

# Heinrich-Böll-Gesamtschule Köln



## Schulinterner Lehrplan – Physik

(Stand: März 2024)

### Inhaltsverzeichnis

1 Präambel	2
2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	2
2.1 Das Fach Physik im schulischen Kontext / Stellenwert	3
2.2 Räumliche Ausstattung	3
2.3 Grundsätze der Unterrichtsorganisation	3
2.4 Fächerübergreifender/ fächervernetzender Unterricht	4
2.5 Kooperationen mit außerschulischen Partnern / Teilnahme an Wettbewerben	4
3 Entscheidungen zum Unterricht	4
3.1 Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen	4
3.2 Vereinbarungen zur Fachleistungsdifferenzierung	5
3.3 Lernmaterialien und Medienkonzept	10

3.4 Berufsvorbereitung im Fach Physik	10
3.5 Sprachsensibler Unterricht	10
4 Leistungsbewertung im Fach Physik	11
4.1 Allgemeine Grundsätze der Leistungsbewertung	11
4.2 Leistungsbewertung in der Sek. I	11
4.2.1 Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“	12
4.2.2 Vereinbarungen zum Notenschlüssel von Klassenarbeiten	13
5 Themengebundene kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben	14
5.1 Jahrgänge 8/9/10	14

## 1 Präambel

Die Heinrich-Böll-Gesamtschule wurde im Jahr 1975 gegründet und befindet sich im Stadtteil Köln-Chorweiler. Der Stadtteil ist geprägt durch eine heterogene Sozialstruktur.

Die achtzügige Schule wird im Schuljahr 2015/16 von 1670 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen fünf bis dreizehn besucht.

## 2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die hier vorgestellte Schule ist eine Gesamtschule und liegt im Kölner Norden (Chorweiler). Exkursionen können innerhalb des Rheinlands, aber auch im Umland problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden. Das Schulgebäude verfügt über zwölf Fachräume für naturwissenschaftlichen Fachunterricht, sowie zwei vollausgestattete Hörsäle. In den drei Sammlungsräumen (Physik, Biologie und Chemie) befinden sich in ausreichender Anzahl Material für Demonstrationsversuche und Schülerversuche für alle Lernbereiche der Physik.

In der Oberstufe befinden sich durchschnittlich ca. 100 Schülerinnen und Schüler in jeder Stufe. Die Fächer Biologie, Physik und Chemie werden in der Oberstufe durchgängig als Grundkurs angeboten. Leistungskurse werden im aktuellen Schuljahr 15/16 im Fach Biologie angeboten.

## **2.1 Das Fach Physik im schulischen Kontext / Stellenwert**

Der naturwissenschaftliche Unterricht in der Sekundarstufe I soll nicht nur auf die gymnasiale Oberstufe vorbereiten, sondern auch berufsvorbereitende Aspekte berücksichtigen. Dabei soll das Interesse der Schüler an naturwissenschaftlichen Denkansätzen / Phänomenen gefördert und in den Unterricht integriert werden.

Durch den integrierten naturwissenschaftlichen Fachunterricht in Jahrgangsstufe 5 und 6 soll ein Überblick über das gesamte Spektrum des naturwissenschaftlichen Fächerspektrums gegeben werden. Für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler besteht am Ende der Klassenstufe 5 die Möglichkeit der Wahl des WPI-Kurses Naturwissenschaften (s.u.). Wie unter Punkt 2.3 genauer beschrieben setzt sich der naturwissenschaftliche Unterricht von Jahrgang 7 bis 10 fächerdifferenziert fort. Ein fester Bestandteil des Unterrichts ist es dabei neben dem Fachwissen auch Fachmethoden und Verfahrenstechniken zu vermitteln. Die individuelle und selbstständige Arbeit steht dabei im Vordergrund. Problemlösende Denk- und Lernstrategien zu erlernen und selbstständig anzuwenden, unter Einbezug der Fachsprache, ist eine besondere Herausforderung des Fachbereichs.

Der Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe setzt die Arbeit der Sekundarstufe I fort, nimmt aber komplexere Zusammenhänge in den Blick. Hier sollen tiefergehende physikalische Grundlagen vermittelt werden. Der Unterricht hat eine wissenschafts- propädeutische Ausrichtung und soll eine allgemeine Studierfähigkeit vermitteln.

## **2.2 Räumliche Ausstattung**

Die naturwissenschaftlichen Fachräume sind frisch saniert und verfügen über Dokumentenkameras und Beamer. Die Räume sind so gestaltet, dass es zwei Arbeitsbereiche für die Schülerinnen und Schüler gibt: in dem einen Teil kann frontal gearbeitet werden und in dem anderen Teil können Experimente durchgeführt werden. Wasser-, Strom-, Gas- und Internetanschlüsse sind vorhanden.

