

DEUTSCHE ZENTRALVERWALTUNG FÜR VOLKSBILDUNG  
IN DER SOWJETISCHEN BESATZUNGSZONE DEUTSCHLANDS

---

# LEHRPLÄNE

FÜR DIE

GRUND- UND OBERSCHULEN

IN DER SOWJETISCHEN BESATZUNGSZONE DEUTSCHLANDS

MATHEMATIK • PHYSIK • CHEMIE

1. JULI 1946

29064

BEST.-NR. 19011

---



# MATHEMATIK

## Ziel

Die Mathematik hat die Aufgabe, die Gesetze von Form und Zahl zu ergründen und darzustellen. Sie soll zugleich ein wirksames Werkzeug zur Erkenntnis und Erfassung der Wirklichkeit und ein Hilfsmittel für ihre Beherrschung sein, soweit sich auf diese Wirklichkeit die mathematische Betrachtungsweise anwenden läßt. Das ist in weitestem Umfange bei der Naturwissenschaft der Fall, insbesondere bei der Physik, Astronomie und Chemie, zum Teil auch bei der Biologie, Erdkunde und Medizin. Aber auch Wissenschaften von menschlichen Lebensgemeinschaften, wie Statistik, Nationalökonomie, Wirtschaftslehre, Lehre vom Handel und Verkehr, durchdringt die Mathematik gestaltend und klärend, und selbst in die Wissenschaften von den Künsten, wie in die Architektur, Malerei und-Musik, leuchtet sie mit ihren Zahl- und Formgesetzen hinein und verbindet so die Gefühlswelt mit der des Verstandes.

Die Mathematik hat weiter die Aufgabe, die grundlegenden Fähigkeiten des menschlichen Geistes, nämlich die Anschauung und das Denken in seinen drei Stufen Begriff, Urteil und Schluß, zu wecken und zu fördern. Durch die abstrakte Natur der ihr zugrunde liegenden Begriffe, durch die herbe Sachlichkeit ihrer Frage- und Problemstellung, die keine Halblösung vertragen, soll sie ethische Werte entwickeln, wie Wahrhaftigkeit, vorsichtige Abwägung, Verantwortlichkeit und Selbstkritik, und durch die Mannigfaltigkeit der Verknüpfungen und Verbindungen, die in dem vieldimensionalen Netz der Zusammenhänge aller mathematischen Wahrheiten von einem Punkt zum anderen führen, soll sie die schöpferische Phantasie und Produktion anregen und soll Schaffens- und Entdeckerfreude bereiten.

Sie soll mitwirken bei der Lösung der unserer Zeit gestellten besonderen Aufgabe, der Erziehung des deutschen Menschen zur Humanität. Ist auch die Mathematik, gerade wie die Naturwissenschaften, im vergangenen Jahrzehnt bewußt mißbraucht worden zu sinnloser Lebens- und Massenvernichtung und zu pseudowissenschaftlicher Untermauerung von Lüge und Entstellung, besonders in der Statistik, so liegen doch diese Wirkungen keineswegs in ihrem eigentlichen Wesen begründet. Wo sie unentstellt und lauter betrieben wird, führt sie Lernende wie Könner im Gegenteil zur Höhe geistigen Schauens und ethischen Erlebens, sie erzieht sie zur verantwortlichen Selbstleistung und Kritik und bekämpft Autoritätsglauben und Gehorsamsfreudigkeit; sie kennt nur richtig oder falsch, wahr oder unwahr und verhütet durch ihren rationalen Geist das Gefühl vor einem Abgleiten ins Vitale.

Das Lehrziel der Mathematik auf der *Grundschule* ist vor allem Sicherheit und Gewandtheit im Rechnen mit bestimmten Zahlen und in der Anwendung der Rechenverfahren auf das bürgerliche Leben. Hierzu gehören auch Überschlagsrechnungen, Empfinden für Größenordnung und Genauigkeit.

Daneben muß eine Vertrautheit mit den Grundrechenarten der allgemeinen Zahlen erreicht und die Methode der Bestimmung einer Unbekannten aus linearem Zusammenhang geläufig gemacht werden.

In der Geometrie ist die Kenntnis der wesentlichsten Lage-, Form- und metrischen Eigenschaften der grundlegenden Figuren und Körper zu erstreben, sowie eine Einführung in die Darstellung räumlicher Gebilde im Zweifelfverfahren.

Die Auswahl der Lehrstoffe erfolgt in der Grundschule vornehmlich nach ihrem praktischen Wert, daneben nach formal bildenden Gesichtspunkten.

Die Sonderkurse in Klasse 7 und 8 bewahren diese Grundausrichtung, kommen aber der Anlage und dem Interesse des Schülers durch reichlicheren Stoff und durch eine Vertiefung des mathematischen Gehaltes entgegen.

Im mathematischen Unterricht der *Gruppen A und C der Oberschule* werden die Ziele der formalen, ethischen und philosophischen Bildung im wesentlichen durch die Pflege anderer Sachgebiete erreicht; auch treten die praktischen Gesichtspunkte bei der Auswahl des Stoffes in den Hintergrund. Lehrziel des mathematischen Unterrichts ist hier neben *notwendigen* praktischen Fertigkeiten die Vermittlung derjenigen Begriffe und Methoden, deren Kenntnis für das Verständnis der heutigen geistigen und materiellen Kultur unerlässlich geworden ist. Die *Stoffauswahl* wird dementsprechend im wesentlichen *nach dem Anteil an der Kulturbedeutung* getroffen; in den Mittelpunkt treten dabei die Begriffe der Funktion (insbesondere Potenz, trigonometrische Funktionen), des Integrals, des Differentialquotienten und die Methoden der elementaren Algebra, des Tafelrechnens (insbesondere Logarithmen), der analytischen Geometrie und der Abbildungsverfahren. Ziel des Unterrichtes ist mehr der Einblick in die Gesetze der Mathematik und die Beherrschung der Grundlagen als systematischer Zusammenhang und Fertigkeit in der Bewältigung schwerer Aufgaben.

Im Unterricht der *Gruppe B* nimmt die Mathematik neben den Naturwissenschaften die zentrale Stellung als Bildungsgut ein. Sie hat hier die ihrem Wesen entsprechenden Wirkungen bewußt und voll zur Geltung zu bringen.

Die Auswahl des Stoffes geschieht daher nicht so sehr unter erzieherischen und kulturellen Rücksichten, als vor allem auf Grund sachlichen und formalen Wertes. Lehrziel ist eine systematisch fundierte Beherrschung der Elementarmathematik nach der formalen und sachlichen Seite hin und ein mit praktischer Sicherheit verbundenes Verständnis der grundlegenden Begriffe und Methoden der höheren Mathematik.

In der Analysis, die vom Begriff der Funktion beherrscht wird, steht die Potenz in zentraler Stellung und weist ihre wesentliche Bedeutung in der Theorie unendlicher Reihen auf; in der Infinitesimalrechnung ist unter Beschränkung auf eine Variable das Ziel die sichere Anwendung der Differentialrechnung auf analytische, geometrische und mechanische Verhältnisse und eine Vertrautheit mit der Bedeutung und Auswertung einfacherer bestimmter und unbestimmter Integrale. Weiterhin ist ein Verständnis für die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik zu vermitteln.

In der Geometrie sind die fruchtbaren Methoden der Trigonometrie und der analytischen Geometrie zu sicherer Beherrschung zu entwickeln; die ersteren sowohl in der Ebene wie auf der Kugel und in ihren wesentlichen Anwendungen auf die Erde und den Himmel; die letzteren nur in der Ebene mit dem Kerngebiet der Kegelschnitte. Die neuere Geometrie ist nicht als Fach zu behandeln, wohl aber als befruchtende Methode heranzuziehen. Ein Verständnis für die verschiedene Bedeutung puristischer oder fusionistischer Behandlung geometrischer Gebiete muß beim Schüler geweckt werden. Die Abbildungsverfahren soll er als unentbehrliches Mittel zur Veranschaulichung und als Mittel zur Lösung von Problemen erkennen.

Die praktische Rechenfertigkeit ist auch bei den Aufgaben aus der höheren Mathematik stets zu pflegen.

Von wesentlicher Bedeutung ist hier endlich ein Verständnis für den philosophischen Gehalt der Mathematik und ihre historische Entwicklung.

## Methoden

Die Methode des *Arbeitsunterrichtes* ist nicht übertrieben oder gar ausschließlich zu befolgen: gelegentlich ist auch die Methode des *Lehrunterrichtes* von Vorteil. Besonderer Wert ist auf das Erkennen des Mathematischen in den Beziehungen der Natur und des Lebens und auf das Selbststellen der Aufgaben zu legen.

*Querverbindungen* sind nicht aufzuspüren oder systematisch zu pflegen. Wo sie sich zwanglos ergeben, sind sie herauszuarbeiten und sind Zusammenhänge mit anderen Wissensgebieten bewußt zu machen. Ihren Hauptplatz finden die Querverbindungen bei den Aufgaben.

Wenn auch das Hauptziel des mathematischen Unterrichts die Schulung der Abstraktionskraft, der deduktiven Logik und der geistigen Lebendigkeit ist, so muß doch auch das *Gedächtnis* bewußt geübt und ein gewisses Mindestmaß an abfragbarem Wissen eingeprägt werden: der eiserne Bestand von Formeln und Methoden. Hierbei muß auf die Einheitlichkeit in den Bezeichnungen während der ganzen Schulzeit geachtet werden.

Die *praktischen Betätigungen* dürfen auf keiner Klassenstufe vernachlässigt werden. Das gebundene Zeichnen und Messen soll die manuelle Geschicklichkeit der Schüler entwickeln, das praktische Zahlrechnen soll die Rechenfertigkeit bis in die Oberklassen hinein frisch erhalten und so das Zahlgefühl stärken.

Bei der Gewinnung mathematischer Begriffe und Beziehungen sowie beim Beweisen der Lehrsätze ist die Reinheit der Methode oder der Systematik nicht oberstes Ziel. Rücksichten auf Anschaulichkeit, Faßlichkeit, Kürze und Eleganz rechtfertigen die Fusion der Gebiete und die *Mischung der Methoden*. So besonders in der Kegelschnittlehre und in der Elementargeometrie.

