



## Hauscurriculum Physik S II

Die **Sachbereiche** des Faches Physik sind:

- Mechanik
- Elektrik
- Relativitätstheorie
- Thermodynamik
- Atom- und Quantenphysik

Diese Sachbereiche werden durch **Themen** und weiter durch **Gegenstände** entfaltet. Diese Gegenstände sind unterteilt in obligatorische, nur für Leistungskurs obligatorische und empfohlene Gegenstände (s.u.).

Gleichrangig neben der Vermittlung der Kenntnisse wichtiger physikalischer Phänomene, Begriffe, Gesetze und Modelle ist die Vermittlung und Weiterführung **fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen**, insbesondere:

- Beobachten, beschreiben, physikalisch fragen
- Experimente planen und durchführen
- Physikalische Gesetze und Begriffe erarbeiten
- Gesetze und Modelle anwenden und reflektieren
- Physikalische Erkenntnisse auf aktuelle außerschulische Probleme anwenden
- Die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse reflektieren (s.u.)

Die Vermittlung der fachlichen Inhalte und die Nutzung von Methoden und Formen des selbstständigen Arbeitens werden im Rahmen von **Kontexten** durchgeführt.

## Kurssequenz für das Fach Physik

### Jahrgangsstufe 10 (nur Grundkurse)

1. *Bewegungen im Alltag, speziell im Straßenverkehr*
2. *Bewegungen im Weltall*
3. *Die Physik in der Musik*

### Jahrgangsstufe 11

1. *Auf der Spur des Elektrons* (Elektrostatik und Bewegungen in elektrischen und magnetischen Feldern)  
GK + LK
2. *Bereitstellung, Wandlung und Verteilung elektrischer Energie* GK + LK
3. *Licht und physikalische Grundlagen der Nachrichtentechnik* (inklusive mechanische Schwingungen und Wellen, Teil 2)  
GK + LK
4. *Alles ist relativ!* LK

### Jahrgangsstufe 12

1. *Von klassischen Vorstellungen zur Quantenphysik* GK + LK
2. *Wie kann man Atome untersuchen?* GK + LK
3. *Erkenntnisse über den Atomkern* GK + LK
4. *Energietechniken und Energieversorgungssysteme* GK + LK

Die Lehrkräfte müssen unbedingt neben dem aktuellen Lehrplan und den anderen relevanten gesetzlichen Bestimmungen die **Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Abiturprüfungen** für ihre Planungen der Grund- und Leistungsphase, insbesondere die der



Qualifizierungsphase, berücksichtigen. ([www.standardsicherung.nrw.de](http://www.standardsicherung.nrw.de)). Diese Vorgaben können sich für jeden Abiturjahrgang ändern!

## Sachbereiche, Themen und Gegenstände des Faches Physik

**Fett** sind obligatorische Gegenstände für Grund- und Leistungskurse, *fett-kursiv* sind zusätzliche obligatorische Gegenstände für Leistungskurse und normal gedruckt sind weitere empfohlene Gegenstände dargestellt, die Themen sind in GROSSBUCHSTABEN geschrieben:

### Mechanik

#### KINEMATIK UND DYNAMIK DES MASSENKÜNTES

- **Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung**
- **träge Masse, Trägheitssatz**
- **Kraft, Grundgleichung der Mechanik**
- **Impuls, Impulserhaltung**
- Kraftstoß und Impulsänderung
- Modell des Massenpunktes
- Bezugssystem, Inertialsystem, Galilei-Transformation
- Wurfbewegungen
- **Kreisbewegung, Zentripetalkraft**
- Trägheitskräfte in beschleunigten Bezugssystemen (Zentrifugalkraft, Corioliskraft)

#### ENERGIE UND ARBEIT

- **Lageenergie und Hubarbeit**
- **Bewegungsenergie und Beschleunigungsarbeit**
- *Spannenergie und Spannarbeit*
- **Energieentwertung und Reibungsarbeit**
- **Energiebilanzierung bei Übertragung und Umwandlung – Erhaltung und Entwertung von Energie**
- **Stoßvorgänge**

#### ROTATION DES STARREN KÖRPERS

- Modell des starren Körpers
- Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Drehbewegung
- Trägheitsmoment, Drehmoment, Rotationsenergie
- Drehimpuls, Drehimpulserhaltung
- Kreisel (Präzession)

