüfungen an den neunstufigen höheren Schulen Preußens 1901. — Verhandlungen der Direktorenversammlung der Provinz Schlesien. — Prüfungsordnung für das Lehramt an höheren Schulen. — Griep, Bürgerkunde. — Damm, Liederbuch für Schulen. — Helm, Volkslatein. — Verzeichnis der kirchlichen Perikopen. — Cremer, die paulinische Rechtfertigungslehre. — Hettinger, Apologie des Christentums Bd. IV. und V. — Weher und Welte, Kirchenlexikon Bd. XII. — Leithäuser, Bergische Ortsnamen. — Großkurth, Das Fremdwort in der lateinlosen Schule. — Klauke, Deutsche Aufsätze. — Naumann, Anleitung zur Abfassung deutscher Aufsätze. — Schulz, Meditationen. — Marbach, Sophokles. — Lyon, Die Lektüre als Grundlage des deutschen Unterrichts. — Evers und Walz, Deutsches Lesebuch, Teil IV. — Fleury, histoire élé mentale de la littérature française. — Plöb-Kares, Übungsbuch, Ausg. C. — Seidel, Hohenzollernjahrbuch. — Bonner Jahrbücher Heft 106 und 107. — Herbst-Jäger, Historisches Hilfsbuch. — Bloos, Katalog der Bibliothek des Düsseldorfer Geschichtsvereins. — Beiträge zur Geschichte des Niederrheins. — Lamprecht, Zur jüngsten deutschen Vergangenheit. — Chamberlain, Die Grundlagen des XIX. Jahrhunderts. — Bismarck, Anhang

zu den Gedanken und Erinnerungen. — Albrecht, der Himmelsglobus und seine Anwendung. — Haucke, Erdkundliche Aufsätze. — Günther, Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im XIX. Jahrhundert. — Bueckendahl, Lehrbuch für den Unterricht in der anorganischen Chemie. — Bunge, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. — Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik. — Mohn, Meteorologie. — Börnstein, Leitfaden der Wetterkunde. — Martus, Ergebnisse zum III. Teil der mathematischen Aufgaben. — Handel, Elementar-synthetische Kegelschnittslehre. — Kohn und Papperitz, Darstellende Geometrie. — Schmehl, Elemente der darstellenden Geometrie. — Delabar, Die Polar- und Parallelperspektive. — Müller-Rutnewsky, Sammlung von Aufgaben. — Müller, Mathematik Teil I. — Schwering, 100 Aufgaben.

Geschenke. Die Handelskammer übersandte den Bericht über das Jahr 1900/1901, das Oberbürgermeisteramt den Verwaltungsbericht für 1900/1901, das Königl. Provinzial-Schulkollegium: Knopf, Die Tuberkulose. Mehrere Verleger überwiesen Bücher ihres Verlages.

2. Geographische Lehrmittel.

Es wurden angeschafft: die physische und die politische Schulwandkarte von Österreich-Ungarn und die von Australien von Gaebler sowie die Schulwandkarte des Regierungsbezirks Düsseldorf von Roemer; ferner folgende historische Schulwandkarten: Schwabe, Römisches Reich; Baldamus, Deutschland im 16. Jahrhundert und Deutschland im 18. Jahrhundert. Erner und Baldamus, Pläne der Schlachten bei Leuthen und bei Metz; außerdem Schottes physikalischer Globus, bearbeitet von Korbgeleit, und Weidts physischer Erdglobus, Ausgabe B mit beweglichem Halbmeridian.

3. Naturwissenschaftliche Sammlungen.

a) Naturgeschichte. Neuanschaffungen: 7 zoologische und 1 botanische Wandtafel von H. Jung; Gehäuse des Nautilus (durchschnitten); Wiederkäuermagen (Trockenpräparat); Entwicklung des Haushuhns (Spirituspräparat); Verdauungsorgane der Hausstaube; Geweih eines Renttiers und eines Hirsches.

b) Physik. Folgende Apparate wurden angeschafft: Stativ für Pendel; Pendel nach Eberbeck. Apparat für Kundtsche Staubfiguren; Stimmgabel mit elektrischem Antrieb; Resonatoren; Heber mit Glashahn; Kalkspatrhomboider; Drahtgitter; Zylinderlinse; Stativ für Linsen; Diaphragmenscheibe für das Sciopticon; mehrere Linsen; 4 Fußklemmen; Hartgummistab mit Messingklemmen; Mikrophon mit Stativ; Milli-Ampèremeter; Zerlegbares Modell einer Dynamomaschine; 2 Magnetstäbe; 2 Magnetnadeln; Eisenstab; 2 Himmelsgloben; Diamant zum Gläschnneiden; Achatmörser; Bunsenbrenner; Meßzylinder; Messuren; Kästen für Geißlerische Röhren; Verbrauchsgegenstände. Mehrere Apparate wurden repariert. Ferner schenkte die Herren Reinarz & Loke hier selbst zwei Stück Kernslampen.

c) Chemie. Für die praktischen Arbeiten der Schüler wurden angeschafft: 14 Bunsensche Brenner, 9 Lötrohre, 8 Dreifüße, 7 Filtriergestelle, 12 Schmelztiegelzangen, 6 Reagiercylinder-Gestelle, 8 Porzellanmörser, 300 Gramm schwarzer und 400 Gramm roter Gummischlauch. Für die Schule wurden angeschafft: 10 Trichterröhren, 1 elektrische Lampe mit Rubin glas umhüllung, 1 Eisenplatte, 3 Spiegelglasplatten, 3 Sandbäder, 19 Pulverflaschen von 250 ccm Inhalt mit Griffstopfen und radierter Schrift, 27 Pulverflaschen mit weißem Schild, schwarzer Schrift und Korkstopfen, 3 Gasentwicklungsflaschen, 10 Kugelhöhren mit 1 Kugel, 5 Scheidetrichter, 1 Gasrohr mit 2 Gasähnen, 1 Woulffsche Flasche und die nötigen Verbrauchsgegenstände.

4. Lehrmittel für den Zeichenunterricht.

Die Lehrmittel-Sammlung wurde um folgende ausgestopfte Vögel vermehrt: Eisvogel, Bienenfresser, Kohlmeise, Sperber, Buntspecht, Papagei, Elster, Kibitz. Außerdem wurde ein eisernes Lineal angeschafft.

5. Sonstige Anschauungsmittel für verschiedene Unterrichtszwecke.

Neuanschaffungen: 12 Ansichten aus Rom, Königskrönung Friedrichs I. in Königsberg (von Anton von Werner), Kaiserproklamation in Versailles (von Anton von Werner), herausgegeben von der Photographischen Gesellschaft in Berlin; Festzug an den Panathenäen (Gipsabguß vom Fries des Parthenons); Lehmann, Geographische Charakterbilder: Stubbenkammer auf Rügen; Kolfs, Plan von London.

VI. Mitteilungen an die Eltern.

Schulgeldermäßigungen. Gesuche um Ermäßigung bezw. Erlass des Schulgeldes werden recht häufig zu Terminen eingereicht, wo sie für das laufende Schuljahr nicht mehr berücksichtigt werden können. Es sei deshalb darauf aufmerksam gemacht, daß derartige Gesuche spätestens 14 Tage nach Schluß des Schulsemesters dem Herrn Oberbürgermeister zu übersenden sind.

Schulverfäumnisse. — Eine wirksame Kontrolle des Schulbesuchs ist für die Eltern wie für die Schule gleich dringend zu wünschen; deshalb wird um sorgfältige Beachtung folgender Bestimmungen der Schulordnung dringend gebeten: 1. Außer in Krankheitsfällen darf kein Schüler die Schule veräumen, ohne vorher Erlaubnis eingeholt zu haben, es sei denn, daß dies nachweislich nicht möglich war. Den Schülern ist diese Bestimmung auf das strengste eingeschärft, und Zuwiderhandelnde werden in allen Fällen bestraft. Eltern, welche um derartige Schulverfäumnisse ihrer Söhne wissen oder dieselbe gar anordnen, haben die Entfernung ihrer Söhne von der Schule zu gewärtigen. 2. Wenn ein Schüler wegen Krankheit den Unterricht nicht besuchen kann, so ist thunlich am ersten Tage die Schule in glaubwürdiger Weise mündlich oder schriftlich zu benachrichtigen. Nur bei regelmäßiger Beobachtung der letzteren Bestimmung ist es möglich, eigenmächtige Schulverfäumnisse der Schüler rechtzeitig zu entdecken.

Ansteckende Krankheiten. Von den Bestimmungen zur Verhütung der Verbreitung ansteckender Krankheiten sind die folgenden zu beachten:

1. Zu den Krankheiten, welche vermöge ihrer Ansteckungsfähigkeit besondere Vorschriften für die Schule notwendig machen, gehören:
 - a) Cholera, Ruhr, Masern, Röteln, Scharlach, Diphtherie, Pocken, Fleckentypus, Rückfallfieber, Genickstarre, und von Augenkrankheiten: Blemorrhöe und Diphtherie der Augenlid-Bindehäute.
 - b) Unterleibstypus, Krätze und Keuchhusten, der letztere, sobald und solange er krampfhaft auftritt; ferner akuter und chronischer Augenlid-Bindehautkatarrh, Follikularkatarrh und Körnerkrankheit (granulöse oder ägyptische Augenkrankheit), wenn bezw. solange sie deutliche Eiterabsonderung haben.
2. Die Eltern bezw. Pflegevorgesetzten unserer Schüler werden dringend ersucht, falls ein Schüler oder einer seiner Hausgenossen von einer der oben verzeichneten Krankheiten befallen wird, den Schüler vom Besuche des Unterrichtes zurückzuhalten und dem Direktor unverzüglich Anzeige zu machen.
3. Schüler, welcher an einer in Nr. 1a oder b genannten ansteckenden Krankheit leidet, sind vom Besuche der Schule auszuschließen.
4. Das Gleiche gilt von gesunden Kindern, wenn in dem Haushalte, dem sie angehören, ein Fall der in Nr. 1a genannten ansteckenden Krankheiten (die Augenkrankheiten ausgenommen) vorkommt, es müßte denn ärztlich bescheinigt sein, daß das Schulkind durch ausreichende Absonderung vor der Gefahr der Ansteckung geschützt ist. Hinsichtlich der Augenkrankheiten gilt die besondere Bestimmung, daß gesunde Schüler, in deren Hausstand ein Fall der unter Nr. 1a oder 1b aufgezählten ansteckenden Augenkrankheiten vorkommt, am Unterrichte teilnehmen dürfen, wenn sie besondere, von den übrigen Schülern genügend weit entfernte Plätze angewiesen erhalten. In gleicher Weise sind auch diejenigen Schüler zu behandeln, welche von einer der unter Nr. 1b aufgeführten Augenkrankheiten befallen sind, ohne daß diese deutliche Eiterabsonderungen erkennen lassen.
5. Schüler, welche gemäß Nr. 3 oder 4 vom Schulbesuch ausgeschlossen oder gesondert gesetzt worden sind, dürfen zum Schulbesuch bezw. auf ihren gewöhnlichen Platz nicht wieder zugelassen werden, bevor nach ärztlicher Bescheinigung die Gefahr der Ansteckung beseitigt ist.