Gelegentlich der Betrachtung von Entdeckungen großer Mathematiker ist auf ihre Persönlichkeit, ihr Leben und ihre Bedeutung für die *Kulturgeschichte* einzugehen. In den oberen Klassen müssen alle Gelegenheiten wahrgenommen werden, die Mathematik als einen Teil der allgemeinen Geistesgeschichte und ihre Bedeutung nicht nur für das zivilisatorische, sondern auch für das kulturelle Leben erkennen zu lassen.

Lehrbuch, Unterricht und Übungsstoff haben eine *Sprache* zu pflegen, die dem jeweiligen Reifegrade des Schülers entspricht, die bei aller Anschaulichkeit und allem Entgegenkommen an jugendliche Eigenart einwandfrei bleibt und weder in den Fehler überspitzter Abstraktion und Exaktheit, noch in den einer verwässernden Popularisierung verfällt. In den oberen Klassen ist der Wert kürzester präziser Ausdrucksweise für die Exaktheit und Ökonomie des logischen Denkens zur Erkenntnis zu bringen und zu pflegen.

Auf *häusliche Arbeiten* kann nicht verzichtet werden. Sind solche aufgegeben, so müssen sie sorgfältig durchgesehen und bei Fehlerhaftigkeit zu Hause berichtigt werden.

Bei der Bewertung schriftlicher Klassenarbeiten ist unbedingt nicht nur nach den Resultaten, sondern nach dem Gang der Lösung und dem Maß der geleisteten geistigen Arbeit zu urteilen.

## Lehrstoffe

### Grundschule

#### 1. Klasse

	Stundenzahl
<b>A. Die Zahlenreihe von 1—10</b>	
1. Entwicklung des Zahlbegriffes.	
2. Die Zahlen von 1—5. Auffassen und Darstellen, Ziffern und Zählen.	30
3. Die Zahlen von 1—10. Auffassen und Darstellen, Ziffern und Zählen. Zuzählen und Abziehen der Zahlen von 1—9.....	30
4. Zerlegen, Vergleichen und Ergänzen.....	20
<b>B. Die Zahlenreihe von 1—100</b>	
5. Die Zahlen von 1—20. Aufbau, Darstellen, Zählen. Zuzählen und Abziehen innerhalb des Zehners.....	25
6. Vergleichen und Ergänzen .....	15
7. Erweitern der Zahlenreihe bis 100. Aufbau, Darstellen, Zählen. Zuzählen und Abziehen innerhalb des Zehners.....	40
<b>Stunden:</b>	<b>160</b>

## 2. Klasse

### A. Die Zahlenreihe von 1—20

- |   |    |
|---|----|
| 1. Zerlegen und Ergänzen.                       |    |
| 2. Zuzählen mit Überschreiten des Zehners.      |    |
| 3. Abziehen mit Überschreiten des Zehners ..... | 40 |

### B. Die Zahlenreihe von 1—100

- |  |    |
|--|----|
| 4. Zuzählen und Abziehen der Grundzahlen mit Überschreiten des Zehners ..... | 10 |
| 5. Das Einmaleins .....  | 30 |
| 6. Vertauschung der Faktoren.  |    |
| 7. Malnehmen und Enthaltensein .....   | 20 |
| 8. Malnehmen und Teilen.   |    |
| 9. Das Teilen und Messen mit Rest.....                                       | 20 |
| 10. Zuzählen und Abziehen zweistelliger Zahlen.                              |    |
| 11. Malnehmen und Teilen von zweistelligen Zahlen.....                       | 30 |
| 12. Münzen .....   | 10 |

Stunden: 160

## 3. Klasse

### Die Zahlenreihe von 1—1000

- |  |    |
|--|----|
| 1. Erweiterung der Zahlenreihe bis 1000 .....  | 60 |
| 2. Zuzählen und Abziehen von Grundzahlen und reinen Zehnern ohne und mit Überschreiten der Hunderter ..... | 40 |
| 3. Das Zehner-Einmaleins, Enthaltensein und Teilen.....  | 20 |
| 4. Zuzählen und Abziehen gemischter Zehner und dreistelliger Zahlen  | 40 |
| 5. Aus der Bruchrechnung: Halbe, Viertel, Zehntel, Hundertstel....   | 20 |
| 6. Münzen, Maße und Gewichte .....   | 20 |
| 7. Malnehmen mit einstelligen Zahlen im Bereiche 1—1000.....   | 20 |
| 8. Enthaltensein und Teilen .....  | 20 |

Stunden: 240

## 4. Klasse

### Die Zahlenreihe bis 1 Million und weiter

- |   |    |
|---|----|
| 1. m und mm, km und m, kg und g, t und kg. Einführung in die dezimale Schreibweise .....            | 40 |
| 2. Aufbau, Zähl- und Leseübungen, Zahlenriesen .....  | 40 |
| 3. Zuzählen, mündlich und schriftlich, Rechenvorteile .....   | 30 |
| 4. Abziehen, mündlich und schriftlich. Schriftliches Abziehen durch Ergänzen und durch Weiterzählen | 30 |
| 5. Malnehmen, mündlich und schriftlich .....  | 40 |
| 6. Enthaltensein und Teilen, mündlich und schriftlich .....   | 50 |
| 7. Stück- und Zeitmaße .....  | 10 |

Stunden: 240

## 5. Klasse

### A. Die vier Grundrechenarten mit ganzen Zahlen, Wiederholung und Ergänzung

- |   |    |
|---|----|
| 1. Wichtige Maße und Münzen.  |    |
| 2. Das Zehnersystem und seine Zahlenreihen. Abrunden.   |    |
| <del>3. Die römischen Zahlen.</del>   |    |
| 4. Addition und Subtraktion. Rechenvorgang am Zahlenstrahl.   |    |
| 5. Rechengesetze und -vorteile der Addition und Subtraktion.  |    |
| 6. Schriftliche Addition und Subtraktion .....  |    |
| 7. Mündliche und schriftliche Multiplikation und Division (Teilen, Enthaltensein), Rechenvorgang am Zahlenstrahl. |    |
| 8. Verbindung der vier Grundrechenarten .....   | 30 |

## 5. Klasse (Fortsetzung)

Stundenzahl

### B. Einführung in die Geometrie

- 9. Würfel, Quader, Quadrat und Rechteck.
- 10. Gerade und krumme Linien, Körpernetze ..... 40

### C. Die Maß-Systeme

- 11. Die Längen- und Flächenmaße.
- 12. Die Körper- und Hohlmaße.
- 13. Die Gewichte.
- 14. Geldsorten.
- 15. Zeit- und Zählmaße ..... 30

### D. Zehnermaße und dezimale Schreibweise

- 16. Dezimale Schreibweise.
- 17. Formänderung und Abrunden der Zehnerbrüche ..... 20

### E. Grundrechenarten mit einfach und mehrfach benannten Zahlen

- 18. Rechenarten 1. Stufe (Addition, Subtraktion) ..... 20
- 19. Rechenarten 2. Stufe (Multiplikation, Division) ..... 20

### F. Bildliche Darstellung

- 20. Maßstäbliches Zeichnen.
- 21. Herstellung von Schaubildern ..... 20

### G. Einführung in die Bruchrechnung

- 22. Die einfachen Brüche des täglichen Lebens ..... 7
- 23. Verwandlung von gemischten Zahlen in unechte Brüche und umgekehrt ..... 13
- 24. Erweitern und Kürzen ..... 15

### H. Einfache Dreisatzaufgaben

- 25. Schluß von der Einheit auf die Vielheit.
- 26. Schluß von der Vielheit auf die Einheit.
- 27. Schluß von der Vielheit auf eine andere Vielheit ..... 25

---

Stunden: 240

## 6. Klasse

Stundenzahl

### A. Teilbarkeit der Zahlen

- 1. Primzahlen und zusammengesetzte Zahlen.
- 2. Kennzeichen der Teilbarkeit.
- 3. Der größte gemeinschaftliche Teiler.
- 4. Das kleinste gemeinschaftliche Vielfache ..... 20

### B. Form- und Wertänderung von Brüchen

- 5. Formänderung von Brüchen ..... 7
- 6. Addition und Subtraktion gleichnamiger Brüche ..... 15
- 7. Addition und Subtraktion ungleichnamiger Brüche ..... 15
- 8. Multiplikation eines Bruches mit einer ganzen Zahl ..... 10
- 9. Division eines Bruches durch eine ganze Zahl ..... 10
- 10. Multiplikation und Division von Brüchen ..... 15
- 11. Vermischte Aufgaben ..... 8

### C. Das Rechnen mit Zehnerbrüchen

- 12. Addition und Subtraktion ..... 10
- 13. Multiplikation und Division ..... 10
- 14. Vermischte Aufgaben ..... 10

### D. Zehnerbrüche und gemeine Brüche

- 15. Umwandlung, periodische Brüche ..... 12
- 16. Vermischte Aufgaben ..... 8

## 6. Klasse (Fortsetzung)

Stundenzahl

### E. Dreisatzaufgaben

17. Gerade Verhältnisse .....	25
18. Umgekehrte Verhältnisse .....	25

### F. Einführung in die Geometrie

19. Walze, Kegel, Kugel, Kreis und Ellipse .....	10
20. Der Winkel und seine Messung .....	10
21. Quadratische Pyramide, regelmäßiges Tetraeder, gleichseitiges, rechtwinkliges und gleichschenkliges Dreieck .....	10
22. Pyramiden- und Kegelstumpf, Trapez .....	10

Stunden: 240

## 7. Klasse

### A. Die Rechenarten im täglichen Leben

Stundenzahl

1. Schlußrechnung .....	20
2. Prozentrechnung .....	20
3. Promillerechnung .....	10
4. Zinsrechnung .....	30

### B. Einführung in das Buchstabenrechnen

5. Grundrechenarten mit allgemeinen Zahlen .....	40
6. Einfache Gleichungen .....	40

### C. Geometrie

7. Neben- und Scheitelwinkel .....	5
8. Parallele Geraden, Winkel an Parallelen, parallele Ebenen.....	8
9. Seiten und Winkel des Dreiecks, Grundaufgaben, Deckungsgleichheit .....	20
10. Anwendungen, Vermessungs- und Ortungsaufgaben .....	7

