

## Schulinternes Fachcurriculum im Fach Physik (Klassen 5 bis 13)

**Stand: Juli 2025**

### Inhaltsverzeichnis

1. Kontingenzstunden.....	2
2. Leistungsüberprüfung.....	2
3. Fördern und Fordern.....	2
4. Medien.....	2
5. Digitale Werkzeuge.....	3
6. Hilfsmittel.....	3
7. Klasse.....	3
7.1 Elektrischer Strom.....	3
7.2 Temperatur und Wärme.....	3
7.3 Lichtausbreitung.....	4
8. Klasse.....	4
8.1 Elektromagnetismus.....	4
8.2 Mechanik.....	5
8.3 Bildentstehung und optische Geräte, Farben.....	5
9. Klasse.....	6
9.1 Elektrischer Strom und Spannung.....	6
9.2 Mechanik.....	7
9.3 Wärme und Klima.....	8
10. Klasse.....	8
10.1 Elektrische Energieübertragung, Leistung.....	8
10.2 Kernenergie.....	8
10.3 Energieversorgung.....	9
11. Einführungsphase.....	10
11.1 Kinematik.....	10
11.2 Dynamik.....	10
11.3 Kreis- und Drehbewegung.....	10
11.4 Gravitation.....	10
11.5 Schwingungen.....	10
12. Qualifikationsphase.....	11
12.1 Elektrische Ladung und elektrisches Feld.....	11
12.2 Magnetisches Feld.....	11
12.3 Elektromagnetische Induktion.....	11
12.4 Wellenerscheinungen des Lichts.....	11
12.5 Struktur der Materie.....	12
12.5.1 Quanten.....	12
12.5.2 Quantenphysikalisches Atommodell.....	12
12.5.3 Atomkerne.....	12
12.5.4 Elementarteilchen.....	12
12.6 Relativitätstheorie.....	13
12.7 Astrophysik.....	13

# Einleitung

Physik ist die grundlegende Naturwissenschaft, die sich mit den Phänomenen der unbelebten Natur beschäftigt und versucht, deren Gesetzmäßigkeiten durch Beobachtung, Experiment und mathematische Modellierung zu beschreiben. Am Gymnasium leistet der Physikunterricht einen zentralen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung. Er fördert das Verständnis grundlegender Zusammenhänge in Natur und Technik, stärkt das analytische Denken und vermittelt Methoden wissenschaftlichen Arbeitens.

Die physikalische Bildung befähigt Schülerinnen und Schüler, sich mit technischen Entwicklungen, Energie- und Umweltfragen sowie gesellschaftlich relevanten Innovationen reflektiert auseinanderzusetzen. Dabei werden nicht nur fachliche Kompetenzen geschult, sondern auch die Fähigkeit zur verantwortungsbewussten Bewertung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen gefördert.

Das vorliegende Fachcurriculum orientiert sich an den verbindlichen Bildungsstandards und Kompetenzbereichen des jeweiligen Bundeslandes und legt die schulinternen Schwerpunkte und Progressionen für den Fachunterricht Physik fest. Ziel ist es, eine systematische, altersgerechte und praxisnahe Vermittlung physikalischer Inhalte zu gewährleisten, die das Interesse der Schülerinnen und Schüler weckt und sie zur aktiven Teilnahme am naturwissenschaftlichen Diskurs befähigt.

## 1. Kontingenzstunden

In der folgenden Tafel werden die vom Land S.-H. vorgegebenen Kontingenzstunden klassenweise dargestellt. Die Auswahl der Themen und die Umfänge der Leistungsüberprüfungen orientieren sich daran:

Klasse	7	8	9	10	11	12	13
Wochenstunden	1	2	2	1	3	3	3

## 2. Leistungsüberprüfung

Prinzipiell werden die Inhalte der Themen mit Tests (ca. 20 min.) abgefragt. Nur in Klasse 9 ist zusätzlich eine Klassenarbeit (eine Schulstunde) zu schreiben. In der Oberstufe werden in der 11.Klasse drei Klausuren und in der 12. und 13.Klasse jeweils eine pro Halbjahr geschrieben.