Die Schule verfügt außerdem über 5 PC-Räume in denen sich jeweils 30 Schüler-PCs befinden, wodurch eine individuelle Arbeit gewährleistet werden kann. Über ein internes Buchungssystem können diese auch von den Naturwissenschaften genutzt werden.

Die Schule nutzt die Plattform Moodle, auf der interne Kurse einen eigenen virtuellen Klassenraum erstellen können. Hier können sowohl von Schülern, als auch von Lehrern Dateien eingestellt werden. Das System verfügt außerdem über eine Chatfunktion. Diese können die Schülerinnen und Schüler auch von zuhause nutzen.

## **2.3 Grundsätze der Unterrichtsorganisation**

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 findet der naturwissenschaftliche Fachunterricht (Biologie, Chemie und Physik) integriert statt. Ab der Jahrgangsstufe 6 besteht außerdem die Möglichkeit der Wahl eines naturwissenschaftlichen Arbeitsschwerpunktes im Bereich der WPI-Wahl. Das Fach (NW WPI) nimmt dann die Stellung eines Hauptfaches bis zur Jahrgangsstufe 10 ein und ist nicht nur Versetzungs-, sondern auch abschlussrelevant. Die Fächer Chemie, Biologie und Physik werden ab der 7. Jahrgangsstufe unterrichtet, wobei das Fach Physik ab Jahrgang 9 in Erweiterungs- und Grundkurse differenziert wird.

Grundsätzlich stehen in allen Fächern die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Vordergrund. Das wissenschaftliche Vorgehen exakt zu arbeiten und zu protokollieren als auch das Beschaffen der Arbeitsmaterialien und das Säubern des eigenen Arbeitsplatzes sind wichtig. In den Klausuren wird nicht nur Fachwissen abgefragt, sondern es werden auch Transferleistungen und eigene Lösungsstrategien erwartet.

Jahrg.	5	6	7	8	9	10
Fächer	NW	NW	CH + BI + PH			
Std.Zahl (je 67,5 min)	1	1	1 + 1 + 1	1 + 1 + 1	1 + 1 + 1	1 + 1 + 1

## 2.4 Fächerübergreifender/ fächervernetzender Unterricht

Die Heinrich-Böll-Gesamtschule bietet vielfältige fächerübergreifende Angebote an.

Eine weitere Vernetzung besteht im Bereich Religion und praktischer Philosophie. Hierbei werden zum Beispiel die interdisziplinären Themen „Entstehung der Welt“ (Kosmologie), „Schöpfung und Alleinstellungsmerkmal im Universum“ behandelt. Die Schülerinnen und Schüler werden angeleitet sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse ihrer Meinungsbildung zu reflektieren.

## 2.5 Kooperationen mit außerschulischen Partnern / Teilnahme an Wettbewerben

In der Vergangenheit bestanden mehrere Kooperationen mit verschiedenen Partnern (z. B. Odysseum).

Besonders hervorzuheben ist allerdings in diesem Zusammenhang die Umweltschutzgruppe, die seit Bestehen der Schule sehr aktiv in den Bereichen Natur- und Umweltschutz ist und schon zahlreiche Preise bekommen hat.

Aktuell können wir mit Unterstützung der RheinEnergie den Zertifikatskurs „Erneuerbare Energien“ anbieten, in dem die Schülerinnen und Schüler praktisch an die Konstruktion einfacher Anlagen (z. B. kleine Solaranlagen, E-Bike mit Solarladestation...) herangeführt werden.

## 3 Entscheidungen zum Unterricht

### 3.1 Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen

Der Unterricht findet grundsätzlich für alle Schülerinnen und Schüler im Klassenverband statt. Den unterschiedlichen Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler wird vor allem durch Formen differenzierenden Unterrichts und individueller Förderung entsprochen. In Physik wird der Unterricht leistungsdifferenziert, auf mindestens zwei lehrplanbezogene definierten, Anspruchsebenen in Kursen erteilt. Die Differenzierung im Fach Physik erfolgt erst in den

Klassenstufen 9 und 10. In der Jahrgangsstufen 7 und 8 werden die Schülerinnen und Schüler im Fach Physik im Klassenverband gemeinsam unterrichtet. Bei einer Differenzierung auf zwei Anspruchsebenen entspricht das Grundniveau in den Klassenstufen 9 und 10 den Erfordernissen des Hauptschulbildungsganges und der Fachoberschulreife, das Erweiterungsniveau den Erfordernissen der Fachoberschulreife und der Fachoberschulreife mit Qualifikation.

Die Einstufung der Schülerinnen und Schüler in die Kurse entsprechend ihrer Leistungen im Fach Physik erfolgt am Ende der Jahrgangsstufe 8.

### **3.2 Vereinbarungen zur Fachleistungsdifferenzierung**

#### **Vorbemerkung**

Generell sollen die Leistungen in Mathematik und NW-Fächern eine erfolgreiche Mitarbeit im E-Kurs erwarten lassen.