Stunden: 200

## 8. Klasse

### A. Volkswirtschaftliches Rechnen

Stundenzahl

1. Familienhaushalt.	
2. Haushalt der Gemeinde, Auswertung statistischer Angaben .....	10
3. Zinsrechnung mit Zinszahlen, Staffeldkontokorrente .....	10
4. Bargeldloser Geldverkehr .....	8
5. Wertpapierrechnung .....	12

### B. Arithmetik

6. Einführung der relativen Zahl.	
7. Addition und Subtraktion relativer Zahlen. Veranschaulichung an der Zahlenachse und am gleichgeteilten Rechenstab .....	15
8. Multiplikation und Division relativer Zahlen .....	10
9. Funktion, graphische Darstellung .....	10
10. Einfache Gleichungen mit einer Unbekannten.	
11. Verhältnisse und Verhältnisgleichungen.	
12. Einfache Gleichungen 1. Grades mit 2 Unbekannten (rechnerisch und graphisch) .....	25

### C. Geometrie

13. Rechteck und Quadrat.	
14. Parallelogramm und Raute.	
15. Trapez und Viereck im allgemeinen .....	15
16. Flächenberechnung und Flächenverwandlung (Quadrat, Rechteck, Dreieck, Trapez)..	

<b>8. Klasse (Fortsetzung)</b>		Stundenzahl
17. Quadratwurzel, Verwendung von Tafeln.		
18. Satz des Pythagoras .....		25
19. Kreis und Gerade.		
20. Kreis und Winkel.		
21. Umfang und Flächeninhalt des Kreises .....		30
22. Würfel, Quader und senkrechte Säulen, einschl. Zylinder.		
23. Pyramide und Kegel .....		20
24. Darstellung von einfachen Körpern in senkrechter Projektion auf eine und zwei Tafeln .....		10
	<b>Stunden:</b>	<b>200</b>

### 7. und 8. Klasse — Sonderunterricht

Der Lehrstoff ist der gleiche wie im Kernunterricht dieser Klassen, doch wird er sachlich vertieft, in schwierigeren Aufgaben geübt und gelegentlich erweitert.

## Oberschule

### 9. Klasse — Gruppen A, C

<b>A. Arithmetik, Algebra, Analysis</b>		Stundenzahl
1. Die quadratische Funktion und die quadratische Gleichung mit einer Unbekannten. Rechnerische Lösung .....		20
Zeichnerische Lösung .....		10
2. Potenzen mit ganzen, positiven Hochzahlen, Darstellung der Funktion $y = x^n$ , Potenzgesetze, das dekadische Zahlensystem.....		10
<b>B. Geometrie</b>		
3. Ähnlichkeitslehre:		
Verhältnis von Strecken .....		10
Ähnlichkeitskonstruktionen, Anwendungen aus der Geländekunde .....		20
4. Vielecke und gerade Prismen .....		7
5. Inhalt und Umfang des Kreises .....		8
6. Berechnung der Körper: Kegel, Zylinder .....		15
7. Schiefe Parallelprojektion .....		20
	<b>Stunden:</b>	<b>120</b>

### 10. Klasse — Gruppen A, C

<b>A. Arithmetik und Analysis</b>		Stundenzahl
1. Erweiterung des Potenzbegriffes: Potenzen mit negativen ganzen und mit gebrochenen Hochzahlen. Der Begriff der Wurzel und Wurzelgesetze .....		15
2. Die Logarithmenrechnung: Logarithmen und logarithmische Funktion, Logarithmengesetze .....		10
Zehnerlogarithmen und Gebrauch der Tafeln. Rechnen mit Logarithmen .....		20
Rechenschieber .....		10
3. Reihen und Zinseszins:		
Arithmetische Reihen erster Ordnung, die endliche geometrische Reihe, die unendliche geometrische Reihe .....		12
Zinseszinsrechnung, Rentenrechnung .....		13

## 10. Klasse (Fortsetzung)

Stundenzahl

### B. Geometrie

4. Trigonometrie: Die Funktionen spitzer Winkel und ihre Werte, Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck mit Zahlentafeln .....	12
Die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen, die Winkel-funktionen bis $360^\circ$ .....	8
Berechnungen am schiefwinkligen Dreieck .....	20

Stunden: 120

## 11. Klasse — Gruppen A, C

### A. Analysis

Stundenzahl

1. Differentialrechnung: Die Ableitung und Kurventangente, die Ableitung als Geschwindigkeit .....	10
Einige Grundregeln für die Ableitung, die Ableitung der ganzen rationalen Funktion .....	7
Ableitung höherer Ordnung, einfache Kurvenuntersuchung, Hoch- und Tiefwerte .....	15
Die Ableitung der gebrochenen rationalen Funktion, Kurvenuntersuchungen .....	18

### B. Geometrie

2. Analytische Geometrie: Gerade, Kreis .....	15
Entstehung und Zeichnung der Kegelschnitte, Gleichungen der Kegelschnitte, Kegelschnitt und Gerade .....	30
3. Senkrechte Zweitafeldarstellung: Darstellung von Punkt, Gerade und ebenen Figuren .....	12
Darstellung von Körpern .....	13

Stunden: 120

## 12. Klasse — Gruppen A, C

### A. Arithmetik und Analysis

Stundenzahl

1. Integralrechnung: Das Integral als Flächeninhalt, Grundregeln für das bestimmte Integral .....	20
Das unbestimmte Integral, Beziehung zum Differentialquotient, Berechnung einfacher Flächen .....	20
2. Rückschau auf den Aufbau der Arithmetik .....	10

### B. Geometrie

3. Aus der mathematischen Erdkunde: Grundbegriffe, Entfernungs- und Kursaufgabe in zeichnerischer Behandlung .....	20
4. Aus der mathematischen Himmelskunde: Grundbegriffe, astronomische Koordinaten, die Zeit .....	10
Das nautische Dreieck und das rechtwinklige Dreieck am Himmel, einfache Aufgaben in zeichnerischer Behandlung .....	20
5. Die malerische Perspektive: Entstehung des perspektivischen Bildes, Hauptsätze, Hauptpunkt, Horizont, Distanzpunkt, einfache Darstellungen .....	20

Stunden: 120

## 9. Klasse — Gruppe B

A. Arithmetik, Algebra und Analysis	Stundenzahl
1. Die quadratische Funktion und die quadratische Gleichung mit einer Unbekannten, rechnerische Lösung .....	20
Zeichnerische Lösung .....	10
Schwierigere und eingekleidete Aufgaben .....	20
2. Potenzen mit ganzen, positiven und negativen Hochzahlen. Darstellung der Funktion $y=x^n$ für ganzzahlige Werte von n, Potenzgesetze, das dekadische Zahlensystem, abgekürztes Rechnen....	40
<b>B. Geometrie</b>	
3. Ähnlichkeitslehre:	
Verhältnis von Strecken, harmonische Teilung .....	10
Ähnlichkeitskonstruktionen, Anwendungen aus der Geländekunde	25
Anwendung der Ähnlichkeitssätze auf den Kreis .....	30
Stetige Teilung .....	15
4. Vielecke, gerade Prismen, regelmäßige Körper .....	15
5. Inhalt und Umfang des Kreises .....	10
6. Berechnung der Körper: Schiefes Prisma, Kegel, Zylinder, Pyramiden- und Kegelstumpf .....	15
7. Schiefe Parallelprojektion .....	30
<hr style="width: 100%;"/>	
Stunden: 240	

## 10. Klasse — Gruppe B

A. Arithmetik und Analysis	Stundenzahl
1. Potenzen mit gebrochenen Hochzahlen, das Rechnen mit Wurzeln	20
2. Die Exponential-Funktion und die logarithmische Funktion .....	10
Logarithmische Skalen, Rechenschieber .....	20
Rechnen mit Logarithmen unter Benutzung vierstelliger Tafeln ..	20
3. Arithmetische und geometrische Reihen, die unendliche geometrische Reihe .....	15
Zinseszins- und Rentenrechnung mit Anwendungen aus dem Wirtschaftsleben. Lebensversicherung .....	25
4. Die Ableitung der ganzen rationalen Funktion, Maxima und Minima	20
<b>B. Geometrie</b>	
5. Trigonometrie und Goniometrie:	
Die trigonometrischen Funktionen von $0^\circ$ bis $360^\circ$ , Goniometrie ..	15
Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck .....	10
Berechnungen am schiefwinkligen Dreieck .....	20
Anwendungen aus der Vermessungslehre .....	15
6. Darstellende Geometrie:	
Darstellung von Punkt, Gerade, Ebene und von Schnitten im Grund- und Aufrißverfahren. Bestimmung der wahren Größe von Strecken und ebenen Flächen.	
Abwicklung .....	50
<hr style="width: 100%;"/>	
Stunden: 240	

## 11. Klasse — Gruppe B

A. Arithmetik, Algebra und Analysis	Stundenzahl
1. Kombinatorik, Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung Binomischer Lehrsatz für ganze, positive Exponenten, Schluß von $n$ auf $n + 1$ . Statistik .....	15 15
2. Das System der Arithmetik. Komplexe Zahlen, binomische Gleichungen .....	15
3. Funktionenlehre: Die ganze rationale Funktion und ihre Nullstellen .....	10
Die gebrochene rationale Funktion und ihre Ableitung .....	10
Irrationale und einige transzendente Funktionen (trigonometrische, Exponential- und Logarithmenfunktion) .....	20
Einfache Kurvenuntersuchungen .....	20
Mittelwertsatz in anschaulicher Behandlung mit Rücksicht auf Näherungsrechnung und Fehlerabschätzung. Näherungslösung von Gleichungen .....	20
<b>B. Geometrie</b>	
4. Analytische Geometrie der Ebene: Gerade und Kreis .....	15
Kegelschnitte (analytisch, synthetisch, darstellend-geometrisch)	50
5. Nomographie: Netztafeln, Skalen, Fluchtentafeln .....	10
6. Darstellende Geometrie: Grundbegriffe der Perspektive und der Schattenlehre, einfache Darstellungen .....	40
<b>Stunden:</b>	<b>240</b>