## 3. Fördern und Fordern

Eine Teilnahme an der Physikolympiade für besonders begabte Schülerinnen und Schüler wird empfohlen. In den Ferien werden teilweise von den Universitäten und Hochschulen Workshops für Schülerinnen und Schüler angeboten. Die Lehrkräfte weisen darauf durch Aushänge am Schwarzen Brett vor den Physikräumen hin.

## 4. Medien

Als Lehrbuch wird in der Mittelstufe „Impulse Physik“ von Klett verwendet. Dieses steht in den Fachräumen den Schülern als Klassensätze zur Verfügung. In der Klasse 11 wird „Focus Physik Einführungsphase“ den Schülerinnen und Schüler ausgehändigt. In der Klasse 12 und 13 wird das Lehrbuch „Focus Physik Qualifikationsphase“.

Für das Selbststudium Zuhause oder auch im Unterricht wird die Webseite [www.leifi-physik.de](http://www.leifi-physik.de) empfohlen.

## 5. Digitale Werkzeuge

In diversen Themen bietet sich die Arbeit mit einer dynamischen Geometriesoftware (Empfehlung: Geogebra) an.

## 6. Hilfsmittel

In Klasse 7 wird der Taschenrechner eingeführt. Diesen können die Schülerinnen und Schüler uneingeschränkt benutzen.

# Unterrichtsinhalte

Kursiv geschriebene Unterrichtsinhalte sind fakultativ

## 7. Klasse

### 7.1 Elektrischer Strom

- Schaltzeichen / Schaltskizzen
  - Stromquellen
- Stromkreis
  - Analogie Wasserkreis
  - Reihen- / Parallelschaltung / Komplexe Schaltungen
  - UND- / ODER- / Wechselschaltung / Kurzschluss
  - Stromstärke (Einheit / Messen / Knotenregel)
- Leiter / Nichtleiter
  - Fest- / Flüssigstoffe
- *Apfelbatterie*
- *Stromkreis im Haushalt*
  - Aufbau der Kabel
  - Schmelzsicherung

### 7.2 Temperatur und Wärme

- Temperatur und Wärme
  - Begriffsdefinition
  - Messen
  - Celsius, Fahrenheit, Kelvin
- Aggregatzustände
- Ausdehnung bei verschiedenen Aggregatzuständen

- Anomalie des Wassers

## 7.3 Lichtausbreitung

- Licht und Sehen
  - Eigenschaften des Lichts
  - Licht trifft auf Gegenstände (Reflexion, Absorption, Streuung, Durchlässigkeit)
  - Farbigkeit von Gegenständen
- Licht und Schatten
  - Randstrahlenmodell
  - Größe des Schattens bei einer Lichtquelle
    - Abbildungsgesetz mit B, b, G, g (zeichnerisch und *rechnerisch*)
  - Kernschatten und Teilschatten bei 2 Lichtquellen
  - Ausgedehnte Lichtquellen und Übergangsschatten
- Sonne, Erde, Mond
  - Tag/ Nacht / Jahr
  - Mondphasen
  - Mond- und Sonnenfinsterniss
  - *Ebbe und Flut / Springflut*
- *Bau einer Lochkamera*

## 8. Klasse

### 8.1 Elektromagnetismus

- Magnetismus
  - Pole, Anziehung, Abstoßung
  - Magnetisierbarkeit (Elementarmagnetmodell)
  - Feldlinienbilder (Stab, Hufeisen)
  - Influenz
  - Magnetfeld der Erde (*Inklination, Deklination*)
- Elektromagnetismus
  - stromdurchflossenen Leiter
    - Oerstedt-Versuch
    - 2 Leiter mit Parallel- bzw. Antiparallellstrom
  - Spule
    - Magnetfeld ( x-Punkt-Darstellung)