Schulmappen. Es ist festgestellt, daß unzweckmäßiges Tragen der Schulbücher sowie allzu starke Belastung der Schulmappen bei neun- bis vierzehnjährigen Kindern leicht Verkrümmungen des Rückgrats zur Folge haben kann. Es ist daher den Eltern dringend zu raten, darauf zu achten, daß ihre jüngeren Kinder die Schulbücher nicht in der Hand, sondern in einem möglichst leichten Tornister auf dem Rücken tragen, und daß keine Bücher mit zur Schule genommen werden, die für den betreffenden Tag nicht erforderlich sind.

Häusliche Arbeiten. Seitens der Eltern wird oft Klage geführt, daß ihnen wegen mangelnder Kenntnis der aufgegebenen häuslichen Arbeiten die Überwachung derselben unmöglich sei. Es sei deshalb darauf aufmerksam gemacht, daß jeder Schüler der Klassen VI bis U-III der Oberrealschule sowie der beiden oberen Vorschulklassen gehalten ist, ein Aufgabenbuch zu führen, und daß die Eintragung der Aufgaben, soweit es irgend geht, täglich kontrolliert wird.

Unterricht im Linearzeichnen. Die Lehrpläne schreiben für die Klassen von O-III aufwärts die Einrichtung eines wahlfreien Unterrichts im Linearzeichnen vor. Es wird auf diesen Unterricht (vergl. S. 13) mit dem Bemerken aufmerksam gemacht, daß die Teilnahme an demselben aus allgemeinen Gründen und für viele Schüler auch in Rücksicht auf ihren späteren Beruf dringend zu empfehlen ist. Letzteres gilt ganz besonders für alle diejenigen, welche später eine technische Hochschule besuchen oder sich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften widmen wollen.

Beurlaubungen und Befreiungen von einzelnen Teilen des Unterrichts. — Nach den bestehenden Bestimmungen sind Urlaubsgesuche für Schüler, sofern es sich nur um einen Tag handelt, an den betreffenden Klassenlehrer, in allen anderen Fällen an den Direktor zu richten. Letzterem steht auch die Entscheidung über alle Anträge auf Befreiung von der Teilnahme an einzelnen Unterrichtsgegenständen zu, soweit diese nicht dem Königlichen Provinzial-Schulkollegium vorbehalten ist. — Werden derartige Befreiungen oder längere Beurlaubungen auf Grund ärztlicher Zeugnisse* beantragt, so tritt selbstverständlich auch in diesem Falle die Beurlaubung oder Befreiung erst dann in Kraft, wenn seitens des Direktors bzw. des Königlichen Provinzial-Schulkollegiums über den gestellten Antrag entschieden worden ist. Von dieser Entscheidung wird den Eltern der Schüler alsbald Mitteilung gemacht werden.

Zeugnisse und Versetzung. Die Schüler erhalten bestimmungsmäßig am Schlusse des Sommerhalbjahres, zu Weihnachten und zu Ostern Zeugnisse. Außerdem werden nur in dringenden Fällen außerordentliche Benachrichtigungen übersandt und zwar besonders dann, wenn die Leistungen eines Schülers im Vergleich mit dem letzten Zeugnisse bedenklich nachgelassen haben. Es ist daher dringend zu raten, den regelmäßigen Schulzeugnissen aufmerksame Beachtung zu schenken und, sofern diese dazu irgend Anlaß geben, rechtzeitig mit dem Fachlehrer, dem Ordinarius oder dem Direktor geeignete Maßnahmen zu beraten. — Was die Versetzungen betrifft, so möge hier noch ausdrücklich auf die Seite X mitgeteilte neue Versetzungsordnung vom 25. Oktober 1901 hingewiesen werden.

Verkehr zwischen Schule und Haus. Für den Erfolg der Arbeit der Schule ist die Mitwirkung der Eltern von der höchsten Bedeutung. In dieser Überzeugung ist die Schule stets bestrebt, den Verkehr mit den Eltern ihrer Schüler rege zu erhalten. Daher erfolgt regelmäßige Benachrichtigung über ernstere Bestrafung der Schüler etc. und in dringenden Fällen die Einladung zu einer mündlichen Besprechung. Außerdem sind die Mitglieder des Lehrerkollegiums gerne bereit, über Verhalten und Leistungen der Schüler Auskunft zu geben und Rat zu erteilen, und auch der Direktor ist zu gleichem Zwecke an den Schultagen von 11—12 Uhr in seinem Dienstzimmer zu sprechen. Wir bitten die Eltern, von diesem Anerbieten im Laufe des Schuljahres recht häufig Gebrauch zu machen, müssen aber andererseits dringend ersuchen, Anfragen über den Standpunkt der Schüler niemals bis zum Schlusse des Schuljahres hinauszuschieben, weil dann hiervon der Natur der Sache nach kein Erfolg mehr zu erwarten ist.

VII. Das neue Schuljahr.

Das neue Schuljahr beginnt am Mittwoch, den 16. April. **Anmeldungen** werden von dem Unterzeichneten im Schulgebäude (Fürstenwall 92) am **Mittwoch, den 26. März, von 10 bis 1 Uhr**, entgegengenommen. Bei der Anmeldung ist außer dem Abgangszeugnis der zuletzt besuchten Schule der Impfschein oder, wenn der Knabe das 12. Lebensjahr bereits überschritten hat, eine Bescheinigung

* Für die zur Begründung eines Antrages auf Befreiung vom Turnunterricht auszustellenden ärztlichen Zeugnisse ist durch Ministerialerlaß ein bestimmtes Formular festgestellt worden. Dieses Formular hat jeder Schüler, für den es benutzt werden soll, beim Direktor abzuholen.

über die erfolgte Wiederimpfung vorzulegen. — Diejenigen Schüler der 1. Vorschulklasse, welche nach ihrem Zeugnis die Reife für Sexta erlangt haben und in der Oberrealschule verbleiben sollen, haben sich ebenso wie alle neu eintretenden Schüler an dem oben bezeichneten Tage unter Vorlegung ihres Zeugnisbuches anzumelden. — Eltern, welche beabsichtigen, ihre die Volksschule besuchenden Söhne der Oberrealschule zuzuführen, werden darauf aufmerksam gemacht, daß im allgemeinen der Elementarschüler die zum Eintritt in Sexta erforderlichen Kenntnisse besitzt, wenn er die dem 4. Schuljahr entsprechende Klasse durchgemacht hat. Es liegt im Interesse der Eltern, diesen Zeitpunkt nicht zu versäumen, da bei späterem Eintritt in die höhere Schule der Knabe in der Regel zu alt ist, um letztere ganz oder auch nur zum größeren Teile durchzumachen, und da andererseits der Besuch der unteren Klassen einer höheren Schule weit weniger nutzbringend ist als die Absolvierung der Volksschule.

Düsseldorf, den 1. März 1902.

Viehoff.

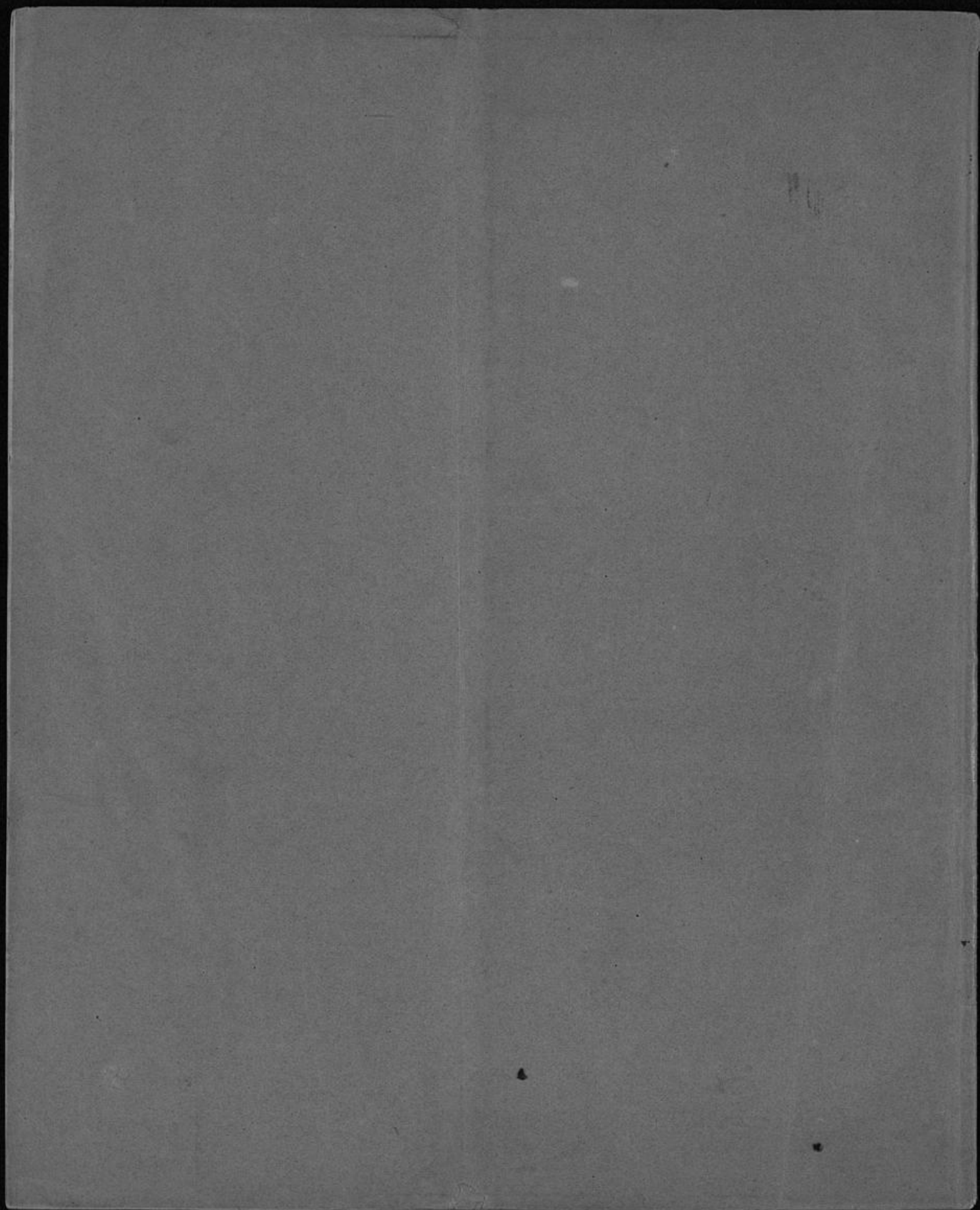
über die erfolgte Wiederimpfung vorzulegen. —
 nach ihrem Zeugnis die Reife für Sexta erlangt haben
 sich ebenso wie alle neu eintretenden Schüler an der
 Zeugnisbuches anzumelden. — Eltern, welche beabsichtigen,
 Söhne der Oberrealschule zuzuführen, werden die
 allgemeinen der Elementarschüler die zum Eintritt
 besitzt, wenn er die dem 4. Schuljahr entspricht,
 im Interesse der Eltern, diesen Zeitpunkt nicht
 in die höhere Schule der Knabe in der Regel
 zum größeren Teile durchzumachen, und da
 einer höheren Schule weit weniger nutzbringend

... Klassen der Oberrealschule, welche
 sollen, haben
 legung ihres
 esuchenden
 t, daß im
 Kenntnisse
 Es liegt
 m Eintritt
 : auch nur
 en Klassen
 soltschule.