## 12. Klasse — Gruppe B

A. Arithmetik und Analysis	Stundenzahl
1. Reihen: Konvergenz und Divergenz unendlicher Reihen, der binomische Lehrsatz .....	20
Entwicklung transzendenter Funktionen in Potenzreihen und ihre Verwendung zur Berechnung von Werten trigonometrischer Funk- tionen, von Logarithmen und der Zahlen $l$ und $e$ .....	30
2. Integralrechnung: Das bestimmte und das unbestimmte Integral nebst einfachen Anwendungen auf die Berechnung von Flächen- und Drehkörpern	50
<b>B. Geometrie</b>	
3. Die sphärische Trigonometrie unter Beschränkung auf den Sinus- und Kosinussatz .....	20
Mathematische Erd- und Himmelskunde in zeichnerischer und rechnerischer Behandlung .....	45
4. Darstellung von Teilen der Erdoberfläche (Kartennetze) .....	30
5. Geometrische Verwandtschaften, Abbildungen .....	30
C. Rückblicke auf die geschichtliche Entwicklung der Mathematik und ihre Bedeutung für die Kulturentwicklung, auf ihren Aufbau und ihre Arbeitsverfahren unter philosophischen Gesichtspunkten .....	15
<b>Stunden:</b>	<b>240</b>

# PHYSIK

## Ziel

Der physikalische Unterricht hat die praktische Aufgabe, Kenntnisse zu vermitteln, die die Grundlage für das Verständnis der im täglichen Leben benutzten Gerätschaften bilden und ihren richtigen Gebrauch — Erleichterung der Arbeit, Vermeidung von Unfällen — lehren, und Verständnis für die Errungenschaften der Technik zu erwecken.

Seine Hauptaufgabe liegt in der geistigen Schulung und der dadurch vermittelten Charakterbildung.

Der Physikunterricht soll zur kritischen Beobachtung, zum Erkennen von Ursache und Wirkung, zur logischen Verknüpfung einer Ereignisfolge erziehen, er soll peinliche Sauberkeit der Versuchsbedingungen beim Experimentieren, Ausrichten der Gedanken auf ein Ziel lehren und daran gewöhnen, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Die Versuche sollen zur Erarbeitung einer Erkenntnis an stofflichen Zusammenhängen führen, dann zur Abstraktion zwingen, um zur Schlußfolgerung zu kommen. Die Kritik der Ergebnisse, das Durchdenken aller Fehlermöglichkeiten, die geforderte Kennzeichnung der Genauigkeitsgrenzen, stellen hohe Anforderungen an die Urteilskraft. Die Unmöglichkeit, ein Resultat wunschgemäß zu gestalten, schärft den Sinn für Wahrhaftigkeit und Ehrlichkeit. Die Erziehung zur Selbstkritik, zur Hintansetzung der eigenen Person wird gefördert.

Durch das übermittelte Weltbild werden Gesetzmäßigkeiten des Naturgeschehens offenbar, die unabänderlichen Gesetze, die dem Weltgeschehen zugrunde liegen: die Ehrfurcht vor dem Erhabenen wird geweckt und die Notwendigkeit der Fügung des eigenen Ich in die Gesetzmäßigkeiten.

Aber kein rein passives Erleiden, Gehorchen soll gelehrt werden, sondern ein aktives Sicheinpassen. Die Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten des Naturgeschehens soll nämlich auch lehren, lenkend eingreifen zu können, einen Teil der Uргewalten in nutzbare Bahnen zu leiten und so seiner Schrecken zu berauben und kulturellen Zwecken dienstbar zu machen.

Die Unterweisungen auf der *Grundschule* bilden den Unterbau für den Unterricht aller weiterführenden Schulzweige. Schon auf der Grundschule darf der physikalische Unterricht nicht eine rein äußerliche Bekanntschaft mit physikalischen Erscheinungen vermitteln, sondern er muß dahin streben, daß die Schüler die erarbeiteten Erkenntnisse auch anwenden lernen und außerdem allmählich einen Einblick gewinnen in die Wege, auf denen physikalische Gesetze gewonnen werden können. Zu beachten ist, daß grundsätzlich nicht Geschichte der Physik getrieben werden soll, sondern die Dinge behandelt werden, die uns in der Gegenwart nahestehen.

Auf der Oberschule besteht das Lehrziel im Unterricht der Gruppen A, C, B darin, dem heranwachsenden Jugendlichen die Rolle der Physik als einer der Grundlagen unseres kulturellen Lebens bewußt zu machen. Für die durch die geringe Stundenzahl eng begrenzte Stoffauswahl ist folgender Gedanke maßgebend: einerseits muß den Schülern dieser Gruppen an Tatsachen das übermittelte werden; was für die Herausarbeitung des physikalischen Weltbildes unumgänglich notwendig ist; andererseits hat die Schule denjenigen unter diesen Schülern, die später in irgendeiner Art erziehend und richtungweisend auf das Volk wirken, das hierzu unentbehrliche Verständnis physikalischer Vorgänge zu vermitteln.

Die Stoffverteilung ist in den Klassen 9—12 der wachsenden geistigen Reife der Schüler angepaßt: in den Klassen 9 und 10 soll der in den einzelnen Gebieten für

notwendig erachtete Wissensstoff gebracht werden. In Klasse 11 wird die Einheit des physikalischen Weltbildes vom energetischen Standpunkt aus erarbeitet und in Klasse 12 der Aufbau des Weltalls mit der dazu notwendigen begrifflichen Fundierung gebracht.

Das Lehrziel für die Gruppe B der Oberschule muß zwar Rücksicht darauf nehmen, daß den zukünftigen Naturwissenschaftlern die Grundlage für ihre Berufsausbildung zu bieten ist; das eigentliche Ziel des Unterrichts aber ist hier ein anderes: er soll dem Lernenden das Wesen der naturwissenschaftlichen Forschung vor Augen führen, die dahin strebt, alle Dinge und Ereignisse der Außenwelt als gesetzmäßige Einheit zu erfassen, wobei ein Weltbild der heutigen Physik entsteht, das als Grundlage einer Weltanschauung dienen kann.

Da eine tiefergehende Behandlung der Mechanik und der Elektrizitätslehre in der Klasse 9 verfrüht erscheint, werden als leichtere Gebiete zunächst die geometrische Optik bis zur Spektralanalyse und daran anschließend die Astronomie behandelt, die das auch in der geschichtlichen Entwicklung erste ganz große Beispiel einer Relativierung des Raumes und der Bewegung bietet.

Die zehnte Klasse bringt zunächst die Mechanik und darauf die Wärmelehre unter besonderer Berücksichtigung der kinetischen Gastheorie. Im nächsten Jahr folgt der Aufbau des einzelnen Atoms bei der Durchnahme der Elektroanalyse, der Strömungsvorgänge in Gasen, der Entladung im luftverdünnten Raum und der Radioaktivität. Das letzte Schuljahr ist der Wellenlehre gewidmet und macht so mit dem großartigsten Beispiel für das Wesen und Werden einer physikalischen Theorie bekannt: Korpuskular-, Undulations- und elektromagnetischer Theorie, bis zu der Erkenntnis, daß „das Partikelbild und das Wellenbild zwei verschiedene Erscheinungsformen ein und derselben physikalischen Realität“ sind (Heisenberg). Es wird zu zeigen sein, wie sich seit Einstein die Physik auf dem Wege zur Gleichsetzung von Materie und Energie befindet, also zu einem alle Erscheinungen einheitlich erklärenden Weltbilde.

## Methoden

Unter allen Umständen muß der Unterricht die Erfahrungswelt des Schülers gehörend werten. Dabei bestehen wesentliche Unterschiede nicht nur zwischen Land und Stadt, sondern auch zwischen der näheren und ferneren Umgebung. Man muß immer wieder daran denken, daß die Zusammenhänge erst einmal anschaulich erfaßt werden müssen, ehe man darangehen kann, sie in noch so bescheidener Form begrifflich zu ordnen. Der Unterricht soll dann an Hand von Versuchen unter Benutzung der von der Mathematik bereitgestellten Hilfsmittel den physikalischen Begriff und das physikalische Gesetz entwickeln. Beim Fortschreiten des Unterrichts sind Stoff und Form dem jeweiligen geistigen Fassungsvermögen des Schülers anzupassen. Es ist auch eine Abstimmung mit dem Unterricht in Mathematik, Chemie und Erdkunde erforderlich. Besonders Mathematik und Physik können sich wechselseitig gute Hilfe leisten. Die abstrakt mathematische Formulierung der physikalischen Gesetze wird zunächst noch zurückstehen. Auf Sauberkeit der Begriffsbildung ist von Anfang an großer Wert zu legen. Nach Möglichkeit sind Reihen ähnlicher Versuche zu bringen, bevor zur Herausarbeitung der allgemeinen Erkenntnis geschritten wird.

Die Versuche sind zu beschreiben und zeichnerisch darzustellen. Die Ergebnisse der Beobachtungen sind in übersichtlichen Tabellen und graphischen Darstellungen möglichst auf Millimeterpapier niederzulegen. Auf einwandfreie Niederschriften ist besonderer Wert zu legen. Die Hefte sind oft zu prüfen.

Das Gefühl für die Bedeutung des absoluten und relativen Fehlers ist frühzeitig zu entwickeln. Von Anfang an ist darauf zu achten, daß die angegebene Genauigkeit des Ergebnisses den Genauigkeiten der zugrundeliegenden Daten entspricht. Bei jeder Gelegenheit sind Überschlagungsrechnungen zu benutzen.

Die Selbsttätigkeit des Schülers ist in jeder Weise zu fördern. Wo es irgend möglich ist, sind Schülerübungen einzuschalten.