- Verstärkung durch Eisenkern
- Anwendungen von E-Magneten
  - Klingel / *Gong* und Relais
  - Lautsprecher und *Mikrofon*
  - Schmelzsicherung → Sicherungsautomat
- Elektromotor
  - *Schrittmotor*
  - Funktionsweise des Kommutators
  - Bau eines E-Motors
  - *Typen (Haupt- / Nebenschluss)*

## 8.2 Mechanik

- Kräfte
  - Kraftmesser und Einheit Newton (Hooke'sches Gesetz)
  - Masse und Gewichtskraft (Ortsfaktor)
  - Kräfteaddition
    - Federwaagen in reihe und parallel
    - Kräfteparallelogramm
- Dichte
  - Dichtebestimmung verschiedener Körper
  - Schwimmen, Sinken, Schweben
- Druck
  - Schweredruck
  - Auftrieb
  - *Hydraulik*
  - *Pumpen*

## 8.3 Bildentstehung und optische Geräte, Farben

- Reflexionsgesetz
  - Ebener Spiegel
    - Eigenschaften von Spiegelbildern
  - Doppel- (Tripel-) Spiegel
  - *Hohlspiegel*
- Brechung
  - Konstruktion des Verlaufs von Lichtstrahlen an Grenzflächen

- Grenzwinkel / Totalreflexion
- Anwendungsbeispiele (*Glasfaser, Fata Morgana, Endoskopie*)
- sammelnde und zerstreue Eigenschaften von Linsen
  - Brennweite
    - Beziehung zwischen Größen und Abständen bei der Linsenabbildung
    - konstruieren optische Abbildungen mithilfe ausgezeichneter Lichtstrahlen
  - Linsengleichung und Abbildungsgesetz (einfache Rechnungen!)
  - Auge, Sehfehler
  - Lupe
  - *Mikroskop oder Fernglas*
  - *optische Täuschungen*
- Farben
  - spektrale Zerlegung des Lichts (UV und IR)
  - Farbaddition und -subtraktion
  - *Regenbogen*

## 9. Klasse

### 9.1 Elektrischer Strom und Spannung

- Spannung
  - Modellvorstellung des elektrischen Stroms
    - Analogie Wasserkreislauf
    - „Potentialbegriff“
    - Elektronenmodell
  - Parallel- / Reihenschaltung
    - Wdh. Knotenregel
    - Maschenregel
- Elektrischer Widerstand
  - Modellvorstellung
    - qualitativ (Länge, Dicke und Material des Leiters)
    - quantitativ (*spezifischer Widerstand*)
    - *Übertragung der Zusammenhänge auf nicht elektrische Beispiele (Herz-Kreislauf)*
  - Parallel- / Reihenschaltung
    - Ersatzwiderstand berechnen bei komplexen Schaltungen

## 9.2 Mechanik

- Weg, Zeit, Geschwindigkeit
  - Einheiten (Knoten, Beaufort, Km/h, m/s)
  - $v = s / t$
  - Schall- und Lichtgeschwindigkeit (*Sportplatz*)
- Kraft bewirkt eine Geschwindigkeitsänderung
  - Einheit N
  - Kraftmesser
  - Reibung (Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung)
- Geschwindigkeit
  - gleichförmige Bewegungen
  - s-t-Graphen, v-t-Graphen
- *Beschleunigte Bewegungen*
  - *gleichmäßig beschleunigt*
  - *a-t-Graphen*
- Kraft und Geschwindigkeitsänderungen
  - Trägheitsprinzip
  - Kraft als Ursache für Geschwindigkeitsänderung
  - *Reibung*
    - Bremswege
- Die Energie  $E = F \cdot s$ 
  - Hebelgesetz
  - schiefe Ebene
  - Rollen (Flaschenzug)

## 9.3 Wärme und Klima

- Wärmetransport
  - Energieleitung (durch Stoffe hindurch)
    - Isolierung
  - Energiemitführung (zusammen mit Materie)
    - Konvektion
  - Energiestrahlung (ohne Materie)