Düsseldorf, den 1. März 1902.



ehoff.



Städtische Oberrealschule zu Düsseldorf.

Beilage zum Jahresbericht 1901/02.



Die
Lehre vom Magnetismus

auf Grundlage der Kraftlinientheorie als Lehrgang
für die Oberstufe

von

Oberlehrer Dr. Victor Berghoff.



1902, Progr. Nr. 548.

9 d u
0014

548a

HT000479612



Vorbemerkung.

Noch vor 10 Jahren wurden zahlreiche Einwände gegen die Einführung der Kraftlinientheorie in den physikalischen Unterricht der höheren Schulen erhoben. „Der Begriff sei zu schwer“; „es klebe ihm noch zu viel Hypothetisches an“; „er sei noch nicht genügend didaktisch verarbeitet“; „durch Aufnahme derselben würden andere wichtigere Teile aus dem Pensum verdrängt“; „die höhere Schule solle für keinen bestimmten Beruf vorbereiten“; „sie sei keine Fachschule“; „der Lärm des Allerneuesten dürfe nicht unsere Schulräume füllen“; „die Schüler sollten nicht von allem etwas hören und doch nichts Rechtes wissen“ u. s. w. Auf diese Einwände weiter einzugehen und sie zu widerlegen, erübrigt sich wohl, da über die Benutzung des Kraftlinienbegriffs im Unterricht keine Meinungsverschiedenheit unter den Fachgenossen herrscht. Geteilt sind die Ansichten nur in bezug auf den Umfang, in dem dies geschehen soll. Hierzu einen Beitrag zu liefern, ist der Zweck der folgenden Ausführungen, in denen der Versuch gemacht wird, die Lehre vom Magnetismus so darzustellen, wie sie auf der Oberstufe durchgenommen werden kann. Da das Heft den Schülern in die Hand gegeben werden soll, so dürften manche Wiederholungen zc. (insbesondere auch § 1—11) darin eine Entschuldigung finden. Der Begriff des Potentials ist absichtlich vermieden, einmal, weil ich beide Begriffe nicht zugleich einführen wollte, andererseits auch, weil ich der Ansicht bin, daß hierfür bei der Reibungselektrizität der geeignete Platz ist.

Für die experimentelle Darstellung ist eine recht ausgiebige Verwendung des Projektionsapparates vorgesehen. Ich glaube zwar, daß man bei kleinen Klassen ohne einen solchen auskommen kann, doch gebe ich der objektiven Vorführung auch in diesem Falle den Vorzug.*

* Anmerk. Die in Folgendem benutzten Apparate werden von der Firma Ed. Liesegang, Düsseldorf, hergestellt, die Kraftlinienbilder sind nach ihnen angefertigt; von derselben Firma wird auch ein Projektionsapparat Stöhrescher Konstruktion gebaut, der in einfachster Weise ermöglicht, von der Vertikalprojektion in die horizontale überzugehen.

MEMORANDUM

TO : [Illegible]

FROM : [Illegible]

SUBJECT : [Illegible]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

Magnetismus.

1. Natürlicher und künstlicher Magnetismus.

Von altersher ist bekannt, daß der Magneteisenstein, ein Eisenerz, welches in Amerika, Spanien und Schweden und Norwegen gefunden wird, die Fähigkeit besitzt, Eisen anzuziehen und festzuhalten. Derartige Eigenschaften nennen wir magnetische, die Kraft Magnetismus, die Körper, welche sie besitzen, Magnete. (Natürliche Magnete.) Da sich die Kraft auch auf Stahl übertragen läßt, so kann man künstliche Magnete herstellen, welche sich zum Studium der Eigenschaften, sowie für praktische Zwecke besser eignen. Diese Übertragung kann durch mehrfache Berührung oder Streichung eines passenden Stahlstückes an einem Magneteisenstein erfolgen.

2. Pole und Indifferenzzone.

Einen auf diese Weise künstlich hergestellten Magneten, ein Stück einer Stricknadel, legen wir in Eisenfeile. Die Eisenfeile bleibt daran haften und zwar insbesondere an den beiden Enden, die Mitte bleibt frei. Offenbar ist die magnetische Kraft an den Enden am stärksten, in der Mitte am schwächsten. Man nennt daher die Enden Pole und bezeichnet die Mitte als Indifferenzzone. Die magnetische Anziehung ist nicht auf Eisen und Stahl beschränkt, auch einige andere Körper, z. B. Nickel, Kobalt u. a. werden angezogen, aber in geringerem Grade.

3. Richtkraft der Magnete.

Außer der Anziehung hat der Magnet noch eine zweite Grundeigenschaft, nämlich die, bei freier Beweglichkeit eine bestimmte Lage anzunehmen. Eine in horizontaler Ebene frei beweglich aufgehängte Magnetnadel stellt sich an demselben Orte der Erde immer in ein und dieselbe Richtung, welche nur wenig von der Nord-Südrichtung abweicht, an gewissen Orten der Erde sogar mit ihr zusammenfällt. Das nach Norden gerichtete Ende der Nadel wird allgemein d. h. bei uns in Deutschland als Nordpol, das entgegengesetzte als Südpol bezeichnet. Korrekter sind vielleicht die Benennungen des Engländers Thomson: Nord- und Südsuchende Pole.

4. Kompaß.

Die Eigenschaft des Magneten, eine bestimmte Lage anzunehmen, hat eine große Bedeutung für die Schifffahrt und war Jahrhunderte hindurch die einzige praktische Verwendung. (Cardanische Aufhängung.)

5. Anziehung und Abstößung.

Mit Hilfe zweier Magnetnadeln lassen sich leicht die Gesetze ableiten, daß gleichnamige Pole sich abstoßen, ungleichnamige sich anziehen.

Indem wir aus entgegengesetzten Wirkungen auf entgegengesetzte Kräfte schließen, nehmen wir vorläufig zwei verschiedene Arten des Magnetismus an: Nordmagnetismus und Südmagnetismus.

Wir können daher das Grundgesetz allgemeiner aussprechen: Gleichartige Magnetismen stoßen sich ab, ungleichartige ziehen sich an.

6. Wirkung von Nord- und Süd-Magnetismus aufeinander.

Nähern wir dem Nordpol eines Magnetstabes, an dem ein Stück Eisen hängt, den Südpol eines zweiten gleich starken Magneten, so fällt das Eisen ab. Die beiden Magnetismen heben sich also in ihren Wirkungen auf.

7. Zusammensetzung eines Magneten.

Es liegt nun die Frage nahe: Sollte es möglich sein, beide Magnetismen voneinander zu trennen?

Zur Untersuchung dieser Frage feilen wir eine magnetisierte Stricknadel in der Mitte und noch an mehreren Stellen ein. Zerbrecen wir sie in der Mitte und legen die Stücke in Eisenfeile, so zeigen beide Enden der einzelnen Teile polare Eigenschaften. Die Annäherung der Stücke an den Nordpol einer Magnetnadel ergibt an dem einen Ende Anziehung, an dem anderen Abstößung; mithin sind beide Stücke vollständige Magnete. Ein wiederholtes Zerbrecen der Teile führt wieder zu demselben Ergebnis. Es ist also nicht möglich, beide Magnetismen voneinander zu trennen.

Führen wir die Bruchstücke so in eine dünne Glasröhre, daß immer ein Nordpol mit einem Südpol zusammenstößt, so verhält sich die Gesamtheit der Stücke wie ein ganzer Magnet.

Setzen wir die Teilung in Gedanken fort, so hindert uns nichts an der Annahme, daß jedes kleinste Teilchen, jedes Molekül der magnetisierten Stricknadel ein vollständiger Magnet mit Nordpol und Südpol ist, d. h. jeder Magnet ist aus lauter kleinen mehr oder weniger gleichgerichteten Molekularmagneten zusammengesetzt.

8. Unmagnetisches Eisen.

Was wird nun eintreten, wenn die Molekularmagnete nicht gleichgerichtet sind? Streichen wir eine zur Hälfte mit Stahlfeilspänen gefüllte Glasröhre einige Male über den (Süd-) Pol eines kräftigen Magneten, so werden die Feilspäne gerichtet, die Röhre verhält sich wie ein Magnet, indem z. B. das untere Ende derselben den Nordpol einer Magnetnadel abstößt. Schüttelt man jetzt die Röhre, so ist jeder Magnetismus verschwunden. Es ist daher die Annahme berechtigt, daß die Moleküle jedes Eisen- und Stahlstückes magnetisch sind, aber in allen möglichen Stellungen zu einander liegen, so daß sich die entgegengesetzten Magnetismen in ihren Wirkungen neutralisieren.

9. Magnetisierung.

Das Magnetisieren eines Eisen- oder Stahlstabes besteht also darin, die Molekularmagnete zu richten bzw. gleichgerichtet parallel zu stellen. Die Gleichrichtung kann auf verschiedene Weise bewirkt werden. Wir sahen bereits die Magnetisierung durch Berührung und Streichung. Je nachdem man 1 oder 2 Magnete verwendet, unterscheidet man den einfachen und getrennten Strich und im letzteren Falle noch den Doppelstrich.

10. Influenz; verschiedenes Verhalten von weichem Eisen und Stahl.

Eisen oder Stahl kann ferner dadurch magnetisch gemacht werden, daß man es in die Nähe eines Magneten bringt. Hält man ein Eisenstäbchen unter den Pol eines Magneten, so bleiben Eisenfeilspäne daran hängen. Diese Erscheinung nennt man magnetische Influenz oder Verteilung. Der letztere Ausdruck ist zwar der üblichere, aber, wenn wir an die Gleichrichtung der Moleküle denken, auch der schlechtere bzw. unpassendere. Daß hierbei die Gleichrichtung im harten Stahl ungleich langsamer von statten geht als im weichen Eisen, ist leicht erklärlich, nicht minder, daß durch Erschüttern die Gleichrichtung gefördert wird. Bei einem permanenten Magneten wird natürlich alles, was die Beweglichkeit der Moleküle erhöht, im allgemeinen schädlich auf den Magnetismus einwirken; z. B. Schlagen, Stoßen, Erwärmen u. s. w.