Gesichtspunkte der Schullaufbahn werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Fachkonferenz Physik beschließt die im Folgenden näher beschriebenen fachspezifischen Kriterien für die Zuweisung in den E-Kurs bzw. Kurswechsel.

**Tabellarischer Beobachtungsbogen mit Einstufungs- bzw. Kurswechselkriterien** (als separate Datei bei den Fachsprechern verfügbar)

	Die Schülerinnen und Schüler	Immer	oft	selten	nie
	arbeiten sorgfältig haben ein konstantes Arbeitsverhalten sind leistungsbereit haben vollständiges Material halten Sicherheitsbestimmungen ein				
I	können einen Versuchsaufbau - beschreiben - nachvollziehen - nach Anleitung aufbauen - selbständig entwickeln				

II	<p>können physikalische Größen und Einheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zuordnen</li> <li>- anwenden</li> <li>- umrechnen</li> </ul>			
III	<p>können Messergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen</li> <li>- in Tabellen erfassen</li> <li>- in Diagramme umsetzen</li> <li>- in physikalische Gesetze einordnen</li> </ul>			
IV	<p>können physikalische Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen</li> <li>- nachvollziehen</li> <li>- beschreiben</li> <li>- umfassend darstellen</li> </ul>			

## **Hinweise zum Beobachtungsbogen**

Der Anforderungsgrad der einzelnen Kompetenzen steigt von oben nach unten. Beispielsweise ist der Kompetenzbereich „I“ (können einen Versuchsaufbau ...) die niedrigste Kompetenzstufe, Kompetenzbereich „IV“ (können physikalische Zusammenhänge...) die höchste.

Innerhalb der einzelnen Kompetenzbereiche (I-IV) steigt ebenfalls der Anforderungsgrad von oben nach unten!

## **Schriftliche Arbeiten/Übungen (Lernzielkontrollen)**

In schriftlichen Arbeiten/Übungen sollen die verschiedenen Anforderungsgrade repräsentiert sein. Dies unterstützt die Zuordnung der Schülerleistungen in den Beobachtungsbogen.

## **Zuweisung zu Erweiterungs- und Grundkursen**

Im achten Schuljahr muss eine erste Entscheidung der Zuweisung zu Erweiterungs-/Grund-Kursen fallen. Im Folgenden werden einige der konkreten (und nachprüfbaren) Kompetenzerwartungen für eine E-Kurs-Zuweisung dargestellt. Selbstverständlich sollen auch "G-Kurs-Schüler" solche Kompetenzen erlangen, jedoch auf niedrigerem Niveau.

Am Ende des 8. und 9. Jahrgangs sowie zum Halbjahreswechsel im 10. Jahrgang wird ein einheitlicher Zuweisungstest geschrieben, in dem die erworbenen Kompetenzen überprüft werden.

## **Kurszuweisung im 8. Jahrgang**

### **Inhaltsfeld Optische Instrumente (5)**

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen und Spiegeln und bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille, Fernrohr) beschreiben und zwischen reellen und virtuellen Bildern unterscheiden. (UF2)

An Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen durchsichtiger Medien gebrochen bzw. totalreflektiert oder in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Bild- und Gegenstandsweite sowie Bild- und Gegenstandsgröße) und Auswirkungen einer systematischen Veränderung der Variablen beschreiben. (E4, E6)

die Entstehung eines Regenbogens mit der Farbzerlegung an Wassertropfen erklären. (E8)

#### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Wahrnehmungen und Beobachtungen sachlich und präzise in einem kurzen Text wiedergeben und dabei Alltagssprache und Fachsprache sowie grafische Verdeutlichungen angemessen verwenden. (K1)

schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4)

Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen optischer Geräte die wesentlichen Informationen entnehmen. (K2, K1, K6)

bei der Planung und Durchführung von Experimenten in einer Gruppe Ziele und Arbeitsprozesse sinnvoll miteinander abstimmen. (K9, K8)

### **Inhaltsfeld Schall (3)**

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4).

Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4).

Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1).

Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4).

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchen- modells erklären (E6, UF1).

an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5).

mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5).

Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grund- zügen analysieren (E5, UF3).