- Wärmewiderstand
  - U-Wert bei verschiedenen Stoffen
  - Wärmedämmung bei Häusern und Lebewesen
  - *Parallel- und Serienschaltung*
- quantitative Analyse von Wärmetransporten
  - Wärmekapazität von Wasser ( $\Delta E = m \cdot c \cdot \Delta T$ )
- Kühlschrank / Wärmepumpe

## 10. Klasse

### 10.1 Elektrische Energieübertragung, Leistung

- Induktion
  - Drei-Finger-Regel und Lorentzkraft
  - Lenz'sche Regel
- Generator
- Transformator
  - Arbeit und Leistung / Einheit Watt
- Elektrische Energieübertragung / Hochspannungsleitung
- Technische Anwendungen

### 10.2 Kernenergie

- Elementarteilchen
  - Aufbau von Atomkernen
  - Elementarteilchen / Isotope
- Radioaktiver Zerfall
  - $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Zerfall
    - Nachweis und Messung radioaktiver Strahlung
    - Abschirmung
  - Halbwertszeit
    - Zerfallsgesetz
    - C-14 Methode
  - Zerfallsreihen
    - Karlsruher Nuklidkarte
- Anforderungen / Probleme bei der Nutzung der Kernenergie
  - KKWs

- Druckwasser- / Siedewasserreaktoren
- Vergleich Kernkraftwerke mit konventionellen Kraftwerken
- Kernspaltung (Energiebilanzen)
- Kettenreaktion
- (End-)Lagerung radioaktiver Abfälle
- *Kernfusion in Fusionsreaktoren und Sonne*
- Anwendungen in Medizin und Umwelt
  - Röntgen, CT, Szintigraphie
  - *Radontherapie*
- Kritische Betrachtung / Konsequenzen für Mensch und Umwelt
  - Natürliche terrestrische Strahlung / Radonbelastung
  - Umwelt
  - Atomare Zwischenfälle/ Gaue
    - Tschernobyl
    - Fukushima
  - *Waffen*
- Meilenstein Oppenheimer und das Manhattan Project

### 10.3 Energieversorgung

- Herausforderungen der Energieversorgung
  - *Umwandlungsketten*
    - el. Energie  $\Leftrightarrow$  mechanische Energie (Motor, Generator)
    - el. Energie  $\Leftrightarrow$  Wärmeenergie (Solarzelle, Lampe)
    - Wärmeenergie  $\Leftrightarrow$  mechanische Energie (Verbrennungsmotor, Reibungswärme)
    - Wirkungsgrad
    - Unterschied Energie / Leistung
  - weltweite / nationale Energieversorgung
    - Arten der Energieversorgung
      - Konventionell / Regenerativ
    - Transport und Speicherung
      - Wirkungsgrad

## **11. Einführungsphase**

### **11.1 Kinematik**

- Bewegungen
- Bewegungsdiagramme
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Freier Fall
- Senkrechter, waagerechter und schieger Wurf

### **11.2 Dynamik**

- Impuls Impulserhaltung
- Die Newton'schen Axiome
- Hook'sches Gesetz
- Mechanische Energieformen
- Energieübertragung
- Stoßprozesse

### **11.3 Kreis- und Drehbewegung**

- Kreisbewegung
- Zentralkraft
- Rotation ausgedehnter Körper
- Drehimpuls/Drehimpulserhaltung
- Drehmoment

### **11.4 Gravitation**

- Gravitationsgesetze
- Kepler'sche Gesetze
- Gravitationsfeld und Energie
- Gravitationspotential
- Raumfahrt und Raketen

### **11.5 Schwingungen**

- Mechanische harmonische Schwingung
- Eigenfrequenz von Feder- und Fadenpendel
- Gedämpfte Schwingung
- Resonanz
- Überlagerung harmonischer Schwingungen

## **12. Qualifikationsphase**

### **12.1 Elektrische Ladung und elektrisches Feld**

- Geladene Körper
- Elektrische Ladung als physikalische Größe
- Elektrisches Feld
- Elektrisches Potenzial und elektrische Spannung
- Abschirmung elektrischer Felder
- Feldgleichung und Feldkonstante
- Coulomb'sches Gesetz und Radialfeld
- Kondensator
- Speicherung elektrischer Energie
- Auf- und Entladen eines Kondensators
- Freie Ladungsträger im elektrischen Feld
- Bestimmung der Elementarladung
- Technik Anwendungen elektrischer Felder