Durch Anhängen einer Stricknadel von Stahl und eines Eisenstäbchens von gleichen Dimensionen läßt sich das Gesagte leicht nachweisen. Der Eisenstab zeigt am anderen Ende fast sofort magnetische Eigenschaften, der Stahlstab erst nach einiger Zeit. Dies kann durch Eintauchen der Enden in Feilspäne demonstriert werden. Nehmen wir beide Stäbchen vom Magneten weg, so fallen die Späne vom Eisen ab, am Stahl bleiben sie haften. Daraus ergibt sich, daß Stahl dauernd den Magnetismus behält, während Eisen nur so lange magnetisch bleibt, als es unter dem Einfluß des Magneten steht. In dem induzierten Eisenstabe tritt, da nur ungleichnamige Magnetismen sich anziehen, an dem dem Magneten zugewandten Ende entgegengesetzter Magnetismus auf.

Versuche: 1) Zwei Drahtstifte oder Nägel von weichem Eisen hängen an demselben Pol eines Hufeisenmagneten, ihre Köpfe divergieren.

2) Die Nägel hängen an verschiedenen Polen, die Köpfe ziehen sich an.

3) Man hängt zwei Nägel an parallelen Fäden ein bis zwei Zentimeter voneinander auf. Nähert man einen starken Magnetpol, so divergieren sie an den entgegengesetzten Enden.

11. Koerzitivkraft und magnetischer Widerstand.

Es ist oben gesagt worden, daß Eisen unter dem Einfluß eines Magneten fast sofort magnetisch wird; hierdurch soll angedeutet werden, daß eine gewisse Zeit vergeht, bis das Maximum der Intensität erreicht ist. Ebenso wird das Eisen, wenn es dem Einfluß des Magneten entzogen wird, nicht sofort wieder völlig unmagnetisch, sondern es bleibt noch eine geringe Menge Magnetismus zurück; letzteren nennt man remanenten Magnetismus. Die Ursache dieses Phänomens ist die Koerzitivkraft, d. i.

die Kraft, welche die Moleküle in der einmal angenommenen Lage festhält. Die Kraft, mit welcher die Moleküle der Gleichrichtung widerstreben, heißt magnetischer Widerstand. Magnetischer Widerstand und Koerzitivkraft sind also beim Stahl größer als bei Eisen.

12. Magnetisches Feld. Kraftlinien.

Den ganzen Wirkungsbereich des Magneten bzw. den Raum, in welchem magnetische Erscheinungen wahrgenommen werden, nennen wir sein magnetisches Feld. Zur Demonstration der Erscheinungen im magnetischen Felde klebt man kleine Magnete* unter Glasplatten und legt sie bei objektiver Vorführung der Erscheinungen auf den Horizontalprojektionsapparat. Der Nordpol kann zur besseren Orientierung mit einer Pfeilspitze versehen werden. Die Platte wird nun mit Eisenspänen möglichst gleichmäßig bestreut. Verschafft man nun den Feilspänen durch Erschütterung der Platte eine größere Beweglichkeit, so ordnen sie sich in eigentümlichen Kurven. Jedes Eisenteilchen nimmt unter dem Einfluß des Magneten eine bestimmte Lage an. Wir nennen diese Kurven magnetische Kraftlinien. (Fig. 1.) Bereits Gilbert hat diese Linien

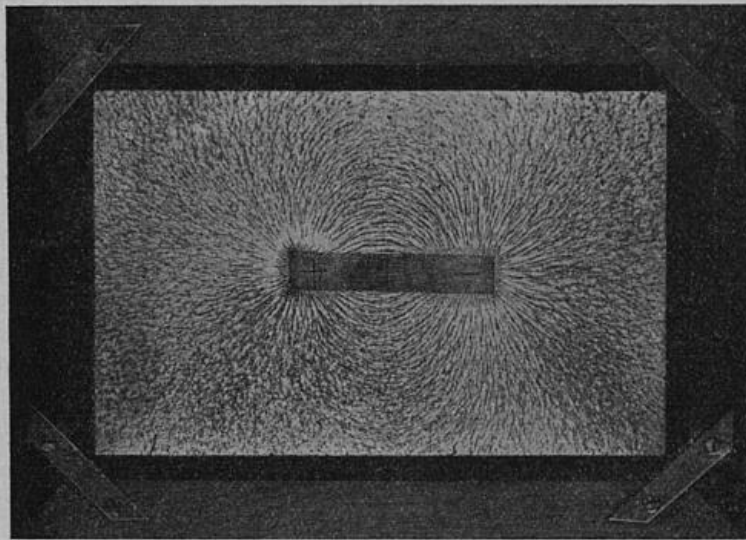


Fig. 1.

unter dem Namen „magnetische Figuren“ um das Jahr 1600 in seinem Buche „de magnete“ beschrieben. Faraday gab ihnen den Namen Kraftlinien. Verfolgt man den Verlauf einer solchen Linie vom Nordpol aus — und diesen wollen wir als Ausgangspunkt derselben ein für allemal festhalten — so sieht man, daß sie im Bogen zum Südpol gehen und in diesen gewissermaßen eintreten. Man hat deshalb den Nordpol als

* Es genügen schon Bruchstücke magnetisierter Stecknadeln von etwa 8 cm Länge; besser sind natürlich Magnete von etwas größeren Dimensionen,

Quellpunkt, den Südpol als Sinkstelle bezeichnet. Man nimmt an, daß die Linien sich durch den Magneten fortsetzen. Sie sind also geschlossene Kurven. Die Kurvenbogen werden immer größer, je weiter sie sich vom Magneten entfernen. Die Kraftlinie, welche in der Richtung der Magnetachse austritt, ist eine gerade. Es ist klar, daß die Ebene der Glasplatte nur einen Schnitt durch das Kraftfeld darstellt; in Wirklichkeit wird der ganze Raum in der Nähe des Magneten von Strahlen magnetischer Kraft durchsetzt sein, wie es leicht durch ein Modell veranschaulicht wird.

Wir bringen in das Feld eine kleine Magnetenadel. Sie erhält, wie man sieht, an jedem Punkte des Feldes eine solche Lage, daß ihre Achse mit der Tangente der durch den Punkt gehenden Kraftlinie zusammenfällt. Da die Nadel unter dem Einfluß zweier entgegengesetzt wirkender Kräfte, der Pole, steht, so muß sie die Richtung der Resultierenden annehmen.

Die Kraftlinien geben also die Richtung der aus beiden Polstärken resultierenden Kräfte in jedem Punkte an.

13. Zug und Druck im Felde.

Würde man einen einzelnen Nordpol auf eine dieser Kraftlinien legen, so müßte er, vom Nordpol abgestoßen, vom Südpol angezogen, längs derselben vom Nord- zum Südpol wandern. Nun läßt sich zwar ein einzelner Nordpol nicht herstellen, trotzdem läßt sich die Thatsache durch das Experiment beweisen. In einem größeren mit Wasser gefüllten Gefäße (pneumatische Wanne oder große Krystallierschale) schwimmt senkrecht eine durch einen Kork gesteckte Magnetenadel mit dem Nordpol nach oben. Halten wir über diesen einen Stabmagneten, so wandert die Nadel im Bogen (längs der Kraftlinie) zum Südpol.

Hält man mit dieser Thatsache die Erscheinung zusammen, daß bei stärkerem Klopfen die Kraftlinien sich nach den Polen zusammen- oder vielleicht besser in die Pole hineinziehen, also verkürzen, so erscheint die Annahme berechtigt, daß in der Richtung der Kraftlinien ein Zug stattfindet.

Da ferner die Kraftlinien beim Austreten aus den Polen und in den entfernteren Teilen des Feldes eine Divergenz zeigen, welche durch den eben charakterisierten Zug niemals aufgehoben wird, so müssen wir ihnen auch das Bestreben zuschreiben, sich voneinander entfernen zu wollen. Es muß also im magnetischen Felde ein Spannungszustand herrschen derart,

daß in der Richtung der Kraftlinien ein Zug, und senkrecht zu ihnen ein Druck ausgeübt wird.

Da dieser Zustand des Feldes von außerordentlicher Wichtigkeit ist, so wollen wir ihn noch etwas klarer zu machen suchen. Die einzelnen Feilspäne, welche vor den Polen liegen, werden durch Influenz magnetisch und suchen sich nun so zu drehen, daß ihre Südpole dem Nordpole des influenzierenden Magneten zugewandt sind. Bei den in derselben Kraftlinie liegenden Feilspänen stehen sich also ungleichnamige Pole gegenüber und ziehen sich an, es entsteht also in der Richtung der Kraftlinie ein Zug.

Denken wir uns zwei Kraftlinien mit Feilspänen nebeneinander, so liegen bei zwei benachbarten Feilspänchen der beiden Reihen gleichnamige Pole nebeneinander, welche sich abstoßen. Es muß also seitlich d. i. senkrecht zur Kraftlinie ein Druck stattfinden.

Vorstehendes soll nur zur Erklärung, nicht als Beweis dienen. Wir müssen festhalten, daß die Feilspankurven nur die Bilder für die Kraftlinien sind, die Symbole, welche dem Zustand des Feldes einen „grobsinnlichen“ Ausdruck geben.

14. Zwei Magnete. Astatische Felder.

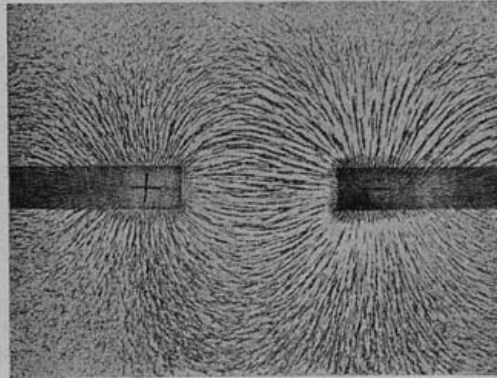


Fig. 2.

Die Kräfte, welche zwischen den Polen zweier Magnete wirksam sind, können in gleicher Weise zur Anschauung gebracht werden. Unter einer Platte sind zwei Magnete so befestigt, daß sie mit entgegengesetzten Polen einander gegenüberstehen. Die Kraftlinien laufen im Bogen von einem Pol zum andern. (Fig. 2.)