Abzulehnen ist die übersteigerte Forderung, daß der Schüler in einer kurzen Unterrichtsstunde ein Gesetz selbst finden könne. Die Aufstellung eines physikalischen Gesetzes erfordert einen geistigen Prozeß, der überhaupt nicht lehrbar ist. Wohl aber kann man lernen, einen vermuteten Zusammenhang auf seine Richtigkeit hin zu prüfen. Erkenntnisse, die uns jetzt geläufig sind, verführen leicht dazu, die Schwierigkeiten ihrer erstmaligen Auffindung zu unterschätzen.

In diesem Zusammenhang ist es sehr wichtig, auf die großen Forscher hinzuweisen und ihr so oft erschütterndes Ringen um Erkenntnisse- und Anerkennung dem Schüler eindringlich zum Bewußtsein zu bringen.

Für den Anfänger ergeben sich manche Schwierigkeiten und Mißverständnisse dadurch, daß ihm geläufige Wörter der Umgangssprache (Kraft, Geschwindigkeit, Arbeit, Energie usw.) in der Physik einen besonderen Inhalt haben. Bei neu auftretenden Begriffen ist ihr Inhalt genau festzulegen. Sprachliche Erklärungen von Fremdwörtern beleben den Unterricht und stellen oft willkommene Verbindungen her. Für Formeln und Einheitszeichen sind die amtlichen Festsetzungen und die eingeführten Normen zu benutzen.

Es ist zu fordern, daß an der Schule auch eine Werkstatt vorhanden ist, in der einwandfreie Geräte selbst hergestellt und ausgebessert werden können.

## Grundschule

### 6. Klasse

Stundenzahl

#### A. Von der Wärme

Wärmequellen, Fortpflanzung, Heizen und Kochen, Wärmemenge, Temperaturmessung, Thermometer, Schmelzen und Erstarren, Verdunsten, Verdampfen, Sieden ..... 12

#### B. Aus der Wetterkunde

Wind, Niederschläge, Luftfeuchtigkeit ..... 2

#### C. Erarbeitung physikalischer Grundbegriffe

Ruhe, Bewegung, Kraft, Trägheit, Gewicht, Reibung, Arbeit, Leistung  
Handwerkszeug auf der Grundlage des Hebelgesetzes,  
Balken- und Federwaage,  
Lot,  
Rolle und einfache Flaschenzüge,  
Schiefe Ebene,  
Einiges vom Fahrrad,  
Die Wichte ..... 14

#### D. Flüssigkeiten und Gase

Verbundene Gefäße, die Wasserleitung, Wasserwaage, Springbrunnen,  
Adhäsion, Kohäsion, Kapillarkraft, Auftrieb, Schwimmen, Luftdruck  
und Gewicht der Luft, Barometer, Heber, Pumpen ..... 12

Stunden: 40

### 7. Klasse

Stundenzahl

#### A. Vom Schall

Erzeugung (Sirene) und Fortpflanzung, Geschwindigkeit, Zurück-  
werfung, Echo.  
Der Ton und seine Eigenschaften, Monochord, Musikinstrumente, die  
menschliche Stimme, das Ohr ..... 10

#### B. Vom Licht

Lichtquellen, Ausbreitung des Lichts, Zurückwerfung, Planspiegel,  
Hohlspiegel, Brechung der Lichter, Linsen, Auge, Mikroskop und  
Fernrohr, Photographischer Apparat ..... 20

## 7. Klasse (Fortsetzung)

Stundenzahl

### C. Vom Magnetismus

Der Magnet und seine Eigenschaften, die magnetischen Feldlinien (Eisenfällspäne), Übertragung des magnetischen Zustandes, Kompaß, Erdmagnetismus ..... 8

### D. Grunderscheinungen der Elektrizität

Die Taschenlampenbatterie, die Steckdose, Wärmewirkungen des elektrischen Stromes, die Elektrizität im Haushalt: Glühlampe, Bügeleisen, Heizofen, Tauchsieder, Kochplatte, Sicherung, Gleich- und Wechselstrom, elektrische Spannung und elektrische Stromstärke unter Vergleich mit strömenden Flüssigkeiten zur Verdeutlichung. Messen dieser Größen ..... 42

Stunden: 80

## 8. Klasse

### A. Der elektrische Widerstand und die elektrische Induktion

Der elektrische Widerstand und die Leitfähigkeit.  
Das elektrische Netz.  
Elektrizität im Gewerbe (Lichtbogen, galvanische Überzüge).  
Magnetische Wirkungen des elektrischen Stroms.  
Elektromagnet, Elektromotor.  
Telegraph, Telephon, drahtlose Telegraphie.  
Einiges vom Rundfunk.  
Elektrizität in der Heilkunde ..... 25

### B. Energie und Energieumwandlung

Verschiedene Energieformen.  
Dampfmaschine, Explosionsmotor, Dynamomaschine.  
Kraftwerke ..... 15

Stunden: 40

## Zusätzlicher physikalischer Unterricht in der 7. und 8. Klasse der Grundschule

In der 7. und 8. Klasse sind für die naturwissenschaftlich interessierten Schüler in jeder Woche 2 Zusatzstunden angesetzt. Der folgende Plan ist aufgestellt unter der Voraussetzung, daß diese Zusatzstunden der Physik zufallen.

Der zusätzliche physikalische Unterricht dient grundsätzlich der Wiederholung und *Vertiefung* des im Kernunterricht behandelten Stoffes. Es ist darauf zu achten, daß der Zusatzunterricht dem Kernunterricht nicht vorgreift, und zwar weder auf der Grundschule, noch dem auf der Oberschule. Nun sind in der 6. Klasse mit nur einer Stunde in der Woche behandelt: Wärmelehre, Wetterkunde, Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Körper. Daraus ergeben sich für den Zusatzunterricht in der 7. und 8. Klasse zweckmäßig dieselben Gebiete.

Wo es irgend möglich ist, sind Schülerübungen in den Unterricht einzubauen.

## Klasse 7

(je 2 Wochenstunden, im Jahre 80 Stunden)

Stundenzahl

### Messungen von Längen, Flächen, Rauminhalten und Zeiten, einfache Maschinen

Mechanik fester Körper (einfache Maschinen und gleichförmige Bewegung).  
*Längenmessung* ..... 6

Einiges aus der Geschichte der Längenmessung. Erklärung des Meters. Die gebräuchlichen Längeneinheiten und ihre sinngemäße Anwendung.

Anwendung.

Maßstab und Maßband.

Die Schublehre. Ausdehnung eines Quaders, einer Sechskantmutter (mit maßstabgerechter Zeichnung).

Die Mikrometerschraube. Dicke von Blechen, Drähten, Linsen.

*Flächenmessung* ..... 6

Bestimmung des Flächeninhaltes:

- a) durch Auszählen der enthaltenen Flächeneinheiten,
- b) durch Messung und Rechnung. Sinngemäßes Abrunden,
- c) durch Wägung.

*Raummessung* ..... 8

Bezeichnung der Einheiten auch in der Potenzschreibweise ( $m^3$  usw.).

Bestimmung des Rauminhaltes fester Körper:

- a) durch Aufbau aus passenden Einheiten (z. B. kleinen Würfeln von  $1\text{ cm}^3$ ),
- b) durch Messung und Rechnung (Abrunden!),
- c) durch Wasserverdrängung. Überlaufgefäß.

Rauminhalt von Flüssigkeiten. Gebrauch von Meßzylinder, Meßkolben (Pyknometer), Pipette.

Rauminhalt von Gasen. Pneumatische Wanne. Meßglocke. Kolbenproben. Unterschiede zwischen festen, flüssigen und gasförmigen Körpern unter Beachtung von Gestalt und Rauminhalt ..... 2

*Die Kraft* ..... 18

Muskelkraft, Druckkraft, Zugkraft, Federkraft, Schwerkraft. Die Schwere oder das Gewicht als eine allgemeine Eigenschaft aller Körper.

Die Begriffe vertikal und horizontal.

Das *Gleichgewicht* von zwei und drei Kräften, die in demselben Punkt angreifen. Das Gleichgewicht paralleler gleicher Kräfte.

Balkenwaage. Tafelwaage. Die gebräuchlichen Gewichtseinheiten. Bruchteile des Gramms.

Wägungen. Taxieren.

Die *Wichte* fester Körper (Buchenholz, Blei),

flüssiger Körper (Wasser, Spiritus, Quecksilber),  
gasförmiger Körper (Luft, Leuchtgas).

Die elastische Ausdehnung einer Schraubenfeder (Meßergebnisse in Tabellenform und zeichnerischen Darstellungen). Das Hookesche Gesetz.

Die Federwaage als Kraftmesser.

Einige Eigenschaften fester Körper.

Die Begriffspaare elastisch und plastisch, zäh und spröde, hart und weich.

Die Festigkeit eines Baustoffes (Zerreißfestigkeit, Biegefestigkeit, Drehfestigkeit).

Der *Schwerpunkt* und die verschiedenen Arten des Gleichgewichts. Standfestigkeit ..... 4

Die *einfachen Maschinen*, Kraft, Last und Weg. Arbeit und Leistung.

Die goldene Regel der Mechanik. Die Gesetze der Maschinen in einfacher Form ..... 20

Die  *feste Rolle*, die lose Rolle, der gewöhnliche Flaschenzug.

## Klasse 7 (Fortsetzung)

Stundenzahl

Der *Hebel*. Das Drehmoment. Gleichgewicht paralleler Kräfte. (Balkenwaage), Schnellwaage, Neigungswaage, Dezimalwaage. **Werkzeuge.**

Das *Wellrad*: Kurbel, Seilwinde.

Die *schiefe Ebene*. Schrotleiter.

Der *Keil* (ohne Formulierung eines Gesetzes).

Die *Schraube*. Meßschraube, Befestigungsschraube, Schraubenpresse. Hebebock.

### *Zeitmessung*

Sanduhr (Eieruhr), Taschenuhr, Stoppuhr.