#### GRAVITATION

- astronomische Weltbilder
- Kepler'sche Gesetze, Planetensystem
- **Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld, Gravitationsfeldstärke**
- *Energie und Arbeit im Gravitationsfeld, Potenzial*
- Raketenprinzip, Raumfahrt
- Kosmologischer Ausblick

#### MECHANISCHE SCHWINGUNGEN

- **Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen**



- **harmonische Schwingung**
- *nichtlineare Schwingung*, Vorhersagbarkeit des Schwingungsverhaltens
- Überlagerung von Schwingungen
- erzwungene Schwingung, Resonanz
- gedämpfte Schwingung, Erzeugung ungedämpfter Schwingungen, Rückkopplung
- gekoppelte Schwingungen

## MECHANISCHE WELLEN

- **Entstehung und Ausbreitung von Transversal- und Longitudinalwellen**, Wellengleichung
- **Beugung**, Huygens'sches Prinzip, Reflexion, Brechung
- **Interferenz von Wellen**, stehende Welle
- Schall als mechanische Welle, Ultraschall, Infraschall
- Eigenschwingungen (Grund- und Obertöne, Synchronisationsphänome)
- Dopplereffekt

## Elektrik

### LADUNGEN UND FELDER

- **elektrisches Feld, elektrische Feldstärke E**
- *zentralsymmetrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz*
- **potenzielle Energie im elektrischen Feld, Spannung**, Potenzial
- elektrische Feldkonstante
- **elektrische Kapazität**
- Dielektrikum, Dielektrizitätszahl
- elektrisches Feld als Energieträger, Energiedichte
- **magnetisches Feld, magnetische Feldgröße B**
- **Lorentzkraft**
- magnetische Feldkonstante
- Ferromagnetismus, Permeabilität
- **Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern**
- Erzeugung eines Elektronenstrahls,  $e/m$ -Bestimmung
- elektrische Leitungsvorgänge in festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen

### ELEKTROMAGNETISMUS

- **elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz**
- **Selbstinduktion, Induktivität**
- Magnetfeld als Träger von Energie, Energiedichte
- Erzeugung von Wechselspannung
- Transformator, Übertragung von elektrischer Energie
- Wechselstromwiderstände, Reihen- und Parallelschaltung, Leistung

### ELEKTROMAGNETISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN

- **elektromagnetischer Schwingkreis (Grundphänomene, Analogien zum mechanischen Oszillator)**
- Erzeugung ungedämpfter elektromagnetischer Schwingungen, Rückkopplung
- **elektromagnetische Wellen (Ausbreitung, Hertz'scher Dipol, Maxwell'sche Postulate)**
- **Ausbreitung von Licht (Beugung, Interferenz, Reflexion, Brechung, Polarisation)**
- IR- und UV-Strahlung, Strahlungsgesetze
- Informationsübertragung durch elektromagnetische Wellen



- Holographie

## RELATIVITÄTSTHEORIE

- Invarianz der Newton'schen Mechanik bei Inertialsystemwechsel
- Ätherhypothese und Michelson-Versuch
- *relativistische Kinematik*
- Erhaltungssätze in der relativistischen Dynamik
- *Äquivalenz von Masse und Energie*
- Invarianz der elektrischen Ladung
- Transformation elektrischer und magnetischer Felder

## Thermodynamik

### ENERGIERHALTUNG UND ENERGIENTWERTUNG

- *1. Hauptsatz der Thermodynamik*
- *Entropie* und *2. Hauptsatz der Thermodynamik*
- *dissipative Strukturen*
- Irreversibilität und Zeitpfeil

### WÄRMEKRAFTMASCHINEN UND ENERGIEVERSORGUNG

- Wärmekraftmaschinen (Energie- und Entropiestrom, Wirkungsgrad, Kraft-Wärme-Kopplung, Heißluftmotor und Wärmepumpe)
- Kraftwerke
- Energieversorgungskonzepte (konventionelle und regenerative Energien)

### KINETISCHE GASTHEORIE

- Verhalten von Gasen bei Temperaturänderung, der Temperaturbegriff
- Zustandsänderungen bei Gasen, spezifische Wärme
- statistische Deutung der Entropie, ihre Bedeutung in anderen Fachgebieten