Sind die Magnete mit ihren gleichnamigen Polen einander zugekehrt (Fig. 3), so krümmen sich die Kraft-

linien zurück, sie bäumen sich auf, als wenn sie sich gegenseitig abstießen. In den entfernteren Teilen des Feldes laufen sie mehr und mehr parallel. Durch die gegenseitige Abstoßung entsteht zwischen den beiden Polen eine von Kraftlinien freie Stelle. Hier ist die Kraft gleich Null. Die Wirkung des einen Pols wird durch die des anderen aufgehoben. Eine kurze Magnetnadel würde an dieser Stelle keinerlei Richtkraft erfahren. Das Feld ist hier astatisch. Die Verwendung astatischer Felder bei der Konstruktion von Galvanometern zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird uns später noch beschäftigen.

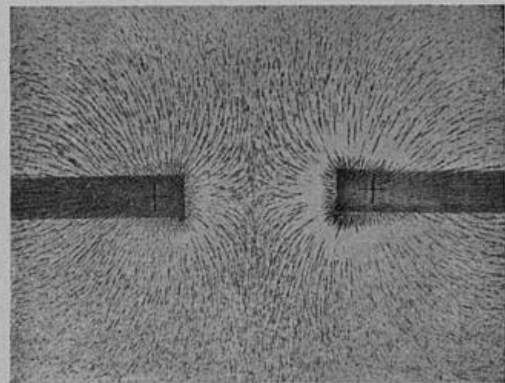


Fig. 3.

Bei einem Hufeisenmagneten (Fig. 4) stehen ungleichnamige Pole einander gegenüber, die Kraftlinien gehen bogenförmig von einem Pol zum anderen.

Auf einer Platte, welche über den Pol eines Stabmagneten gehalten wird, ordnen sich aufgestreute Eisenfeile strahlenförmig. (Fig. 5.)

15. Verhalten der Kraftlinien in verschiedenen Medien.

Um das Verhalten der Kraftlinien in verschiedenen Mitteln — bisher befanden sie sich in Luft — zu untersuchen, erzeugen wir das Feld eines Poles. Bringen wir unter die Platte mit dem Magneten eine zweite

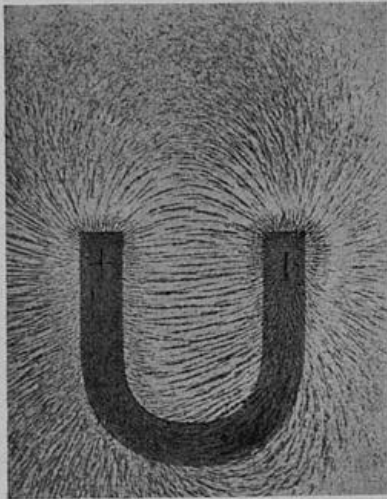


Fig. 4.

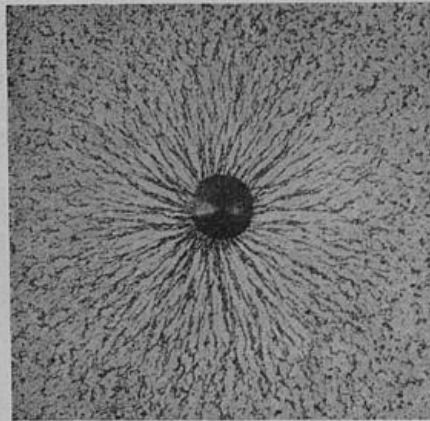


Fig. 5.

mit einem Stück Holz und einem Stück Eisen, und erschüttern erstere, so zeigt sich, daß Holz keinerlei Einwirkung auf die Kraftlinien ausübt. Sie verlaufen gerade so wie in der Luft. Bei dem Eisen hingegen ist es anders. Die Kraftlinien neigen sich zu ihm hin. Das Eisen wirkt auffaugend; es geht eine größere Zahl von Kraftlinien durch denselben Querschnitt wie früher. Kurz das Eisen zeigt für die Kraftlinien eine größere Durchlässigkeit (Permeabilität) als Holz und Luft. (Fig. 6.)

Nehmen wir statt des Holzes Wismut, so biegen die Kraftlinien vor ihm aus, sie gehen zum Teil um das Wismut herum, weil Wismut für Kraftlinien eine geringere Durchlässigkeit besitzt als Luft.

Gezeichnet würde die Sache aussehen wie in nebenstehender Figur.

Zum besseren Verständnis kann vielleicht folgendes Bild dienen. Denken wir uns in der Mitte eines mit Schilf bewachsenen Grabens eine freie Stelle, so werden die Stromlinien des Wassers nach dieser Stelle hindrängen. Die freie

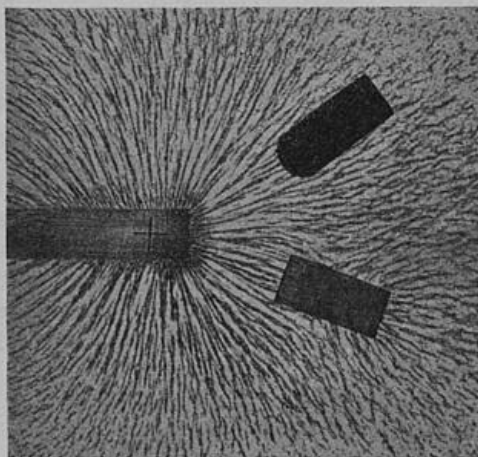


Fig. 6.

Stelle ist durchlässiger als ihre Umgebung. Ist umgekehrt in einem sonst von Schilf freien Strom eine mit Schilf bewachsene Fläche, so werden die Stromlinien um dieselbe teilweise herumgehen, weil sie dem Durchgange des Wassers einen größeren Widerstand entgegensetzt.

16. Para- und diamagnetische Substanzen.

Diejenigen Substanzen, welche für Kraftlinien durchlässiger sind als Luft, nennen wir paramagnetische, die, welche eine geringere Durchlässigkeit zeigen, diamagnetische.

Da die Linien vor derartigen Körpern ausbiegen und ihren Weg durch das umgebende Mittel nehmen, so scheint hier dem Pole gegenüber ein gleichartiger Pol zu entstehen. Infolge des vorhin charakterisierten Druckes quer

zu den Kraftlinien muß also ein drehbar aufgehängter (leichter) diamagnetischer Körper abgestoßen werden; er wird eine zur Verbindungslinie der Pole senkrechte Lage einnehmen. Wir nennen sie die äquatoriale.

Vor dem Skioptikon wird ein Elektromagnet mit konisch zulaufenden Polschuhen (Fig. 7) aufgestellt, zwischen denen wagerecht, parallel zur Verbindungslinie der beiden Pole, ein Wismutstäbchen aufgehängt ist. An den Schwingungen des Stäbchens erkennt man leicht, daß es bei achsialer Lage im Projektionsbilde am längsten, bei äquatorialer Lage am kürzesten erscheint. Wir geben dem Stäbchen eine solche Lage, daß es etwa um 45° gegen die Achse geneigt ist. Wird nun der Elektromagnet erregt, so zeigt die Ver-

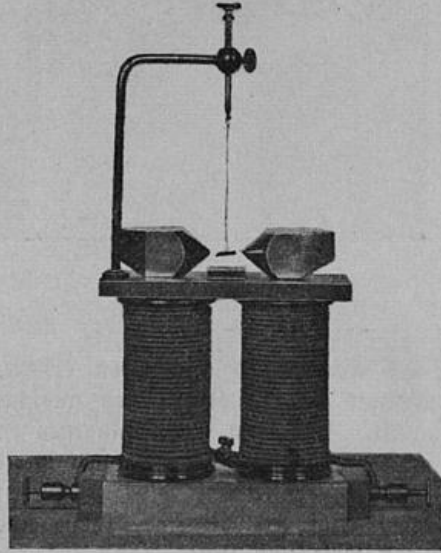


Fig. 7.

kürzung des Projektionsbildes an, daß das Stäbchen in die äquatoriale Lage gebracht ist, mithin abgestoßen wird.

Nehmen wir ein paramagnetisches Stäbchen, z. B. Nickel, so stellt sich dasselbe bei Erregung des Elektromagneten in die achsiale Lage. Paramagnetisches Verhalten zeigt auch ein wahrscheinlich etwas Eisen enthaltendes Glasröhrchen. Bringt man aber in das kleine Glasgefäß, in dem das Stäbchen schwingt, eine stark paramagnetische Flüssigkeit, z. B. eine Lösung von Eisenchlorid, so geht dasselbe in die äquatoriale Stellung. Das Stäbchen ist also jetzt diamagnetisch. Es kommt also ausschließlich auf das umgebende Mittel an, ob ein Körper diamagnetisches oder paramagnetisches Verhalten zeigt.

Flüssigkeiten können bezüglich ihrer magnetischen Durchlässigkeit auch auf folgende Weise untersucht werden. Zwischen die Polschuhe eines vor dem Skioptikon stehenden Elektromagneten bringt man den einen Schenkel einer U-förmig gebogenen Röhre (Fig. 8), welche mit Lösungen von Fe Cl_2 ,

Mn Cl₂ (paramagnetisch) oder mit CS₂, H₂O (diamagnetisch) gefüllt ist. Dann sieht man, daß die Flüssigkeit steigt bzw. fällt.*

Bei weitem am meisten paramagnetisch d. h. am durchlässigsten für Kraftlinien ist Eisen, dann folgen Nickel, Kobalt. Die geringere Durchlässigkeit des Nickels zeigt man an zwei gleich schweren Stücken von Ni und Fe, welche Haken zum Anhängen einer kleinen Wagschale haben, in die man Schrottkörner legt. Das Eisenstück trägt bedeutend mehr als das Nickelstück.

Paramagnetische Körper.

Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Palladium, Kronglas, Platin, Osmium.

Diamagnetische Körper.

Arsen, Alkohol, Gold, Wasser, Quecksilber, Flintglas, Zinn, Antimon, Phosphor, Wismut.

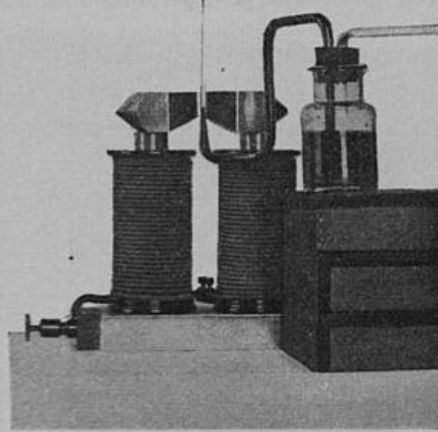


Fig. 8.

Die große Durchlässigkeit des Eisens für Kraftlinien ist praktisch von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie läßt sich nämlich benutzen, um magnetische Kraftlinien oder, was dasselbe ist, magnetische Wirkung von einem Orte wegzuschaffen oder nach einem Orte hinzuleiten, sie zu konzentrieren.

