

# Leistungskurs Physik

## Themen

### Quantenphysik:

- Licht und Elektronen als Quantenobjekte
- Welle-Teilchen-Dualismus und Wahrscheinlichkeitsinterpretation
- Quantenphysik und klassische Physik

Im Inhaltsfeld **Quantenphysik** geht es um Eigenschaften von Photonen und Elektronen als Quantenobjekte, um den Welle-Teilchen-Dualismus und seine Aufhebung durch die Wahrscheinlichkeitsinterpretation, um Abgrenzungen und Unterschiede zwischen Ideen der klassischen Physik und der Quantenphysik und um Ansätze quantenphysikalischer Atommodelle. Die Sicht auf Quantenobjekte verbindet Wellen- und Teilchenaspekt der Materie mithilfe von Wahrscheinlichkeitsaussagen. Sie stellt neben der Relativitätstheorie eine der Säulen der modernen Physik dar

### Elektrik:

- Eigenschaften elektrischer Ladungen und ihrer Felder
- Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern
- Elektromagnetische Induktion
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Im Inhaltsfeld **Elektrik** werden Eigenschaften elektrischer Ladungsträger und ihr Verhalten in elektrischen und magnetischen Feldern untersucht. Weitere Schwerpunkte liegen auf den Beziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Erscheinungen, insbesondere auf der Beschreibung von elektromagnetischer Induktion und von elektromagnetischen Schwingungen und Wellen. Die Elektrik stellt neben der Mechanik den zweiten Teil der klassischen Beschreibung der physikalischen Natur dar. Sie liefert fundamentale Aussagen über elektrische und magnetische Sachverhalte, die in weiten Bereichen unseres täglichen Lebens vielfältige Anwendung gefunden haben und unser tägliches Leben in deutlichem Maße beeinflussen.

# Leistungskurs Physik

## Atom- Kern- und Elementarphysikphysik:

- Atomaufbau
- Ionisierende Strahlung
- Radioaktiver Zerfall
- Kernspaltung und Kernfusion
- Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen

Das Inhaltsfeld **Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik** beinhaltet den Aufbau des Atoms, seiner Hülle und seines Kerns sowie den Aufbau der Materie im Kleinsten nach dem so genannten Standardmodell. Inhalte sind außerdem ionisierende Strahlung und radioaktiver Zerfall von Atomkernen sowie Kernumwandlungen durch Kernspaltung und Kernfusion. Die Behandlung von Atom- und Kernphysik bietet einerseits einen Einblick in den Aufbau der Materie unter dem Aspekt des Wandels historischer Atommodelle und liefert andererseits Entscheidungsgrundlagen für die Einschätzung des Für und Wider im Umgang mit ionisierender Strahlung und der Nutzung von Kernenergie.

## Relativitätstheorie:

- Konstanz der Lichtgeschwindigkeit
- Problem der Gleichzeitigkeit
- Zeitdilatation und Längenkontraktion
- Relativistische Massenzunahme
- Energie-Masse-Beziehung
- Einfluss der Gravitation auf die Zeitmessung

Das Inhaltsfeld **Relativitätstheorie** umfasst inhaltliche Aspekte der speziellen Relativitätstheorie wie die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, Zeitdilatation und Längenkontraktion, relativistische Massenzunahme, Äquivalenz von Masse und Energie sowie einen Ausblick auf Grundaussagen der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Relativitätstheorie hat Naturzusammenhänge aufgedeckt, die sich der unmittelbaren Erfahrung und der anschaulichen Vorstellung zu entziehen scheinen, die sich aber mathematisch exakt beschreiben lassen und inzwischen auch experimentell vielfältig bestätigt sind. Die Relativitätstheorie hat das Verständnis von Raum und Zeit zu Beginn des 20. Jahrhunderts und damit wesentliche Grundanschauungen der Physik revolutioniert.