### **Inhaltsfeld Elektrischer Strom (2)**

## **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Felder unterscheiden. (UF1, UF2)

die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung bereitgestellte elektrische Energie beschreiben. (UF3)

die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1)

den Zusammenhang von Stromstärke, Spannung und Widerstand erläutern und beschreiben und diese Größen mit geeigneten Formeln beschreiben. (UF1, E8)

bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3)

## **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

elektrische Phänomene (u.a. Entladungen bei einem Gewitter) beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E8, UF4)

mit dem Kern-Hülle-Modell und dem Gittermodell der Metalle elektrische Phänomene (Aufladung, Stromfluss, Widerstand und Erwärmung von Stoffen) erklären. (E7)

Hypothesen zum Verhalten von Strömen und Spannungen in vorgegebenen Schaltungen formulieren, begründen und experimentell überprüfen. (E3, E5)

Variablen identifizieren, von denen die Größe des Widerstands in einer einfachen elektrischen Schaltung abhängt. (E4)

Spannungen und Stromstärken unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte bestimmen und die Messergebnisse unter Angabe der Einheiten aufzeichnen. (E5)

## **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbständig eine geeignete Tabelle, auch mit

Auswertungsspalten, anlegen. (K4)

mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)

## **Inhaltsfeld Wärmelehre (1)**

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1).

die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2)

an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4).

die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1).

die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1).

Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1).

erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1).

aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3).

Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3).

## **Kurswechsel im 9. und 10. Jahrgang**

Grundsätzlich gelten die gleichen Kriterien wie für die Ersteinstufung.

Der aktuelle Kernlehrplan nennt zusätzlich konkrete, themenbezogene Kompetenzen für die Inhalte, die im E-Kurs erwartet werden.

[Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen Naturwissenschaften: Biologie, Chemie, Physik]

Diese sind im Folgenden wiedergegeben.

### **Inhaltsfeld Energie, Leistung, Wirkungsgrad (9)**

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder (E-Kurs: schiefe Ebene)) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Lage-, kinetische und thermische Energie unterscheiden, und formale Beschreibungen für einfache Berechnungen nutzen (E-Kurs: auch unter quantitativer Verwendung des Prinzips der Energieerhaltung). (E8)

#### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(E-Kurs: an einfachen Beispielen kausale Zusammenhänge bei mechanischen und energetischen Vorgängen schriftlich darstellen. (K1))

(E-Kurs: ein Tabellenkalkulationsprogramm einsetzen, um funktionale Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen grafisch darzustellen und auszuwerten. (K4, K2))

### **Inhaltsfeld Elektrische Energieversorgung (10)**

## **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(E-Kurs: magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen und mit Hilfe der „Drei-Finger-Regel“ die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld bestimmen). (UF3, E8))

(E-Kurs: Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben. (UF4, UF3))

## **Inhaltsfeld Radioaktivität und Kernenergie (11)**

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Kernspaltung und kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor (E Kurs: auch unter energetischen Gesichtspunkten) erläutern. (UF1)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(E-Kurs: am Beispiel des Zerfallsgesetzes den Charakter und die Entstehung physikalischer Gesetze erläutern. (E9))

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

aus Darstellungen zur Energieversorgung Anteile der Energiearten am Energiemix bestimmen und visualisieren (E-Kurs: auch extrapolieren bezüglich künftiger Entwicklungen). (K4, K2).

(E-Kurs: vorgegebene schematische Darstellungen von Zerfallsreihen interpretieren. (K2))

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(E-Kurs: Gefährdungen durch Radioaktivität anhand von Messdaten (in Bq, Gy, Sv) grob abschätzen und beurteilen. (B2,

B3)

(E-Kurs: Die Entdeckung der Radioaktivität und der Kernspaltung als Ursache für Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft darstellen und beurteilen. (B3))

### **3.3 Lernmaterialien und Medienkonzept**

In Fach Physik werden durchgängig in der Sek. 1 die Bücher aus der Reihe „Prisma“ vom Klett Verlag verwendet.

In Sekundarstufe 2 wird das Fachbuch „Metzler Physik – Einführungsphase bzw. – Qualifikationsphase verwendet (Schroedel Verlag). Das „Interaktive Tafelwerk“ (Cornelsen Verlag) und ein GTR werden als Hilfsmittel verwendet.

Ein Medienkonzept für die naturwissenschaftlichen Fächer liegt vor, dass jedoch noch ausgebaut werden muss. In jedem Raum sind Dokumentenkameras vorhanden, die mit einem im Raum festinstallierten Beamer verknüpft sind. Die Räume sind jeweils mit einem Computer ausgestattet. Die Computer können jedoch zurzeit nicht genutzt werden. Der Grund hierfür liegt an der nicht vorhandenen Verknüpfung der Räume mit dem Internet/WLAN, aus diesem Grund kann kein Betriebssystem auf den Rechnern installiert werden. Dies schränkt das Arbeiten mit modernen Lernmitteln ein. Die Verkabelung der Räume mit HDMI Eingängen ist nicht überall vorhanden, somit ist es nicht möglich ein Laptop oder andere elektronische Geräte mit dem Beamer über das Pult zu koppeln.