### **12.2 Magnetisches Feld**

- Magnetische Feldstärke
- Magnetfeld von Leiter und Spule
- Lorentzkraft und Halleffekt
- Materie im Magnetfeld
- Bewegung von Ladungsträgern im Magnetfeld

### **12.3 Elektromagnetische Induktion**

- Phänomen Induktion
- Induktionsgesetz
- Wechselspannung und Generator
- Energie des Magnetfelds
- Kondensator und Spule im Wechselstromkreis
- Schaltungen mit Widerstand, Spule und Kondensator
- Leistung im Wechselstromkreis

### **12.4 Wellenerscheinungen des Lichts**

- Messung der Lichtgeschwindigkeit
- Geometrische Optik
- Beugung von Licht
- Interferenz am Doppelspalt
- Optisches Gitter
- Interferometer
- Methoden Intensitätsberechnung mit Zeigern
- Farben und Spektren
- Polarisation des Lichts
- Elektromagnetisches Spektrum

## **12.5 Struktur der Materie**

### **12.5.1 Quanten**

- Fotoeffekt
- Röntgenstrahlung
- Impuls von Photonen
- Materiewellen
- Linienspektren
- Meilenstein Rutherford stößt auf den Atomkern
- Bohrsches Atommodell
- Franck-Hertz-Experiment
- Resonanzabsorption und Lumineszenz
- Interferenz und Weginformation
- Zustandsfunktion und Aufenthalts-Wahrscheinlichkeit
- Methoden Energiezustände
- Barrieren für Quantenobjekte
- Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation
- Verschränkung und Nichtlokalität

### **12.5.2 Quantenphysikalisches Atommodell**

- Unendlich tiefer eindimensionaler Potenzialtopf
- Methoden Numerische Berechnungen
- Energiewerte des Wasserstoffatoms
- Orbitale des Wasserstoffatoms
- Mehrelektronenatome
- Charakteristische Röntgenstrahlung

### **12.5.3 Atomkerne**

- Aufbau von Kernen
- Technik Nachweis ionisierender Strahlung
- Massendefekt und Bindungsenergie
- Starke Wechselwirkung und Tröpfchenmodell
- Meilenstein Becquerel, die Curies und die Entdeckung der Radioaktivität
- Radioaktive Strahlung
- Schalen- und Potenzialtopfmodell
- Alphazerfall
- Betazerfall
- Gammastrahlung

### **12.5.4 Elementarteilchen**

- Strukturuntersuchung mit schnellen Teilchen
- Quarks, Materie und Antimaterie
- Wechselwirkungen und ihre Austauscheteilchen
- Standardmodell

- Forschung Higgs-Teilchen

## **12.6 Relativitätstheorie**

- Meilenstein Einsteins Elektrodynamik bewegter Körper
- Postulate der Speziellen Relativitätstheorie
- Experiment von Michelson und Morley
- Relativität der Gleichzeitigkeit
- Zeitdilatation
- Längenkontraktion
- Dopplereffekt und Geschwindigkeitsaddition
- Methoden Minkowski-Diagramm
- Relativistische Masse und relativistischer Impuls
- Masse-Energie-Beziehung
- Postulate der Allgemeinen Relativitätstheorie
- Krümmung der Raumzeit
- Licht im Gravitationsfeld

## **12.7 Astrophysik**

- Sonnensystem
- Entstehung von Planetensystemen
- Aufbau der Sonne
- Helligkeit und Spektren von Sternen
- Kernprozesse in Sternen
- Sternentstehung
- Erlöschen von Sternen
- Hertzsprung-Russell-Diagramm
- Forschung Untersuchungsmethoden der Astrophysik
- Große Strukturen im Kosmos
- Expansion des Kosmos
- Urknalltheorie
- Dunkle Materie und Dunkle Energie