# Leistungskurs Physik

## Fachliche Voraussetzungen

- Klassische Mechanik (u.a. Kraft, Kräfteaddition und Kräftezerlegung, gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, Freier Fall, Würfe, Kreisbewegungen, Impuls, Arbeit, Energie, Leistung, ...)
- Elektrizitätslehre (u.a. Gleichstromkreis, el. Größen und Einheiten, Messwerte aufnehmen, ...)
- sicherer Umgang mit physikalischen Maßeinheiten
- sicheres Rechnen mit dem Taschenrechner
- Trigonometrie ( $\sin$  /  $\cos$  /  $\tan$ )
- sicheres Beherrschen von Term - und Äquivalenzumformungen

## Persönliche Voraussetzungen

- Interesse an der physikalischen Sicht der Welt (Experiment, Theorie, Aktuelles, Historik)
- Bereitschaft, Naturphänomene durch die Brille der Physik zu analysieren und mit physikalischen Methoden (klare Fachsprache, Formeln) zu beschreiben
- Bereitschaft zum Anwenden der mathematischen Formelsprache (wichtig!)
- Bereitschaft, Zeit zum Vor - und Nachbereiten des Stoffs und zum Bearbeiten von Übungsaufgaben aufzuwenden
- Bereitschaft zum eigenständigen Arbeiten (Nachbereiten, Übungsaufgaben)
- ein gewisses Maß an Hartnäckigkeit und Frustrationstoleranz.

# Leistungskurs Physik

## Anmerkungen

Einige der o.g. Themen sind bereits aus dem Mittelstufenunterricht in Physik oder Chemie bekannt; ein Großteil des Stoffs wird jedoch neu eingeführt. Schüler mit physikalischem Interesse und Talent haben daher die Gelegenheit zu einem Neueinstieg, auch wenn physikalische Lücken aus der Mittelstufe vorhanden sind. Die Themen werden in der Oberstufe jedoch deutlich vertieft behandelt. Zu dieser Vertiefung gehört auch ein spürbar höherer Grad an Mathematisierung. Im Vergleich zu den anderen Naturwissenschaften (Biologie, Chemie) sind die mathematischen Anforderungen in Physik am höchsten. Schüler, die sich mit grundlegenden mathematischen Operationen, z.B. Term - oder Äquivalenzumformungen, schwer tun, ist von der Wahl eines Physik-LK abzuraten. Die mathematischen Grundlagen müssen im Fach Physik als „Handwerk“ anwendungsorientiert beherrscht werden. Die konkrete Ausrichtung des Unterrichts (Themen -, Methoden - und Medienvielfalt, Grad der Mathematisierung, usw.) hängt von dem / der unterrichtenden Kollegen / Kollegin ab. Die Themenbreite und Erklärungstiefe geht im Oberstufenunterricht weit über den Mittelstufenstoff hinaus. Diese Themenvielfalt und die Spannweite der Inhalte machen den ganz besonderen Reiz des Oberstufenunterrichts aus. Für Schüler mit einem Interesse an der „großen Physik“ (Atomphysik, Relativität, etc.) ist ein Leistungskurs klar zu empfehlen. Technische Anwendungen der Physik werden als Beispiele immer wieder kurz behandelt, sie sind jedoch nicht Kerninhalt des Faches. Der Fokus im Physik-LK liegt auf der qualitativen und quantitativen Beschreibung der „Natur“. Im quantitativen Fall geschieht dies stets in der Sprache der Mathematik. Diese Herangehensweise ermöglicht sowohl ein exaktes Ausdeuten von Experimenten, als auch eine Prognose zur Vorhersage von zukünftigen Versuchsergebnissen.

Physikalische Grundlagen werden natürlich auch im Physik - Grundkurs vermittelt; im Gegensatz zum Leistungskurs sind hier der Stoffumfang und der Grad der Mathematisierung geringer. Gute Physikkenntnisse sind eine sehr gute Basis für eine spätere naturwissenschaftliche, medizinische oder technische Berufsausbildung, v.a. für ein Studium in dieser Fächergruppe. Keines dieser Fächer kommt ohne fundierte Physikgrundlagen aus.

Sollte die berufliche Orientierung in diese Richtung weisen, so ist ein Physik-LK empfehlenswert. Das Fach Physik leistet einen wichtigen Beitrag zu einem aufgeklärten, rationalen Weltverständnis und ist in diesem Sinne grundlegend allgemein- und persönlichkeitsbildend. Schüler, die den nötigen Willen und grundlegende Fertigkeiten mitbringen, können von diesem Fach sehr profitieren!

**Für Rückfragen stehen die Physiklehrerinnen und Physiklehrer gerne zur Verfügung.**