### **3.4 Berufsvorbereitung im Fach Physik**

Auf die Berufsorientierung wird ein großes Augenmerk gelegt. Im Pflichtbereich und Wahlpflichtbereich gibt es ein spezifisches Fächerangebot zur Förderung praktischer Fähigkeiten und Fertigkeiten. Berufsorientierende Inhalte werden darüber hinaus in allen Fächern vermittelt. Es sollen Betriebskundungen in verschiedenen Berufsfeldern stattfinden. Dazu sind Betriebspraktika durchzuführen. In der Jahrgangsstufe 8 findet ein drei-tägiges Schnupperpraktikum statt. In der Jahrgangsstufe 9 wird ein drei-wöchiges betreutes Betriebspraktikum durchgeführt.

### **3.5 Sprachsensibler Unterricht**

Aufgabe naturwissenschaftlicher Fächer ist es, einen gemeinsamen Beitrag zur Entwicklung der Kompetenzen zu leisten, die das Verstehen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse als Basis für ein aufgeklärtes Weltbild ermöglichen und in Folge dessen gesellschaftliche Teilhabe unterstützen sollen.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung eine besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse des Umgangs mit Fachwissen, der Erkenntnisgewinnung und der Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken und Interessen angemessen darzustellen. Solche sprachlichen Fähigkeiten entwickeln sich nicht von selbst auf dem Sockel alltagssprachlicher Kompetenzen, sondern müssen gezielt im naturwissenschaftlichen Unterricht angebahnt und vertieft werden.

Das in der Sekundarstufe I für das Fach Physik eingeführte Fachbuch „Prisma“ beinhaltet Material und Literatur für einen sprachsensiblen Fachunterricht.

## **4. Leistungsbewertung im Fach Physik**

Die Fachkonferenz vereinbart ein Konzept zur Leistungsbewertung auf der Grundlage des Kernlehrplans Physik, in welchem festgelegt ist, welche Grundsätze und Formen der Leistungsmessung und Leistungsbewertung verbindlich in den jeweiligen Jahrgangsstufen gelten bzw. zu erbringen sind. Sie stellt dadurch die Vergleichbarkeit der Anforderungen innerhalb einzelner Jahrgangsstufen und Schulstufen sicher.

Die Leistungsbeurteilung orientiert sich dabei am spezifischen Lernvermögen, an den im Lehrplan beschriebenen Kompetenzerwartungen und den Zielsetzungen eines Unterrichtsvorhabens.

### **4. 1 Allgemeine Grundsätze der Leistungsbewertung Sek. I**

Hier gelten vom Grundsatz her die allgemeinen Regelungen im SchulG. § 48 „Grundsätze der Leistungsbewertung“, der APO-SI und die Vorgaben des Kernlehrplans Physik.

Im Einzelnen gelten folgende Regelungen:

#### **a) Art der Leistungsbewertung (Beobachtungsbereiche)**

- Mitarbeit im Unterricht
- 1 – 2 schriftliche Übungen / Tests pro Halbjahr
- Durchführung von Schülerexperimenten
- Sonstiges: Heftführung, Referate, Protokolle, Postergestaltung, Projektarbeiten einschließlich Dokumentation (z. B. als Lerntagebuch)

#### **b) Gewichtung der Beobachtungsbereiche**

- 60 – 70 % für Mitarbeit im Unterricht
- 15 – 20 % für kurze schriftliche Überprüfungen / Tests
- 15 – 30 % für die Durchführung von Schülerexperimenten
- 15 – 25 % für „Sonstiges“

#### **c) Kriterien der Leistungsbewertung - mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von**

**fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen.**

#### **4.2.1 Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“**

- I. Die mündliche Mitarbeit lässt sich nicht mithilfe eines Punkterasters bewerten. Hierfür werden vielmehr die folgenden Kriterien festgelegt:

II.	Note	Kriterien	Ergänzungen zum Distanzunterricht
1		Zeigt seine Mitarbeit häufig und durchgängig durch fachlich korrekte und weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen (z.B. Klassennotizbuch) entsprechendem dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden aktiv gestaltet oder korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer steuert in Gruppenräumen aktiv die Ergebnisfindung.
2		Zeigt seine Mitarbeit durchgängig durch fachlich korrekte und bisweilen weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechendem dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden mitgestaltet oder meist korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
3		Zeigt seine Mitarbeit regelmäßig durch Beiträge und kann fachliche Fehler ggf. mit Hilfen erkennen und berichtigen.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechendem dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden regelmäßig weitgehend korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
4		Zeigt seine Mitarbeit durch unregelmäßige oder häufig fehlerhafte Beiträge kann aber nach Aufforderung den aktuellen Stand der unterrichtlichen Überlegungen weitgehend reproduzieren.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen sind unregelmäßig oder häufig fehlerhaft. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen oft passiv.
5		Trägt nicht oder nur wenig durch eigene Beiträge zum Unterricht bei und kann sich auch auf Nachfrage nur lücken- und/oder fehlerhaft zu den aktuellen Unterrichtsinhalten äußern.	Ist in Videokonferenzen nicht immer anwesend oder teilweise weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden kaum genutzt. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen passiv.
6		Trägt auch auf Nachfrage in aller Regel nicht erkennbar zum Unterrichtsfortgang bei.	Ist in Videokonferenzen nicht anwesend oder weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden nicht bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden

kaum genutzt. Die Arbeit in Gruppenräumen findet nicht statt.