Pendel (Fadenpendel, Stabpendel, Metronom), Pendeluhr:

Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Länge. (Ergebnisse in Tabellenform und zeichnerischer Darstellung.)

Die Länge des Sekundenpendels.

Die Länge des Tages. Bestimmung der Nord-Süd-Linie und des Mittags mit dem Gnomon .....

8

Die gleichförmige Bewegung. Die Geschwindigkeit (Fußgänger, Wagen, Eisenbahn, Auto, Dampfer)

Hindernisse der Bewegung. Reibung und Luftwiderstand.

Trägheit .....

8

---

80

## Klasse 8

(Je zwei Wochenstunden, im Jahre 80 Stunden)

### **Mechanik der Flüssigkeiten**

Die leichte Verschiebbarkeit der Teilchen einer Flüssigkeit. Fortpflanzung des Druckes in einer eingeschlossenen Flüssigkeit. Kugelspitze. Hydraulische Presse. Druck und Druckkraft.

Flüssigkeiten mit freier Oberfläche. Verbundene Gefäße auch mit verschiedenen Flüssigkeiten. Randwirkungen in Gefäßen bei Wasser und Quecksilber. Tropfenbildung. Oberflächenspannung (Schwimmen einer Nadel und einer Rasierklinge auf Wasser). Einige Versuche mit ebenen Seifenhäuten und Seifenblasen. Kapillarwirkungen.

Der hydrostatische Druck. Bodendruck. Seitendruck. Aufdruck.

Messung des Druckes in  $\text{kg/cm}^2$  und in at.

Gewichtsverlust eingetauchter Körper. Auftrieb. Das archimedische Prinzip.

Bestimmung der Wichte mit Hilfe des archimedischen Prinzips.

Das Schwimmen.

Gebrauch der Aräometer .....

20

### **Mechanik der Gase**

Zusammendrückbarkeit und Spannkraft der Luft.

*Gewicht der Luft.*

Der Torricellische Versuch. Das Barometer. Quecksilberbarometer und Wasserbarometer. Aneroidbarometer. Messung des Druckes in Torr. Kolbenluftpumpe. Kapselpumpe. Wasserstrahlpumpe. Versuche mit dem Vakuum.

Verkürztes Barometer im luftverdünnten Raum. *Manometer.*

Barometrische Höhenmessung.

*Heber* (Stechheber, Winkelheber).

Wasserpumpen. Druck- und Saugpumpen.

Statischer Auftrieb in Luft. Dasymeter. Schwimmen einer Seifenblase auf Ätherdampf. Aufsteigen einer mit Leuchtgas gefüllten Seifenblase. Luftballon.

Dynamischer Auftrieb in Luft. Drachen. Versuche mit dem Rundlaufgerät 20

**Wärme, Wetterkunde**

Wärmeempfindung. Nachweis der *Wärme- und Kältepunkte* auf der Haut. Der *Bunsenbrenner* als Wärmequelle.

Die verschiedenen Thermometerskalen. *Eichung eines Quecksilberthermometers*. Weingeistthermometer.

*Ausdehnung fester Körper durch die Wärme*. Unterschiedliches Verhalten von Metallen und Glas. Bimetallstreifen. Metallthermometer. Thermograph, Kraftwirkungen (Versuch von Tyndall).

Ausdehnung von Flüssigkeiten durch die Wärme (Wasser, Alkohol, Quecksilber).

*Die Anomalie des Wassers.*

Ausdehnung der Luft durch die Wärme.

*Die Wärmemenge*. Änderung der Temperatur von Wasser bei gleichmäßiger Erwärmung. (Tabelle und zeichnerische Darstellung.)

Die *spezifische Wärme* von Wasser, Eisen, Blei.

Vergleich der Heizwerte von Brennstoffen: Kohle, Holz, Spiritus, Benzin, Leuchtgas.

Die Sonne als Wärmequelle.

Reibungswärme.

Die verschiedenen Arten der Erzeugung des Feuers.

*Änderung der Aggregatzustände durch die Wärme.*

(Schmelzen, Erstarren, Verdunsten, Verdampfen, Sieden, Kondensieren, Sublimieren.)

*Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt. Siedepunkt. Kondensationspunkt.*

*Umwandlungswärmen des Wassers.*

Ausdehnung und Kraftwirkung des Wassers beim Gefrieren.

Unterkühlung (Fixiersalz), Gefrierthermometer.

Eiserzeugung durch verdampfenden Äther. Einiges über Kältetechnik.

Abhängigkeit des Siedepunktes vom Druck.

Regelation des Eises.

Kältemischungen. Lösungswärme.

Ausbreitung der Wärme durch Strömung, Leitung und Strahlung.

Warmwasserheizung.

Der Leidenfrostsche Versuch.

Wetterkunde. Zusammenfassende Betrachtung der Niederschläge.

Tau, Regen, Nebel, Wolken, Reif, Schnee, Graupeln, Glatteis, Hagel.

Absolute und relative Luftfeuchtigkeit.

Die Wetterkunde. Wind und Wetter ..... 40

Stunden: 80

# Oberschule

## 9. Klasse — Gruppen A, C

### A. Wellenlehre und Akustik

Stundenzahl

Die Materie als Träger des Schalls, Schwingungen und Wellen. Amplitude, Wellenlänge, Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Reflexion, Resonanz, Arten der Tonerzeugung, Tonhöhe, Überlagerung, Grundschwingung, Oberschwingungen, Klangfarbe, Klanganalyse. Grenzen der Schallempfindung, Ultraschall. Lautstärke, Tonleiter. Die Aufgabe des Hörorgans, das Grammophon ..... 10

### B. Optik

Strahlengang, seine Lenkung und die darauf beruhenden optischen Instrumente: Ebene und gekrümmte Spiegel, Prisma, Linsen, Projektionsapparate und Kinematograph, Bau des Auges, Lupe, Fernrohre .. 12

Das Spektrum: Zerlegung des Lichtes. Der Regenbogen, Körperfarben, Fraunhofersche Linien ..... 5

Fortpflanzungsgeschwindigkeit ..... 2

Die Lichterzeugung: das Leuchten erhitzter fester Körper, das Leuchten elektrisch angeregter Gase, mit chemischen Umwandlungen verbundene Leuchterscheinungen, Lichtspeicherung (Leuchtfarbe) ..... 6

Die Wirkungen des Lichtes ..... 5

---

Stunden: 40

## 10. Klasse — Gruppen A, C

### A. Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus

Stundenzahl

Spannung, Stromstärke, Widerstand und ihre auf der chemischen, der Wärme- und der magnetischen Wirkung beruhende Messung, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze. Stromwärme, das Watt. Positive und negative Elektrizität, das Elektroskop, die Elektrizitätsmenge, (das Coulomb). Das elektrische Feld, der Kondensator ..... 13

Das magnetische Feld eines stromdurchflossenen Drahtes, einer Drahtspule, Eisen im Magnetfeld, Elektromagnet, Magnetfeld der Erde, das elektromagnetische Feld, Induktion, die Grundlagen von Generator und Motor, Elektrizitätsdurchgang durch Flüssigkeiten und Gase ..... 10

### B. Mechanische und thermische Eigenschaften der Körper

Der feste Körper: seine Formelastizität, Grenzen der Belastbarkeit, Wärmeausdehnungszahl, die Flüssigkeit: Volumelastizität, der „Druck“. Wärmeausdehnungszahl. Die Gase: Boylesches Gesetz, Gay-Lussacsches Gesetz ..... 10

Dampfmaschine und Verbrennungsmotor ..... 5

Meteorologische Erscheinungen ..... 2

---

Stunden: 40

## 11. Klasse — Gruppen A, C

### A. Die Energiearten

Stundenzahl

Die Energie der Lage und Bewegung und ihre Umwandlung ineinander; als Beispiele etwa: Unterschlächtiges und überschlächtiges Wasserrad, Federantrieb einer Uhr ..... 10

Wärmeenergie, mechanisches Wärmeäquivalent ..... 3

Bei chemischen Umsetzungen frei werdende Energie und ihre Umwandlung in andere Energiearten, galvanisches Element, Aluminiumherstellung oder andere Beispiele. Die Feuerung ..... 3

## 11. Klasse (Fortsetzung)

Stundenzahl

Elektrische Energie: elektrisches Wärmeäquivalent, Kraftwerk im Braunkohlenrevier, Umwandlung in mechanische Energie und umgekehrt, Wasserkraftwerk. Rundfunksendung und -empfang, Telegraphie mit und ohne Draht als Umwandlungsbeispiele. Photoelemente	10
Strahlende Energie, Schall, Überblick über das gesamte elektromagnetische Spektrum .....	7
Verluste: theoretisch und unvermeidliche Verluste, Sonderstellung der Wärme, praktisch unvermeidliche Verluste, Wirtschaftlichkeit .....	3
Energietransport: hochgespannte elektrische Energie, Kohletransport und andere Beispiele. Die natürlichen Energiequellen, Energiespeicherung, ihr Beitrag zur Gestaltung der Lebensbedingungen .....	4
Stunden:	40

## 12. Klasse — Gruppen A, C

Stundenzahl

### A. Der Aufbau der Materie

Die kleinsten Teile der Materie und der Elektrizität. Ihr Zusammenschluß zu Atomen. Spektren, Atomzerfall. Die Moleküle und die Ionen, ihre Anordnung in Gasen, Flüssigkeiten und Kristallen: Lösungen .....	14
--	----

### B. Das Wichtigste aus der Bewegungslehre

Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung, der freie Fall, Zusammensetzung und Zerlegung von Bewegungen und Kräften, der Wurf, die Zentralbewegung .....	18
---	----

Die scheinbare Bewegung der Himmelskörper, ihre wirkliche Bewegung. Kopernikus, Kepler, Newton. Die Sternenwelt: Entfernungen, Größen, chemische Zusammensetzung der Fixsterne .....	8
--	---