### ENERGETIK DER ERDE

- Energieabstrahlung der Erde
- Energiehaushalt der Erde, Atmosphäre
- Treibhauseffekt, Veränderung des Gleichgewichts

### NICHTLINEARITÄT UND CHAOS

- Selbstorganisation und dissipative Strukturen
- Symmetrie und Symmetriebruch
- Sensitivität, Kausalitäts- und starkes Kausalitätsprinzip
- Phasendiagramme und Attraktoren
- Feigenbaumdiagramm, Bifurkationen und Selbstähnlichkeit
- logistisches Wachstum

## Atom- und Quantenphysik

### ATOMBAU UND KERNPHYSIK

- *Atommodelle*
- *ionisierende Strahlung (Strahlungsarten, Nachweismethoden)*
- *radioaktiver Zerfall (Zerfallsgesetz, Zerfallsprozesse)*



- Spektroskopie (Röntgen-,  $\gamma$ - und  $\beta$ - Strahlung)
- **Kernspaltung und Kernfusion (Kernbausteine, Bindungsenergie, Kettenreaktion)**

## QUANTENEFFEKTE

- **lichtelektrischer Effekt und Lichtquantenhypothese**
- **Linienpektren und Energiequantelung des Atoms**, Bohr'sches Atommodell
- **de Broglie Theorie des Elektrons**
- **Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik**
- **Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation**
- Quantenobjekte und Messprozesse
- Schrödingergleichung und Anwendungen (Wasserstoffatom, Tunneleffekt)
- Pauli-Prinzip (Spin, Aufbau des Periodensystems)

## Methoden des Faches Physik

Schülerinnen und Schüler in der gymnasialen Oberstufe sollen insbesondere folgende Fähigkeiten und Fertigkeiten erreichen:

### Beobachten, beschreiben, physikalisch fragen

- Erscheinungen in der Natur, Umwelt und Experiment aus physikalischer Sicht beobachten und Phänomene unter physikalischen Fragestellungen theorie- und modellgeleitet beschreiben und analysieren
- aus Beobachtungen physikalische Fragestellungen entwickeln und formulieren bzw. mit physikalischen Methoden den mithilfe der Physik beschreibbaren Bereich des jeweiligen Wirklichkeitsausschnitts erschließen sowie Arbeitshypothesen aufstellen, überprüfen und modifizieren
- mit Gesprächspartnern unterschiedlicher physikalischer Vorbildung über physikalische Sachverhalte angemessen kommunizieren (adäquate Verwendung von Fach- und Umgangssprache)

### Experimente planen und durchführen

- umfangreichere und anspruchsvolle Experimente planen, sorgfältig durchführen und auswerten
- verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten der Messwerte kennen, angemessen verwenden und bewerten

### Physikalische Gesetze und Begriffe erarbeiten

- anhand der grafischen und rechnerischen Auswertung von Experimenten Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen qualitativ und quantitativ darstellen
- Gesetze finden und sie unter Zuhilfenahme geeigneter Modelldarstellung (Modellbildung) formulieren
- sich sinnvoll und angemessen der verschiedenen Wege der physikalischen Erkenntnisgewinnung bedienen
- physikalische Begriffe bilden

### Gesetze und Modelle anwenden und reflektieren

- physikalische Gesetze und Modelle zur Erklärung und Vorhersage von Phänomenen heranziehen
- die Berechtigung, die Zweckmäßigkeit, den Gültigkeitsbereich und die Grenze von Modellen bewerten
- Gesetze und Modelle anwenden und hinsichtlich ihrer Bedeutung und Tragfähigkeit reflektieren

### Physikalische Erkenntnisse auf aktuelle außerschulische Probleme anwenden

- physikalische Erkenntnisse zur Klärung von Problemen der Lebenswelt heranziehen
- den Beitrag der Physik zur Beurteilung und Lösung von Problemen der Umwelt und Technik erkennen und bewerten

### Die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse reflektieren



- den Einfluss physikalischer Erkenntnisse auf das Weltbild und das Bild vom Menschen reflektieren
- die grundsätzliche Begrenztheit von Inhalt und Bedeutung physikalischer Erkenntnisgewinnung erkennen und hinterfragen
- die Wechselwirkung physikalischer Erkenntnisse mit der gesellschaftlichen Entwicklung erkennen