*HINWEIS: Beim Distanzunterricht gelten die genannten Ausführungen unter dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit eines geeigneten digitalen Endgerätes und der benötigten Software gegeben ist. Für Videokonferenzen muss eine stabile Internetverbindung nebst einem geeigneten Arbeitsplatz vorliegen. Sollten die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist die Lehrkraft durch die Schülerin oder den Schüler zu informieren.*

### III. Schriftliche Übungen/Tests

Schriftliche Übungen sind kurze, die Dauer von 20 Minuten in der Regel nicht überschreitende Übungen. Sie werden in der Regel angekündigt. Das Ergebnis einer schriftlichen Überprüfung wird entweder nur über die erreichte Punktzahl oder über die Angabe der Punkte sowie einer Note mitgeteilt.

#### 4.2.2 Vereinbarungen zum Notenschlüssel von schriftlichen Übungen

Max.	-	Min.	Minimale Punktzahl		
100,00%	-	85,00%	100,00	-	85,00
84,99%	-	70,00%	84,99	-	70,00
69,99%	-	55,00%	69,99	-	55,00
54,99%	-	40,00%	54,99	-	40,00
39,99%	-	20,00%	39,99	-	20,00
19,99%	-	0,00%	19,99	-	0,00



## 5 Themengebundene kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben in den Jahrgängen 7/8/9/10

### 5.1 Jahrgang 7

#### Inhaltsfeld Phy 5: Optische Instrumente

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Abbildungen mit Linsen und Spiegeln	Sehhilfen für nah und fern	<p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Lichtbrechende und Licht reflektierende Stoffe</p> <p><b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Brechung, Totalreflexion</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Abbildungen durch Linsen (s.u.)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen und Spiegeln und bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille, Fernrohr) beschreiben und zwischen reellen und virtuellen Bildern unterscheiden. (UF2)</li> <li>• An Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen durchsichtiger Medien gebrochen bzw. totalreflektiert oder in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)</li> <li>• Relevante Variablen für Abbildungen mit Linsen identifizieren (Brennweite, Bild- und Gegenstandsweite sowie Bild- und Gegenstandsgröße) und Auswirkungen einer systematischen Veränderung der Variablen beschreiben. (E4, E6)</li> <li>• Wahrnehmungen und Beobachtungen sachlich und präzise in einem kurzen Text wiedergeben und dabei Alltagssprache und Fachsprache sowie grafische Verdeutlichungen angemessen verwenden. (K1)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der Planung und Durchführung von Experimenten in einer Gruppe Ziele und Arbeitsprozesse sinnvoll miteinander abstimmen. (K9, K8)</li> <li>Gefahren durch Einwirkung von Licht benennen (u. a. UV-Strahlung, Laser) sowie Schutzmaßnahmen aufzeigen, vergleichen und bewerten. (B3)</li> </ul>
Linsensysteme	Kameras und Projektoren	<b>Basiskonzept System</b> Abbildungen durch Linsen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4)</li> <li>Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen optischer Geräte die wesentlichen Informationen entnehmen. (K2, K1, K6)</li> <li>Kaufentscheidungen (u. a. für optische Geräte) an Kriterien orientieren und mit verfügbaren Daten begründen. (B1)</li> </ul>
Licht und Farben	Die Welt der Farben	<b>Basiskonzept Energie</b> Licht als Energieträger, Spektrum des Lichts (IR bis UV)  <b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Farbzerlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben sowie additive und subtraktive Farbmischung an einfachen Beispielen erläutern. (UF1)</li> <li>Die Entstehung eines Regenbogens mit der Farbzerlegung an Wassertropfen erklären. (E8)</li> </ul>
Teleskope	Die Erforschung des Himmels	<b>Basiskonzept Messen</b> über große Entfernungen, Teleskope, Sonden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit einfachen Analogverfahren in Grundzügen darstellen, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (u.a. Entfernungsmessungen mit Hilfe der Parallaxe bzw. der Rotverschiebung) (E7)</li> <li>Die Bedeutung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7)</li> </ul>

Himmelsobjekte	Die Erde im Weltall	<b>Basiskonzept Energie</b>  Energieumwandlungen in Himmelsobjekten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wesentliche Eigenschaften der kosmischen Objekte wie Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher erläutern (UF3, UF2)</li></ul>
----------------	---------------------	---	---