Stunden: 40

## 9. Klasse — Gruppe B

Stundenzahl

### A. Wiederholungen und Vertiefungen aus der Akustik .....

13

### B. Strahlenoptik

Der Lichtstrahl, ebener und sphärischer Spiegel, Prisma, Linse. Das menschliche Sehorgan, Linsenfehler, einfaches und zusammengesetztes Mikroskop, Fernrohre .....	20
Die Zerlegung des Lichtes, Spektroskop, Körperfarben, achromatische Prismen und Linsen, Emissions- und Absorptionsspektrum, Spektralanalyse .....	20
Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes (Olaf Römer) .....	4
Die verschiedenen Arten der Lichterzeugung, Lichtspeicherung (Leuchtfarben) .....	10
Einiges aus der physiologischen Optik .....	10
Photometrie .....	3

### C. Astronomie

Beschreibung der scheinbaren Bewegung von Fixsternen, Sonne, Mond; Finsternisse, Jahres- und Tageszeiten. Zeitrechnung, Heliozentrische Bewegungen im Sonnensystem nebst Erklärung der scheinbaren Bewegung. Kopernikus, Kepler, Entfernung der Sonne (Venusdurchgänge), die Glieder des Sonnensystems, ihre physische Beschaffenheit, das Fixsternsystem .....	40
---	----

Stunden: 120

## 10. Klasse — Gruppe B

### A. Mechanik

	Stundenzahl
Bewegungslehre: gleichförmige Bewegung, gleichmäßig beschleunigte Bewegung, freier Fall, Bewegung auf der schiefen Ebene, Zusammensetzung von Bewegungen, gleichförmige Kreisbewegung .....	20
Kraft und Bewegung: Kraft und Masse, Zusammensetzung von Kräften, Zerlegung einer Kraft, Wurf, Bewegungshindernisse, Impulssatz, Zentral- und Fliehkraft, harmonische Schwingungen. Mathematisches Pendel, Kreisell, Arbeit, Leistung, mechanische Energie, Stoß .....	35
Gravitationsgesetz mit Anwendungen .....	10
Flüssigkeiten und Gase: Moleküle, Grundeigenschaften der Flüssigkeiten und der Gase, Auftrieb und Schwimmen, Kohäsion und Adhäsion, kinetische Gastheorie, Folgerungen, Brownsche Bewegung, Diffusion, Osmose .....	16
Strömungen in Flüssigkeiten und Gasen .....	4

### B. Wärmelehre

Ausdehnung fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Das allgemeine Gasgesetz, absoluter Nullpunkt. Spezifische Wärme. Kinetische Wärmetheorie, Schmelzen und Verdampfen, Kondensieren. Fortpflanzung der Wärme und Wärmequellen .....	19
Der erste Hauptsatz. Wärmekraftmaschinen. Der zweite Hauptsatz (in einfachster Form). Wirkungsgrad von Kraftmaschinen, Kältemaschinen .....	10
Energiehaushalt .....	3
Physikalische Grundlagen der meteorologischen Erscheinungen .....	3

Stunden: 120

## 11. Klasse — Gruppe B

### Elektrizitätslehre

	Stundenzahl
Das konstante elektrische Feld: Spannung, Feldstärke, Ladung und ihr Maß, Kapazität, Materie im elektrischen Feld, seine Energie. Das konstante magnetische Feld: magnetische Feldstärke, Materie im Feld, magnetische Kraftwirkungen, das Erdfeld .....	30
Das elektromagnetische Feld: Die induzierte Spannung, Induktionsströme, Selbstinduktion. — Generatoren und Motoren für Gleich- und Wechselstrom .....	25
Durchgang der Elektrizität durch Flüssigkeiten und Gase: Elektrolyse, galvanische Elemente, Akkumulator; Kathodenstrahlen, Kanalstrahlen, Glühkathodenröhre. Elektrische Leitung in Metallen und Nichtmetallen. Aufbau der Atome. Atmosphärische Elektrizität .....	65

Stunden: 120

## 12. Klasse — Gruppe B

### Wellen und Strahlung

	Stundenzahl
Wellen im stoffgefüllten Raum: Wellenbewegung, Interferenz von Wasser- und Schallwellen, Reflexion, stehende Wellen; Huygenssches Prinzip, Reflexion, Beugung und Brechung von Wasser- und Schallwellen .....	27
Lichtwellen: Interferenz, Beugung, Polarisierung .....	25
Elektromagnetische Wellen: Reflexion, Brechung. Gedämpfte und ungedämpfte elektrische Schwingungen, elektromagnetische Wellen im Raum, drahtloser Nachrichtenverkehr, Rundfunk .....	20
Elektromagnetische Strahlung: Arten der Spektren, das Licht als elektromagnetische Strahlung, Röntgenstrahlen, das elektromagnetische Spektrum .....	25
Ausblick auf die Wellenmechanik .....	3

Stunden: 100

Bis zur Reifeprüfung stehen nur 100 Stunden zur Verfügung.

# CHEMIE

## Ziel

Das *praktische* Ziel des chemischen Unterrichts ist es, dem Schüler die Methoden der Forschung und deren Ergebnisse auf dem Gebiete der chemischen Wissenschaft nahezubringen.

Die Beziehungen der Chemie zum Erwerbsleben (Landwirtschaft, Industrie) sind im Unterricht zu beachten, und in ihrer soziologischen Bedeutung entsprechend zu würdigen.

Im Kernunterricht wird dieses Ziel auf die wichtigsten chemischen Erscheinungen zu beschränken sein, soweit sie für das Verständnis der unbelebten und belebten Natur oder für den Haushalt und die Volkswirtschaft von Bedeutung sind. Eine kurze systematische Zusammenfassung am Schlusse des Lehrgangs soll die Schüler an das periodische System der Elemente heranzuführen.

Im Kursunterricht der Gruppe B der Oberschule sind die Schüler gründlich in die Welt der Veränderungen des Stoffes, und ihrer Gesetzmäßigkeiten sowie deren Anwendungen auf Vorgänge des Lebens und der chemischen Technik einzuführen. Der Zusammenhang der Chemie mit den übrigen Zweigen der Naturwissenschaft muß dabei beachtet werden.

Das Ziel des chemischen Unterrichts in *formaler* Hinsicht — dies gilt für *alle* Gruppen — ist es, daß die Schüler lernen, genau zu beobachten und aus den Beobachtungen folgerichtige Schlüsse zu ziehen.

## Methode

Der Unterricht in der Chemie geht von dem häuslichen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Erfahrungsbereich des Schülers aus. Zur Ergänzung und Erklärung der Erfahrung tritt der planmäßig angelegte Versuch hinzu, dabei sind einfache Versuchsgeräte und übersichtliche Versuchsanordnungen zu verwenden.

Wenn es die vorhandenen Einfichtungen erlauben, sind einfache Versuche von den Schülern *selbst* auszuführen. Der Schauversuch wird dadurch nicht entbehrlich, er ist gleichfalls in den Unterricht einzubauen, wenn der größere Umfang der benötigten Hilfsmittel und Apparate einen Schülerversuch nicht zuläßt.

Mit der Selbsttätigkeit des Schülers in den Schülerübungen ist der Gedanke des Arbeitsunterrichts bei weitem nicht erschöpft. Vielmehr ist durch Gedankenarbeit erst einmal „die Frage an die Natur“ klar herauszuschälen, auf die der Versuch Auskunft geben soll. Ferner wird der Schüler die Versuchsanordnung selbst zu erarbeiten haben, um nach der Ausführung des Versuchs und der Zusammenstellung aller Beobachtungen das Ergebnis des Versuchs klar zu formulieren.

Chemische Symbole, Formeln und Gleichungen sollen bereits im Anfangsunterricht Schritt für Schritt eingeführt werden.

Beziehungen zum praktischen Leben und der Technik werden durch gelegentliche Besuche von Betrieben hergestellt. Dabei sind nicht nur die rein technischen Fragen, die sich aus solchen Besuchen ergeben, aufzugreifen, sondern mindestens

ebenso wichtig ist es, den Schülern einen Einblick in die Arbeitsverhältnisse des schaffenden Menschen zu geben und sie auf diesem Wege Material für soziologische Beobachtungen gewinnen zu lassen.

Die Beziehungen zu anderen Schulfächern hat der Chemieunterricht zu pflegen, und zwar nicht nur zu den naturwissenschaftlichen, sondern auch zu den kulturkundlichen Fächern (siehe u. a. das oben angeführte Beispiel).

## **Grundschule**

### **8. Klasse — 80 Stunden**

Einführung in die Chemie: Begriff des Stoffes und des chemischen Vorgangs. Gesetzmäßigkeiten bei chemischen Vorgängen.

Der Verbrennungsvorgang. Die Zusammensetzung der Luft. Sauerstoff. Säure- und basenbildende Oxyde. Schwefel und Sulfide. Zusammensetzung des Wassers. Wasserstoff. Valenz, Molekulargewicht, kurze Mitteilung über Metalle und Metalloide. Oxydation und Reduktion.

Das Gesetz von der Erhaltung des Gewichts. Das Gesetz der konstanten Gewichtsverhältnisse. Das Ersatzgewicht (Äquivalentgewicht). Die Atomhypothese Daltons. Atomgewichte. Aufstellen chemischer Gleichungen. Chemische Rechnungen.

## **Oberschule**

### **9. Klasse — Gruppen A, C — 40 Stunden**

Säuren, Basen, Salze. Das Gesetz der vielfachen Gewichtsverhältnisse.

Die Hydroxyde von Natrium, Kalium, Kalzium.  
Kochsalz, Salzsäure, Chlor.  
Schwefeldioxyd und schweflige Säure.  
Schwefeltrioxyd und Schwefelsäure.  
Sulfatminerale. Kristalle.  
Schwefelwasserstoff.  
Salzbildung aus Base und Säure.

### **10. Klasse — Gruppen A, C — 40 Stunden**

Kohlenstoff und seine Oxyde. Düngelchre.

Stickstoffverbindungen: Ammoniak und Salpetersäure.  
Der Kreislauf des Stickstoffs.  
Phosphor, Phosphorsäure und Phosphate.  
Der Mineralbedarf der Pflanze.  
Die künstlichen Düngemittel  
Holzkohle, Diamant, Graphit.  
Kohlenoxyd, Kohlensäure und ihre Salze.  
Der Kalkstein in Natur und Technik.