Die erste Thatsache ist bekannt unter dem Namen magnetische Schirmwirkung. Ich lege auf den Projektionsapparat eine Magnetnadel und bringe durch einen Elektromagneten eine starke Ablenkung hervor. Umgebe ich jetzt den Magneten mit einem Mantel von Eisenblech, so wird die Ablenkung geringer, weil die Kraftlinien nunmehr zum größten Teil durch das weiche Eisen gehen. Wird der Mantel entfernt, so tritt die frühere Ablenkung wieder ein. Eine Verbindung der Pole durch weiches Eisen (Vorlegen eines Ankers) vermindert ebenfalls die Ablenkung, weil die Kraftlinien des Hufeisenmagneten nicht mehr in so großer Zahl austreten, sondern ihren Schluß durch den Anker finden. Die Magnetnadel wird von einer geringeren Anzahl von Kraftlinien durchzogen, also weniger abgelenkt. Das Auffaugen der Kraftlinien durch den Anker bewirkt auch, daß ein Hufeisenmagnet mit vorgelegtem Anker erheblich mehr zu tragen vermag, als die Pole einzeln tragen können. Die magnetische Schirmwirkung wird benutzt bei einigen Galvanometern.

17. Homogenes Feld.

Die zweite Thatsache, magnetische Wirkung nach einem Orte hinzuleiten, findet Anwendung bei den Dynamomaschinen. Hier kommt es

* Bemerkung. Der Schenkel der Röhre zwischen den Polschuhen ist am besten eine Kapillare von 1 bis 2 mm Weite. Die Polschuhe werden bis dicht an die Röhre geschoben, dann steigen die Lösungen bis zu 30 mm und mehr; CS₂ sinkt etwa 3 mm und H₂O zeigt eine rückgängige Bewegung. Da es häufig vorkommt, daß beim Stromschluß die Anker sich gegeneinander bewegen und die Kapillare zerschmettern, so ist es vorteilhaft, die Elektromagnete mit einer Vorrichtung zum Festklemmen der Polschuhe zu versehen.

vor allen Dingen darauf an, die Kraftlinien zusammenzuhalten und ein (magnetisches) homogenes Feld zu erzeugen. Beides wird erreicht, wenn man den Polen der Elektromagnete, hier Feldmagnete genannt, weiche Eisenstücke — Polschuhe — vorlegt. Ein Feld ist homogen, wenn die Kräfte überall gleich und gleichgerichtet d. h. die Kraftlinien parallele Geraden sind.

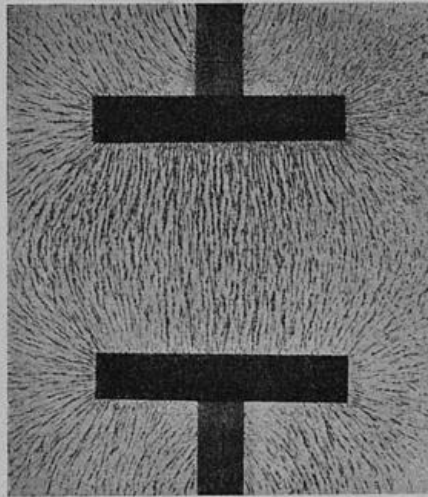


Fig. 9.

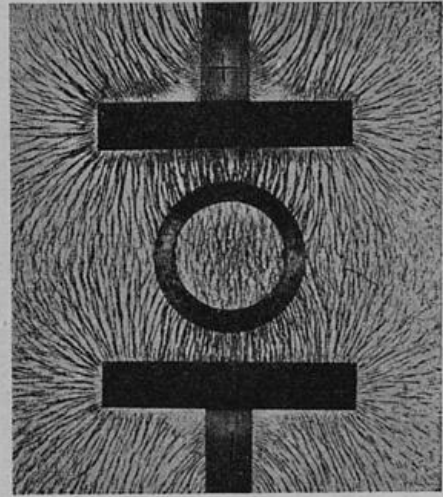


Fig. 10.

Unter einer Glasplatte sind zwei Magnete, mit entgegengesetzten Polen einander zugekehrt, befestigt; vor den letzteren liegen weiche Eisenstücke. Machen wir durch Aufstreuen von Eisenfeile das Feld sichtbar, so zeigt uns das Bild eine Anordnung der Feilspäne in parallelen Geraden. (Fig. 9.) Ein in das Feld gebrachter Eisenring zeigt die Anordnung der Kraftlinien im Ringanker der Dynamomaschine. (Fig. 10.)

18. Magnetisches Feld der Erde.

Wo ein Magnet ist, da ist auch ein magnetisches Feld, und umgekehrt läßt die Wahrnehmung magnetischer Wirkungen auf die Anwesenheit eines Magneten schließen. Nun nimmt die Magnetnadel an jedem Punkte der Erde eine bestimmte Lage an, folglich kann die Erde als Magnet angesehen werden.

Zur Bestätigung dieser Thatsache kann die Magnetisierung eines ca. 1 m langen Eisenstabes durch Induktion dienen. Es genügt der Stab eines Bunsenstativs, ein Stück Gasrohr oder ein Eisenstab, wie er beim Turnen verwandt wird. Bringt man einen solchen Stab in die Nord-Südrichtung unter einem Winkel von etwa 66° gegen die Horizontale geneigt, so daß das untere Ende dem Nordpol einer Magnetnadel gegenübersteht, und schlägt gegen das obere Ende mehrmals mit dem Hammer, so wird der Nordpol der Nadel abgestoßen. Hält man den Stab in die Ost-Westrichtung, so wird er nach einigen Hammerschlägen wieder unmagnetisch.

Von dem Magnetfelde der Erde läßt sich auf folgende Weise ein Bild geben. Eine Eisenkugel mit einigen Windungen isolierten Kupfer-

drahtes, durch welche ein elektrischer Strom geschickt werden kann, liegt in der runden Öffnung einer Glasplatte. (Fig. 11.) Bestreuen wir die letztere mit Eisenfeile und schließen den Strom, so stellt das Bild einen Achsenschnitt durch das Feld der Erde dar.

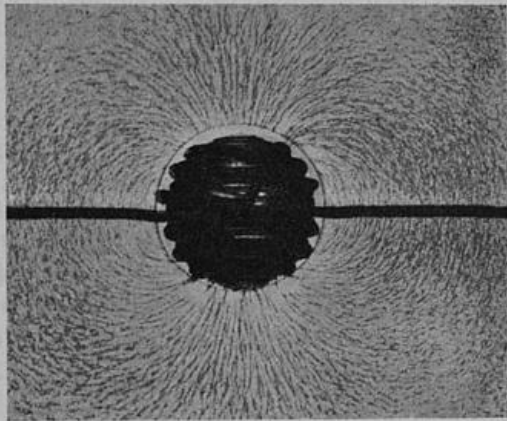


Fig. 11.

19. Magnetischer Meridian, Deklination, Inklination.

Legen wir an irgend einem Orte der Erde durch die Kraftlinie eine Ebene, so erhalten wir als Schnittfigur mit der Erde einen größten Kugelkreis, den wir den magnetischen Meridian des Ortes nennen. Die Abweichung des letzteren vom geographischen Meridian heißt Deklination. Sie beträgt für Düsseldorf etwa $12^{\circ} 36'$ westlich. Der Neigungswinkel der Nadel, welche im magnetischen Meridian um eine horizontale Achse drehbar ist, gegen die Horizontalebene heißt Inklination. Für Düsseldorf macht sie etwa $66^{\circ} 32'$ aus.

20. Änderungen des erdmagnetischen Feldes.

Da der magnetische Zustand der Erde Änderungen unterworfen ist, ändern sich auch die Werte für Inklination und Deklination. So beträgt die Änderung der Deklination pro Jahr in unserer Breite etwa $6-7'$, die der Inklination vielleicht $0,6-0,8'$. Diese sogenannten säkularen Schwankungen lassen sich aus der Annahme erklären, daß sich die magnetische Achse der Erde um die geographische dreht. Außerdem kommen noch kleinere Veränderungen der Deklination vor und zwar: tägliche bis zu $10'$ und solche in ca. 11jährigen Perioden. Da die letztere Periode übereinstimmt mit der $11\frac{1}{8}$ Jahre umfassenden Periode der Sonnenflecken, so hat man diese Änderungen in Verbindung gebracht mit dem Stande und Zustande der Sonne. Der Mond scheint keinen Einfluß auf das magnetische Feld der Erde auszuüben.

Plötzliche Störungen des Erdsfeldes treten auf bei Erdbeben und Nordlichtern.

21. Intensität des Feldes.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß die Kraftlinien die magnetische Kraft bezüglich ihrer Richtung darstellen; es erübrigt noch, zu zeigen, daß sie auch der genaue Ausdruck ihrer Größe oder Intensität sind. Betrachten wir noch einmal das Feld eines Stabmagneten (vergl. Fig. 1), so erkennen wir, daß die Kraftlinien an verschiedenen Stellen des Feldes verschieden dicht sind. An den Polen z. B. sind sie am dichtesten zusammengedrängt, in der Nähe der Indifferenz-Zone am wenigsten dicht. Wir schließen daraus, daß die Stärke des Feldes mit der Dichte der Linien zusammenhängt.

Denkt man sich den Nordpol eines Magneten mit einer Kugel vom Radius 1 cm umgeben, so gehen durch die Oberfläche dieser Kugel alle Kraftlinien, ebenso durch die Oberflächen aller konzentrischen Kugeln mit den Radien 2, 3 . . . n cm. Da nun die Kugel mit dem Radius von n cm eine n^2 mal größere Oberfläche besitzt als die mit dem Radius 1 cm, so werden dieselben Flächenstücke z. B. 1 qcm auf der zweiten Kugel nur von $\frac{1}{4}$, auf der n^{ten} nur von $\frac{1}{n^2}$ Kraftlinien durchsetzt wie bei der ersten Kugel. Infolgedessen wird die magnetische Kraftäußerung in der Entfernung n nur $\frac{1}{n^2}$ der ersten sein, d. h. die magnetische Kraft nimmt ab im Quadrate der Entfernung.

Die Zahl der Kraftlinien hängt nun aber auch ab von der Stärke des Magnetpoles. Ist diese m, so gehen auch m mal soviel Kraftlinien durch die Flächeneinheit wie bei der Polstärke eins. Wählt man das Kraftlinienbündel, welches bei einem Pole von der Stärke eins in einer Entfernung von 1 cm die Flächeneinheit, also 1 qcm, durchsetzt, als Einheit und nennt dies eine Kraftlinie, so gehen bei der Polstärke m in derselben Entfernung durch die Flächeneinheit m Kraftlinien. In der Entfernung r würden $\frac{m}{r^2}$ Kraftlinien durch die Flächeneinheit gehen, so daß die Oberfläche einer Kugel mit dem Radius r von $4\pi m$ Kraftlinien durchsetzt würde.