## Inhaltsfeld Phy 3: Schall

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<p>Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Absorption, Reflexion</p> <p>Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell; Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz</p>	<p>Wie lässt sich Schall physikalisch untersuchen?</p> <p>Ohren auf im Straßenverkehr</p> <p>Schall sichtbar machen</p> <p>Schall braucht einen Träger</p> <p>Schallquellen und -empfänger</p> <p>Schall heißt: Etwas schwingt</p> <p>Schall und Musik: Tonhöhe und –frequenz, Lautstärke, Sicherheit – Gehörschutz</p>	<p>Energie: Schallwellen transportieren Energie.</p> <p>Struktur der Materie: Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.</p> <p>Wechselwirkung: Schall bringt Körper zum Schwingen, schwingende Körper erzeugen Schall, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.</p> <p>System: Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</li> <li>Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</li> <li>Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4).</li> <li>die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1),</li> <li>an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5),</li> <li>mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),</li> <li>Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3).</li> </ul>

## 5.2 Jahrgang 8

### Inhaltsfeld Phy 2: Elektrischer Strom

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Spannung und Ladungstrennung	Blitze und Gewitter  Elektrische Energie	<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b>  Eigenschaften von Ladungen  <b>Basiskonzept Energie</b> Spannungserzeugung  <b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Kräfte zwischen Ladungen, elektrische Felder  <b>Basiskonzept System</b> Spannung	Die Schülerinnen und Schüler können ...  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Felder unterscheiden. (UF1, UF2)</li> <li>• die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung bereitgestellte elektrische Energie beschreiben. (UF3)</li> <li>• elektrische Phänomene (u.a. Entladungen bei einem Gewitter) beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E8, UF4)</li> <li>• Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei Gewittern begründen. (B3)</li> </ul>
Stromstärke und elektrischer Widerstand	Elektroinstallation und Sicherheit im Haus	<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b>  Kern-Hülle-Modell des Atoms, Gittermodell der Metalle  <b>Basiskonzept System</b> Stromstärke, Widerstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler können ...</li> <li>• die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1)</li> <li>• den Zusammenhang von Stromstärke, Spannung und Widerstand erläutern und beschreiben und diese Größen mit geeigneten Formeln beschreiben. (UF1, E8)</li> <li>• mit dem Kern-Hülle-Modell und dem Gittermodell der Metalle elektrische Phänomene (Aufladung, Stromfluss, Widerstand und Erwärmung von Stoffen) erklären. (E7)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)</li> <li>• mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)</li> </ul>
Gesetze des Stromkreises	<p>Elektroinstallation und Sicherheit im Haus</p> <p>Elektrische Energie, Energiesparen</p>	<p><b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energieumwandlungen in Stromkreisen</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Reihenschaltung und Parallelschaltung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3)</li> <li>• Hypothesen zum Verhalten von Strömen und Spannungen in vorgegebenen Schaltungen formulieren, begründen und experimentell überprüfen. (E3, E5)</li> <li>• Variablen identifizieren, von denen die Größe des Widerstands in einer einfachen elektrischen Schaltung abhängt. (E4)</li> <li>• Spannungen und Stromstärken unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte bestimmen und die Messergebnisse unter Angabe der Einheiten aufzeichnen. (E5)</li> <li>• Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit bewerten. (B3)</li> <li>• begründet beurteilen, welche Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung von Schutzmaßnahmen von ihnen selbst oder von besonderen Fachleuten vorgenommen werden können. (B3)</li> </ul>

## Inhaltsfeld Phy 1: Wärmelehre

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>– thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> <li>– Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung</li> <li>– Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>Leben bei verschiedenen Temperaturen Wetter</p> <p>Was sich mit der Temperatur alles ändert</p> <p>Eine Brücke auf Rollen: Längen- und Volumenausdehnung von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Aggregatzustände (Einfaches Teilchenmodell) Bimetalle</p> <p>Aggregatzustände (Einfaches Teilchenmodell) Bimetalle</p>	<p><b>Energie:</b> Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.</p> <p><b>Struktur der Materie:</b> Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.</p> <p><b>Wechselwirkung:</b> Körper wechselwirken über Wärmetransportarten miteinander.</p> <p><b>System:</b> Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1),</li> <li>○ die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),</li> <li>○ an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4),</li> <li>○ die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1),</li> <li>○ die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1),</li> <li>○ Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).</li> <li>○ Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1),</li> <li>○ erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1),</li> <li>○ aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3),</li> <li>○ Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3).</li> </ul>

# Jahrgang 9

## Inhaltsfeld Phy 8: Bewegung und ihre Ursachen

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Bewegung	Sicherheit im Straßenverkehr	<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Masse, Dichte <b>Basiskonzept Energie</b> Bewegungsenergie, Energieerhaltung <b>Basiskonzept System</b> Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)</li><li>• Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3)</li><li>• eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit- Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)</li><li>• mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms Messreihen (u. a. zu Bewegungen) grafisch darstellen und bezüglich einfacher Fragestellungen auswerten. (K4, K2)</li><li>• die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von</li></ul>

			Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)
Kraft und Druck	Physik und Sport	<b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Kraftwirkungen, Trägheitsgesetz, Wechselwirkungsgesetz, Kraftvektoren, Gewichtskraft, Druck,  <b>Basiskonzept Energie</b> Energieerhaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)</li> <li>• die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben sowie Gewichtskräfte bestimmen. (UF2)</li> <li>• die Größen Druck und Dichte an Beispielen erläutern und quantitativ beschreiben. (UF1)</li> <li>• bei Messungen und Berechnungen (u. a. von Kräften) Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (z. B. Newton, N bzw. mN, kN) verwenden. (E5)</li> <li>• in einfachen Zusammenhängen Kräfte als Vektoren darstellen und Darstellungen mit Kraftvektoren interpretieren. (E8, K2)</li> </ul>
Auftrieb	Tauchen	<b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Auftriebskräfte <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Masse, Dichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftrieb sowie Schwimmen, Schweben und Sinken mit Hilfe der Eigenschaften von Flüssigkeiten, des Schweredrucks und der Dichte qualitativ erklären. (UF1)</li> <li>• anhand physikalischer Kriterien begründet vorhersagen, ob ein Körper schwimmen oder sinken wird. (E3)</li> </ul>

### Inhaltsfeld Phy 9 : Energie, Leistung, Wirkungsgrad

Inhaltliche	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
-------------	---------	---------------	-------------------------------------

<b>Schwerpunkte</b>			
Maschinen und Leistung	Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit	Basiskonzept Energie Arbeit, mechanische Energieformen, Energieentwertung, Leistung Basiskonzept Wechselwirkung Kräfteaddition, Drehmoment Basiskonzept System Kraftwandler, Energiefluss bei Ungleichgewichten	Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern (Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Zahnräder (E-Kurs: schiefe Ebene)) erklären und dabei allgemeine Prinzipien aufzeigen. (UF1)</li> <li>an Beispielen erläutern, dass Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und elektrische Spannungen Voraussetzungen und Folgen von Energieübertragung sind. (UF4)</li> <li>auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen und Energieumwandlungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)</li> <li>in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen. (B1)</li> </ul>
Energieumwandlung und Wirkungsgrad		System Kraftwandler, Energiefluss bei Ungleichgewichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Begriffe Kraft, Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad in ihren Beziehungen erläutern, formal beschreiben und voneinander abgrenzen. (UF1, UF2)</li> <li>an Beispielen, u. a. eines Verbrennungsmotors, die Umwandlung und Bilanzierung von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)</li> <li>auf der Grundlage von Beobachtungen (u. a. an einfachen Maschinen) verallgemeinernde Hypothesen zu Kraftwirkungen und Energieumwandlungen entwickeln und diese experimentell überprüfen. (E2, E3, E4)</li> <li>mit Hilfe eines Diagramms Energiefluss und Energieentwertung in Umwandlungsketten darstellen. (K4)</li> </ul>

# Jahrgang 10

## Inhaltsfeld Elektrische Energieversorgung (10)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Kraftwerke und Nachhaltigkeit	Energiequellen und Umweltschutz Stromversorgung einer Stadt	<b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energiewandler, elektrische Leistung, Energietransport	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)</li><li>• die Umwandlung der Energieformen von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung beschreiben. (UF1)</li><li>• Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen. (E8, UF4)</li><li>• aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</li><li>• in einem Projekt, etwa zu Fragestellungen der lokalen Energieversorgung, einen Teilbereich in eigener</li></ul>

			<p>Verantwortung bearbeiten und Ergebnisse der Teilbereiche zusammenführen. (K9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche, und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten. (B1, B3)</li> </ul>
Elektromagnetismus und Induktion	Stromversorgung einer Stadt	<b>Basiskonzept</b> <b>Wechselwirkung</b> Magnetfelder von Leitern und Spulen, elektromagnetische Kraftwirkungen, Induktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Kurs: magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen und mit Hilfe der „Drei-Finger-Regel“ die Richtung der Lorentzkraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld bestimmen). (UF3, E8))</li> <li>• (E-Kurs: Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben. (UF4, UF3)</li> <li>• die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen. (E8)</li> <li>• Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen. (E8, UF4)</li> <li>• ten zur individuellen Nutzung der Energie von Elektrogeräten (Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten. (K2, K6)</li> </ul>
Elektromotor und Generator	Elektrofahrzeuge	<b>Basiskonzept System</b> Elektromotor, Generator, Transformator, Versorgungsnetze, Nachhaltigkeit, Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</li> </ul>

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• bei elektrischen Versuchsaufbauten Fehlerquellen systematisch eingrenzen und finden. (E3, E5)</li></ul> |
|--|--|--|---|