## 11. Klasse — Gruppen A, C — 40 Stunden

Mineralkohlen und ihre Veredlung.  
Wichtigste Kohlenstoffverbindungen.

Zusammensetzung, Entstehung und Alter der Mineralkohlen.  
Entgasung der Steinkohle (Leuchtgas).  
Kurze Mitteilungen über Treibstoffe, Schmieröle, Kohlenwasserstoffe.  
Assimilation, Atmung.  
Kohlenhydrate, Gärung.  
Fette, Eiweißstoffe.  
Nahrungsmittel.

## 12. Klasse — Gruppen A, C — 40 Stunden

Eisen und Stahl. Glas. Geschichtlicher Überblick und Ausblick auf das periodische System der Elemente.

Eisenerze. Roheisengewinnung. Stahlgewinnung.  
Verschiedene Eisen- und Stahlsorten.  
Rosten und Rostschutz.  
Quarz, Kieselsäure. Glasbereitung.  
Aus der Geschichte der chemischen Wissenschaft und Technik und deren Einfluß auf die Struktur der menschlichen Gesellschaft.  
Ausblick auf das periodische System der Elemente.

## 9. Klasse — Gruppe B — 120 Stunden

Säuren, Basen, Salze. Das Gesetz der vielfachen Gewichtsverhältnisse. Düngelehre. Kohlenstoff und seine Oxyde. Mineralkohlen und ihre Veredlung. Wichtigste Kohlenstoffverbindungen. Eisen und Stahl. Glas.

Die Hydroxyde von Natrium, Kalium, Kalzium.  
Kochsalz, Salzsäure, Chlor. Schwefeldioxyd und schweflige Säure.  
Schwefeltrioxyd und Schwefelsäure.  
Sulfatminerale. Kristalle.  
Schwefelwasserstoff. Salzbildung aus Base und Säure.  
Stickstoffverbindungen: Ammoniak und Salpetersäure.  
Der Kreislauf des Stickstoffs. Phosphor, Phosphorsäure und Phosphate.  
Der Mineralbedarf der Pflanze.  
Die künstlichen Düngemittel.  
Holzkohle, Diamant, Graphit.  
Kohlenoxyde, Kohlensäure und ihre Salze.  
Der Kalkstein in Natur und Technik.  
Zusammensetzung, Entstehung und Alter der Mineralkohlen.  
Entgasung der Steinkohle (Leuchtgas).  
Treibstoffe, Schmieröle, Kohlenwasserstoffe.  
Assimilation, Atmung.  
Kohlenhydrate, Gärung.  
Fette, Eiweißstoffe, Nahrungsmittel.  
Eisenerze, Roheisengewinnung.  
Stahlgewinnung. Verschiedene Eisen- und Stahlsorten.  
Rosten und Rostschutz.  
Quarz, Kieselsäure. Glasbereitung.

## 10. Klasse — Gruppe B — 120 Stunden

Auf den bisher behandelten chemischen Grundgesetzen und Grundbegriffen aufbauend werden die chemischen Gesetzmäßigkeiten eingehender behandelt. Die chemische Nomenklatur wird, teils wiederholend, genau festgelegt und eine begriffliche Klärung über Hypothesen und Theorien herbeigeführt.

Die Chemie des Stickstoffs als Grundlage für die Gewinnung von Stickstoffdüngemitteln. Massenwirkung. Edelgase. Stickstoff-Familie. Die osmotischen Erscheinungen. Elektrochemie.

Gasgesetze, Zustandsgleichung der Gase, Normzustand.

Äquivalentgewichte und ihre Bestimmung.

Avogadro'sche Hypothese.

Mol, Molvolum, Molekulargewicht.

Atomgewicht, Sauerstoffatom = 16 als Basis.

Gramm-Atom.

Wertigkeit. Chemische Gleichungen.

Sauerstoff und Wasserstoff. Wärmetönung.

Hitzespaltung des Wassers. Umkehrbarer Vorgang.

Oxydation und Reduktion. Kurze Mitteilung über chemisches Gleichgewicht.

Ozon. Wasserstoffsperoxyd.

Schwefel, Schwefelwasserstoff, Oxyde des Schwefels.

Die Wirkung des Katalysators.

Die technische Darstellung der Schwefelsäure und ihre Eigenschaften.

Sulfate, saure Salze.

Die schweflige Säure und ihre Salze.

Natriumthiosulfat.

Die Elementfamilie der Halogene. Salzlager.

Die Elektrolyse der Halogene und ihre technische Bedeutung. Die Synthese der Halogenwasserstoffe.

Salzsäure und ihre Salze. Maßanalyse.

Sauerstoffverbindungen des Chlors.

Die Alkalimetalle, ihre Oxyde, Hydroxyde und Karbonate.

Soda. Flammenfärbung.

Die Bindung des Luftstickstoffs. Ammoniaksynthese.

Abhängigkeit des Gleichgewichts und der Reaktionsgeschwindigkeit vom Katalysator, Temperatur und Druck.

Das Massenwirkungsgesetz.

Die Eigenschaften des Ammoniaks, Ammoniumsalze.

Oxyde des Stickstoffs, Salpetersäure, Nitrate.

Die Zusammensetzung der Luft und der Edelgase.

Phosphor: Vorkommen, Eigenschaften, Verwendung.

Phosphorsäure und Phosphate. Phosphordünger.

Arsen. Antimon.

Diffusion. Osmose. Osmotischer Druck. Osmotische Gesetze. Molekulargewichtsbestimmung gelöster Stoffe.

Grundtatsachen der Elektrolyse. Ionenlehre:

Faradaysche Gesetze. Dissoziationsgrad.

Ionenreaktionen. Spannungsreihe. Chemische Prozesse in galvanischen Elementen.

## 11. Klasse — Gruppe B — 120 Stunden

Der stoffliche Aufbau der Erdrinde. Die Gebrauchsmetalle. Atombau. Periodisches System. Kohlenstoff und seine Verbindungen. Kohlenwasserstoffe. Alkohol und seine Oxydationsprodukte.

Silizium und Silikatminerale.

Erstarrungs- und Absatzgesteine.

Kristalline Schiefer.

Keramische Werkstoffe. Gläser.

Der Kalkstein in Natur und Technik.

Kalkspat.

Gips. Härte des Wassers.

Die Erdalkalimetalle.

Die Leichtmetalle Aluminium und Magnesium.

Zink, Blei, Kupfer, Silber.

Akkumulator. Photographie.

Einige andere technisch wichtige Metalle: Cl, Cr, Mn.

Das Eisen. Die Vorgänge im Hochofen.

Das Roheisen. Die Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

Schmiedbares Eisen. Stahl.

Chemisches Verhalten des Eisens.

Kolloide Lösungen.

Eisenähnliche Metalle.

Das periodische System der Elemente nach Meyer und Mendelejeff.

Der Aufbau des Atoms. Isotope.

Begriff der Radioaktivität.

Der Kreislauf des Kohlenstoffs in der Natur.

Kohlendioxyd. Kohlenoxyd, Generatorgas. Karbide.

Methan; Azetylen. Aethylen. Kohlenwasserstoffe.

Die technische Verwertung der Kohle.

Veredlung der Kohle durch Entgasung.

Verschmelzung.

Flüssige Heiz- und Treibstoffe. Erdöl.

Treibstoffe aus Kohle. Hydrierung.

Energieumsatz bei chemischen Vorgängen.

Alkohol. Elementaranalyse. Molekulargewichtsbestimmung gelöster Stoffe nach Victor Meyer.

Strukturuntersuchung. Halogenverbindungen.

Azetaldehyd. Synthese. Polymerisation.

Essigsäure. Aethan. Essigester. Azeton.

Methanol. Formaldehyd. Ameisensäure.

Das chemische Verhalten der Ketten- und der Ringkohlenwasserstoffe.

Gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

Kohlenstoffkette. Isomerie.

Mehrwertige Säuren.

Benzol und seine Abkömmlinge: Nitrobenzol, Anilin, Phenol.

Steinkohlenteer.

## 12. Klasse — Gruppe B — 120 Stunden

Nahrungs- und Genußmittel. Ihre Erhaltung. Pflanzenschutz. Synthetische Werkstoffe. Farbstoffe. Arzneimittel. Geschichtliche Entwicklung der Chemie, ihre volkswirtschaftliche und soziologische Bedeutung.

Fette und Seifen. Zusammensetzung der Fette.

Fettsäuresynthese. Seifenherstellung. Waschwirkung der Seife.

Waschmittel.

Kohlenhydrate.

Traubenzucker, Rohrzucker, Raumisomerie.

Zuckergewinnung.

Stärke, Gärung. Gärungsgewerbe, Bäckerei.

Zellulose, Zellstoff und Zellstoffindustrien.

Papier, Kunstseide, Zellwolle.

Eiweißstoffe, Zusammensetzung und Arten.

Der Abbau der Eiweißstoffe.

Chemische Vorgänge im Organismus.

Aufbau und Nährwert der Nahrungsmittel.

Vitamine.

Milch, Butter.

Fetthärtung, Margarine.

Käse, Fleisch, Eier.

Mehlerzeugnisse.

Genußmittel.

Kartoffeln, Gemüse, Hülsenfrüchte, Obst.

Ursachen des Nahrungsmittelverlustes.

Frischhalten und Konservieren.

Entkeimen.

Mittel gegen tierische Schädlinge.

Mittel zur Unkrautbekämpfung.

Synthetischer Kautschuk.

Andere Kunststoffe.

Farbstoffindustrie.

Darstellung einfacher Farbstoffe.

Einige Arzneimittel.

Die geschichtliche Entwicklung der Chemie läßt das ganze Lehrgebäude der Chemie im Zusammenhang mit kulturellen, philosophischen und gesellschaftlichen Fragen noch einmal erstehen. Vertiefung und gegebenenfalls Auffrischung des bisher behandelten Lehrstoffes.



**VOLK UND WISSEN VERLAGS GMBH, BERLIN/LEIPZIG**