22. Einheitspol.

Wann hat nun aber ein Magnetpol die Stärke eins? Wir entnehmen das Maß für eine Kraft aus ihren Wirkungen. Ein Pol übt auf einen zweiten gleichnamigen eine abstoßende, auf einen entgegengesetzten eine anziehende Kraft aus. Denken wir uns zwei gleichnamige, gleichstarke Pole, den einen fest, den anderen beweglich, in einer Entfernung von 1 cm einander gegenüberstehend, so wird der bewegliche mit einer gewissen Kraft abgestoßen.* Ist nun die abstoßende Kraft, welche ein Pol auf einen gleichnamigen, gleichstarken in einer Entfernung von 1 cm ausübt, eine Dyne,

* Diese Kraft können wir durch eine bestimmte Gegenkraft aufheben, z. B. indem wir den Faden, an dem der bewegliche Magnet hängt, tordieren in entgegengesetzter Richtung; die Torsionskraft sind wir aber in der Lage zu messen, d. h. wir können angeben, wieviel Kräfteinheiten sie ausmacht. Die Kräfteinheit ist die Dyne, d. h. die Kraft, welche der Gramm-masse in der Zeiteinheit (1 sec) die Beschleunigung 1 cm erteilt.

so hat der Pol die Stärke eins. In diesem Falle geht eine Kraftlinie durch die Flächeneinheit.

Die Kraftlinien geben also, wie Faraday sagt, ein vollständiges Bild des magnetischen Feldes, indem sie durch ihre Lage die Richtung, durch ihre Zahl die Intensität der magnetischen Kraft anzeigen.

23. Ausdruck für die magnetische Kraft.

Wir können die Zahl der Kraftlinien, welche von einem Pol ausgehen, auch bezeichnen als die magnetische Menge. Zwei magnetische Mengen sind nun gleich, wenn sie gleiche Kräfte ausüben, also entspricht der m -fachen Menge auch die m -fache Kraft. Sind dann m_1 und m_2 die magnetischen Mengen zweier Pole oder kurz ihre Polstärken, so ist bei richtiger Wahl der Einheiten und wenn r den Abstand der Pole bezeichnet, der Ausdruck für die magnetische Kraft

$$K = \pm \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

in welchem das Zeichen $+$ für Abstoßung, $-$ für Anziehung gilt, das heißt die Kraft ist direkt proportional der Menge und umgekehrt dem Quadrate der Entfernung.

24. Drehwage von Coulomb.

Dies Gesetz wurde zuerst von Coulomb mit Hilfe der Drehwage in dem bereits angegebenen Sinne experimentell nachgewiesen (1785).

Die Drehwage.* Ein feiner Silberdraht, welcher an dem sogenannten Torsionskopfe, einer Vorrichtung, welche die Torsion des Fadens abzulesen gestattet, befestigt ist, hält einen dünnen Stabmagneten in wagerechter Lage. Der Stabmagnet spielt auf einer Gradteilung, welche an der Wand des cylindrischen Gehäuses befestigt ist. Das letztere dient zum Abhalten der Luftströmungen.

Man stellt die Wage, bei der die Marken von Glaszylinder und Deckel zusammenfallen, so, daß der Nullpunkt der Teilung in den magnetischen Meridian fällt.

Dies geschieht mit Hilfe der beigegebenen Magnethadel.

Dann steckt man den Messingstab in die Beschwerungskugel und läßt den Faden austordieren (etwa $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden). Hierauf dreht man den Torsionskopf so, daß die Messingnadel in den magnetischen Meridian kommt.

Nun merke man sich die Lage der schwarzen Hälfte des Aufhängebügels, nehme den Deckel ab, führe statt des Messingstabes die Magnethadel in richtiger Lage ein und setze vorsichtig den Deckel so auf, daß die beiden Marken an Glaszylinder und Deckel zusammenfallen. Dann zeigt die Nadel am nicht tordierten Faden gerade nach Norden.

Coulomb wies nun nach, daß, wenn man einen an einem Ende festgeklemmten Metalldraht um einen bestimmten Winkel aus der Gleich-

* Bei dieser Beschreibung ist ein Instrument der Firma Max Kohl in Chemnitz zu Grunde gelegt.

gewichtslage herausdreht (tordiert), die Kraft, welche ihn in die frühere Lage zurückzuführen strebt, dem Drehungswinkel proportional ist.

Wir bestimmen nun zunächst den Torsionswinkel für 1° Ablenkung.

Der Stand des Zeigers am Kopf sei = 0. Drehen wir den Kopf um $2 \cdot 360^\circ = 720^\circ$, so zeigt der Nordpol eine Ablenkung von α° . Der Drehungswinkel beträgt dann $(720 - \alpha)^\circ$. Diese Torsion reicht also hin, um der Ablenkung von α° das Gleichgewicht zu halten. Einer Ablenkung von 1° entspricht daher ein Torsionswinkel von $\frac{(720 - \alpha)^\circ}{\alpha} = \delta^\circ$.

Wir drehen den Torsionskopf um $2 \cdot 360^\circ$ zurück und führen die beiden polierten Messingstäbe, welche ein Herumschlagen der Nadel vermeiden sollen, in die Öffnungen ein. Dann wird der Stabmagnet mit dem Nordpol (blaues Ende) in die Wage vorsichtig eingefetzt und die Nadel kommt in einer Lage zur Ruhe, welche mit der Ruhelage einen Winkel von β° bildet.

Bei dieser Lage sind es zwei Kräfte, welche die Nadel in den Meridian zurückzuführen streben,

1. der Erdmagnetismus,
2. die Torsionskraft des Fadens (um β°).

Da nun aber für jeden Grad Ablenkung die Torsionskraft = δ° ist, so ist die Komponente des Erdmagnetismus, welche bei einer Ablenkung von β° die Nadel zurückführen will, gemessen in Torsionskraft = $\delta \cdot \beta$.

Dazu kommen noch β° , d. h. die Torsion, welche der Faden tatsächlich hat; also ist die totale Torsionskraft = $\delta \beta + \beta = (1 + \delta) \beta$.

Nun wird der Torsionskopf so gedreht, daß die Ablenkung $\frac{\beta^\circ}{2}$ beträgt. Sind dazu x Umdrehungen am Torsionskopf erforderlich, so ist dies = $x \cdot 360^\circ$ Fadentorsion. Die Nadel bleibt ferner abgelenkt um $\frac{\beta^\circ}{2}$, was einer Fadentorsion von $\frac{\beta}{2} \cdot \delta$ gleichkommt, dazu kommt nun noch die Ablenkung $\frac{\beta^\circ}{2}$, so daß die Gesamtkraft, welche die Nadel in den Meridian zurückzuführen bestrebt ist, gemessen in Torsionskraft, gleich ist

$$x \cdot 360 + \frac{\beta^\circ}{2} \delta^\circ + \frac{\beta^\circ}{2} = 360 x + \frac{\beta}{2} (1 + \delta).$$

Rechnen wir die Werte aus, so erhalten wir

$$\frac{(1 + \delta) \beta}{360 x + \frac{\beta}{2} (1 + \delta)} = \frac{1}{4};$$

Beispiel. In einer Drehwage steht die Magnetnadel bei ungedrehtem Faden im Meridian und zeigt auf 0. Bei zweimaliger Umdrehung des Kopfes zeigt die Nadel auf 20° . Das ergibt eine Torsion $\delta = \frac{720 - 20}{20} = 35^\circ$. Die Einführung des Magneten lenkt die Nadel um 24° ab. Um diese Ablenkung auf 12° zurückzuführen, sind $x = 8\frac{1}{2}$ Umdrehungen nötig. In welchem Verhältnis stehen die abstoßenden Kräfte?

$$\frac{(1 + \delta) \beta}{8^{1/2} \cdot 360 + (1 + \delta) \frac{\beta}{2}} = \frac{36 \cdot 24}{8^{1/2} \cdot 360 + 36 \cdot 12}$$

$$= \frac{36 \cdot 24 \cdot 2}{17 \cdot 360 + 36 \cdot 24} = \frac{48}{17 \cdot 10 + 24} = \frac{48}{194} = \frac{1}{4} \quad (\text{annähernd})$$

Hiermit ist der § 21 theoretisch abgeleitete Teil des Coulombschen Gesetzes, daß die Kraft im umgekehrten Quadrate der Entfernung abnimmt, auch experimentell bestätigt. (Einfacher mit Hilfe magnetischer Stricknadeln, Pünning, Lehrbuch der Physik.)

25. Erdmagnetismus.

Die magnetische Kraft wirkt in ihrer vollen Stärke an einem Punkte des Feldes nur in der Richtung der Kraftlinie; der Erdmagnetismus also nur in der Richtung der Inklinationsnadel. Die Gesamtintensität J läßt sich daher in zwei Komponenten, eine horizontale H und eine vertikale V , zerlegen. (Fig. 12.) Bezeichnet α den Inklinationswinkel, so ist

$$H = J \cos \alpha, \text{ und}$$

$$V = J \sin \alpha.$$

Auf eine nur in horizontaler Ebene drehbare Magnetnadel wirkt nur die Horizontalkomponente H . Da die Kräfte, welche an beiden Enden einer solchen Nadel angreifen, gleich und entgegengesetzt sind — die Länge der Nadel ist unbedeutend gegen die Entfernung der Erdpole —, so kann nur eine Drehung der Nadel, keine Fortbewegung eintreten. Dabei sind die Kräfte, welche die nordmagnetische Hälfte der Nadel angreifen, gleich und parallel. Nennen wir die Kraft des Erdmagnetismus, welche auf die Einheit einer nordmagnetischen Masse einwirkt, Feldstärke in horizontaler Ebene (Horizontalintensität), H , so ist die Kraft, welche auf eine nordmagnetische Menge m einwirkt $= m \cdot H$, die Kraft also, welche auf sämtliche Massenteilchen einwirkt

$$= \sum m H = H \sum m, \text{ oder wenn wir } \sum m = M \text{ setzen, indem wir unter } M \text{ die im Pol vereinigte Masse bzw. Polstärke verstehen} = M H.$$

Ebenso wirkt der Erdmagnetismus auf den Südpol mit einer Kraft $- M H$. Die Pole bilden die Angriffspunkte der Resultierenden und liegen etwas von den Enden entfernt, so daß die reduzierte Länge des Magnetstabes d. i. die Entfernung der Pole

$$= \frac{5}{6} l \text{ ist.}$$

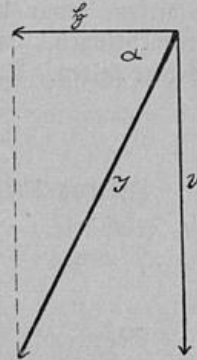


Fig. 12.

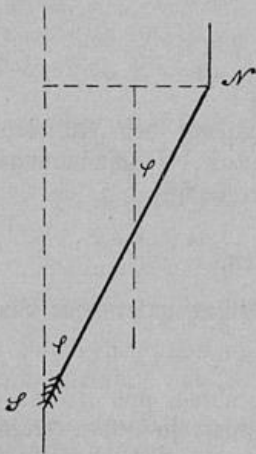


Fig. 13.

26. Magnetisches Moment.

Bei einem in wagerechter Ebene schwingenden Magneten (Fig. 13) bilden nun die in den Polen angreifenden Kräfte ein Kräftepaar von der Stärke $+ M H$ und $- M H$. Ist der Winkel,

den die magnetische Achse mit den Kraftlinien des Erdfeldes macht, $= \varphi$, so ist der Arm beider Kräfte, wenn $2l$ die Entfernung der Pole ist,

$$2l \sin \varphi$$

also das Drehmoment

$$M \cdot H \cdot 2l \sin \varphi.$$

Dieses Drehmoment ist 0 für $\varphi = 0$, d. h. wenn die magnetische Achse mit den Kraftlinien bezw. den Horizontalkomponenten des Erdfeldes gleiche Richtung hat.

Es erhält seinen größten Wert für $\varphi = 90^\circ$, nämlich $M \cdot 2l \cdot H$. $M \cdot 2l$ heißt auch das magnetische Moment oder der Stabmagnetismus des Magnetstabes. Er ist gleich dem größten Drehmoment im Felde von der Stärke 1.

27. Proportionalität von Schwingungszahl und Feldstärke.

Nun sind hier die Verhältnisse, welche die Schwingungen des Magneten bewirken, genau dieselben, welche die Schwingungen eines physischen Pendels hervorbringen. Es müssen daher auch für die Schwingungen dieselben Gesetze gelten. Für kleine Schwingungsweiten muß also die Schwingungszeit

$$t = 2\pi \sqrt{\frac{\text{Trägheitsmoment}}{\text{Größtes Drehmoment}}} \text{ sein.}$$

Ist das Trägheitsmoment $= T$, das magnetische Moment $= M$ und die Feldstärke $= F$, so ist

$$t = 2\pi \sqrt{\frac{T}{M \cdot F}}.$$

Setzen wir die Schwingungszahl in der Minute $= n$, so ist

$$60 = n \cdot t; \quad t = \frac{60}{n} = 2\pi \sqrt{\frac{T}{M \cdot F}}; \quad n = \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{M \cdot F}{T}}$$

Da für denselben Magneten M und T konstante Größen sind, so können wir

$$\frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{T}} = \sqrt{a} \text{ setzen und erhalten}$$

$$n = \sqrt{a} \sqrt{F} \text{ oder}$$

$$n^2 = a F.$$

d. h. das Quadrat der Schwingungszahl ist proportional der Feldstärke. Wir können daher die Feldstärken zweier Magnete durch die Schwingungszahlen einer kleinen Magnetnadel in ihrem Felde vergleichen.

28. Vergleichung von Feldstärken.

Schwingt eine kleine Nadel* in wagerechter Ebene unter dem Einfluß des Erdmagnetismus H , so ist

$$n^2 = a \cdot H.$$

* Die Nadel muß klein sein, weil nur dann das Feld des Magneten und das der Erde an der Stelle, an welcher die Nadel sich befindet, als homogen betrachtet werden können. Ist dies aber der Fall, so addieren bezw. subtrahieren sich die Felder.

Legt man nun in den magnetischen Meridian einen Stabmagneten von der Feldstärke \mathcal{F} , so addieren sich H und \mathcal{F} , und es ist $n_1^2 = a(H + \mathcal{F})$ im Abstände r , des Nordpols von der Nadel und

$$\begin{aligned} n_2^2 &= a(H + \mathcal{F}_2). \text{ Es ist also} \\ n_1^2 - n_0^2 &= a \mathcal{F}_1 \\ n_2^2 - n_0^2 &= a \mathcal{F}_2 \\ \hline \frac{n_1^2 - n_0^2}{n_2^2 - n_0^2} &= \frac{\mathcal{F}_1}{\mathcal{F}_2} \end{aligned}$$

Aus dem Versuche erhält man:

$$\frac{n_1^2 - n_0^2}{n_2^2 - n_0^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}, \text{ folglich ist } \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \text{ d. h.}$$

die Wirkungen eines Pols auf eine Nadel verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate seiner Entfernung.

$$\text{Aus } \frac{F_1}{F_2} = \frac{n_1^2 - n_0^2}{n_2^2 - n_0^2} \text{ folgt } F_1 = \frac{n_1^2 - n_0^2}{n_2^2 - n_0^2} F_2.$$

Beispiele: Maß, Aufgaben über Elektrizität und Magnetismus XI 2, 3.

29. Bestimmung der Stärke des Feldes eines Stabmagneten.

Wir beschränken uns hier auf zwei besondere Fälle, die beiden Hauptlagen von Gauß:

I. Der Punkt P mit der Einheit der nordmagnetischen Menge (Einheitspol) befinde sich in der Achsenrichtung r cm von der Mitte des Magnetstabes entfernt. (Fig. 14.) Letzterer habe die Länge $2l$ (cm)

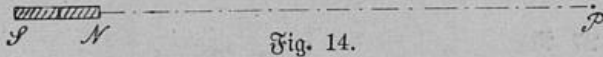


Fig. 14.

und die Polstärke M . Dann wirken auf den Punkt P die aus den beiden Polen des Magneten herrührenden Feldstärken F_N und F_S , so daß das Gesamtfeld $F = F_N + F_S$ ist.

$$\text{Nun ist } F_N = \frac{M}{(r-l)^2} \text{ und } F_S = \frac{M}{(r+l)^2}.$$

$$\text{Es ist also } F = \frac{M}{(r-l)^2} + \frac{M}{(r+l)^2} = \frac{4 M l r}{(r^2 - l^2)^2} = \frac{4 M l}{r^3 \left(1 - \frac{l^2}{r^2}\right)^2}.$$

Wird r gegenüber l groß genommen, so kann $\frac{l^2}{r^2}$ gegen 1 vernachlässigt werden und es ist $F = \frac{4 M l}{r^3}$ d. h. die Feldstärke nimmt ab im Kubus der Entfernung.

II. Der Punkt P liege in der Ebene des magnetischen Äquators; dann ist (Fig. 15)

$$F_n = F_s = \frac{M}{r^2 + l^2}$$

Ist $\angle NPS = 2\alpha$, so erhält man

$$F = 2 F_n \sin \alpha$$

$$= 2 \frac{M}{r^2 + l^2} \frac{l}{\sqrt{r^2 + l^2}}$$

$$= \frac{2 M l}{r^3 \left(1 + \frac{l^2}{r^2}\right)^{3/2}}$$

Machen wir bezüglich l und r dieselben Festsetzungen, wie vorhin, so erhalten wir

$$F = \frac{2 M l}{r^3}$$

d. h. die Feldstärke nimmt auch hier ab im Kubus der Entfernung, aber sie ist nur halb so groß wie im ersten Falle.

Ist im Punkte P statt des Einheitspoles ein solcher mit der magnetischen Menge m , so sind die Feldstärken in beiden Fällen

$$\frac{4 M m l}{r^3} \text{ bzw. } \frac{2 M m l}{r^3}$$

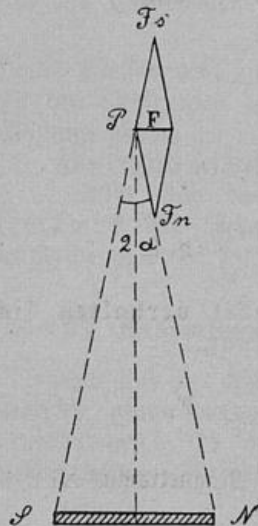


Fig. 15.

30. Bestimmung der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus.

Die Ausführungen in 27 und 29 ermöglichen die Bestimmung der Horizontalkomponente H des Erdmagnetismus.

$$\text{Nach § 27 ist } \frac{t}{2} = \pi \sqrt{\frac{T}{M \cdot \mathcal{F}}}$$

worin T das Trägheitsmoment, $M = Ml$ das Moment des Stabmagneten, \mathcal{F} die Stärke des Feldes, in dem er schwingt, also hier $= H$, t die Schwingungsdauer bedeutete. Es ist also

$$M l \cdot H = \frac{4 \pi^2 T}{t^2}$$

Aus 30 II wissen wir, daß die aus beiden Polen resultierende Feldstärke

$$\mathcal{F} = \frac{M \cdot 2 l \cdot m}{r^3} \text{ ist.}$$

Diese Feldstärke bringt an einer kleinen Magnetnadel (Fig. 16) die Ablenkung α hervor, die Horizontalkomponente sucht sie in den Meridian zu stellen. Die Figur läßt sofort die Beziehung erkennen:

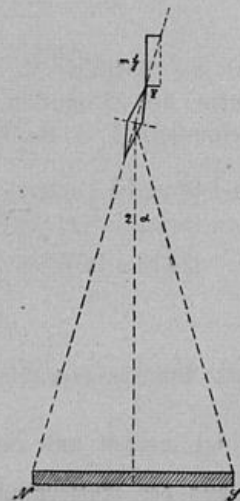


Fig. 16.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\mathfrak{F}}{H m} = \frac{M \cdot 2 l \cdot m}{r^3 H m} \quad \text{also} \quad \frac{M \cdot 2 l}{H} = r^3 \operatorname{tg} \alpha.$$

Durch Division der Ausdrücke $M \cdot 2 l \cdot H$ und $\frac{M \cdot 2 l}{H}$ erhält man

$$H^2 = \frac{4 \pi^2 T}{t^2 r^3 \operatorname{tg} \alpha} \quad H = \frac{2 \pi}{t r} \sqrt{\frac{T}{r \operatorname{tg} \alpha}}$$

Ein Versuch hatte folgendes Ergebnis. Der Stabmagnet war 19,95 cm lang, 1,03 cm breit und wog 166,8 g. Sein Trägheitsmoment war also

$$T = \frac{19,95^2 + 1,03^2}{12} \cdot 166,8 = 5546,1.$$

Die Schwingungsdauer betrug 24,8 Sekunden.

In einem Abstände von $r = 50$ cm lenkte er die kleine Nadel einer Tangentenbussole um 4° ab.

$$H = \frac{2 \pi}{24,8 \cdot 50} \sqrt{\frac{5546,1}{50 \cdot \operatorname{tg} 4^\circ}} = 0,2018.$$

Für 1902 ist in Düsseldorf $H = 0,1925$.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\mathfrak{F}}{H m} = \frac{M \cdot 2 l}{r^3 H}$$

Durch Division der Ausdrücke M

$$H^2 = \frac{4 \pi^2 T}{t^2 r^3 \operatorname{tg} \alpha}$$

Ein Versuch hatte folgendes Er
lang, 1,03 cm breit und wog 16

$$T = \frac{19,95^2}{12}$$

Die Schwingungsdauer bet

In einem Abstände von r =
Tangentenbuffole um 4° ab.

$$H = \frac{2 \pi}{24,8 \cdot 50}$$

Für 1902 ist in Düsseldorf

