

**Schulinterner Lehrplan  
Johann-Conrad-Schlaun-Gymnasium  
Sekundarstufe I**

**Physik**

**(Fassung vom 19.09.2022)**

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

(schulinternes Curriculum gemäß Kernlernplan Physik für die Gymnasien in Nordrhein-Westfalen in Anlehnung an den vom Klett Verlag zum Lehrwerk Impulse Physik vorgeschlagenen Stoffverteilungsplan)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>5.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie entsteht Wärme und welche Wirkungen hat sie?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermometer</li> <li>• Temperaturmessung</li> <li>• Wärme</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmemitführung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Wärmestrahlung</li> <li>• Wärmedämmung</li> <li>• Temperatenausgleich</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände und ihre Veränderung</li> <li>• Wärmeausdehnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),</li> <li>• die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1)</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, K1)</li> <li>• Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3)</li> <li>• Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6)</li> <li>• aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmetransport) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3)</li> <li>• reflektieren und begründen verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung (B1, B2, B3, B4)</li> <li>• die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatenausgleich zwischen Körpern durch Zufüh-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Mediencurriculum beachten: „IServ mobil nutzen (von extern)“</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung (IF 7)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Biologie: Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen</p> <p>Biologie: Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume</p> <p>Chemie: Teilchenmodell</p>

**JAHRGANGSSTUFE 5**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<p>rung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	
<p><b>5.2 Stromkreise</b></p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsquellen</li> <li>• Leiter und Nichtleiter</li> <li>• verzweigte Stromkreise</li> <li>• Elektronen in Leitern</li> </ul> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Licht</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> <li>• Einfache elektrische Ge-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4)</li> <li>• an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4)</li> <li>• ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit) klassifizieren (UF1)</li> <li>• zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1)</li> <li>• Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3)</li> <li>• in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1)</li> <li>• den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum beachten:</p> <p>„Grundlegende Prinzipien der digitalen Welt verstehen (Schaltungen), Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen“</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 5</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
	räte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4)</li> <li>• die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4)</li> <li>• auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3)</li> <li>• Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3)</li> <li>• Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3)</li> </ul>	
<p><b>5.3 Magnetismus – interessant und hilfreich</b></p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>• Magnetpole</li> <li>• Magnetische Felder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6)</li> <li>• in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4)</li> <li>• durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1)</li> <li>• die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>Elektromotor und Generator (IF 11)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 5**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Magnetfeld der Erde</li> </ul> <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetisierbare Stoffe</li> <li>• Modell der Elementarmagnete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Stoffe anhand ihrer magnetischen Eigenschaften (Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1)</li> <li>• die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1)</li> </ul>	<p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p>
<p><b>5.4 Schall</b></p> <p><i>Wie entsteht Schall und wie wird dieser wahrgenommen?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> <li>• Schallausbreitung</li> <li>• Absorption, Reflexion</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	<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>• Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4)</li> <li>• Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1)</li> <li>• die Schallausbreitung 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>• Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3)</li> <li>• Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultra- und Infraschall angeben und Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4)</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Teilchenmodell (IF1)</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 5</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5)</li> <li>• Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3)</li> <li>• Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4)</li> </ul>	
<p><b>5.5 Sehen und gesehen werden</b></p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> <li>• Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung</li> <li>• Reflexion</li> <li>• Transmission</li> <li>• Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3)</li> <li>• Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3)</li> <li>• an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1)</li> <li>• Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6)</li> <li>• Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2)</li> <li>• Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3)</li> <li>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3)</li> <li>• Sichtbarkeit und Erscheinung von Gegenständen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Schall (IF 3)</p> <p>Lichtstrahlmodell (IF 5)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 5**

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
		den mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3) • mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4)	

**JAHRGANGSSTUFE 8**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.1 Licht an Grenzflächen</b></p> <p><i>Wie verhält sich Licht, wenn es auf verschiedene Oberflächen trifft?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz,</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Totalreflexion, Lichtleiter</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption, Farbmischung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6)</li> <li>• die Abhängigkeit der Brechung von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6)</li> <li>• anhand einfacher Handexperimente charakteristische Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5)</li> <li>• die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern</li> <li>• die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3)</li> <li>• Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2)</li> <li>• die Entstehung eines Spektrums durch die Farberlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3)</li> <li>• digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1)</li> <li>• die Entstehung eines Spektrums durch die Farberlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Selbständiges Experimentieren und Protokollieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Lichtstrahlmodell (IF 5)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Chemie und Biologie: Farbmischung und Farbsehen</p>

**JAHRGANGSSTUFE 8**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.2 Abbildungen</b></p> <p><i>Wie entstehen Spiegelbilder und Bilder an Linsen?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen</li> <li>• Bildentstehung an Auge und optischen Instrumenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6)</li> <li>• die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3)</li> <li>• für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1)</li> <li>• unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1)</li> <li>• die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3)</li> <li>• optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum beachten:</p> <p>„Bildentstehung bei Sammellinsen und Abhängigkeiten von Parametern bei den Abbildungen mithilfe einer Geometrie-Software oder einer Simulation untersuchen und erläutern (2. Hälfte des ersten Halbjahres)“</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p>
<p><b>8.3 Sterne und Weltall</b></p> <p><i>Wie ist unser Universum aufgebaut?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Sterne und Weltall</b></p> <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1)</li> <li>• den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3)</li> <li>• den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen, erläutern (UF1, UF3)</li> <li>• mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4), mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum beachten:</p> <p>„Nach Anleitung physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.“</p> <p>→ Referate erstellen</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>• Jahreszeiten</li> <li>• Planeten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2)</li> <li>• an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3)</li> <li>• typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3)</li> <li>• wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4)</li> <li>• die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1)</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Physik: Optik (Klasse 8, 1.Halbjahr)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Biologie: gleiches Lernziel im Mediacurriculum der Klasse 8 wie in Physik</p> <p>→ Referate erstellen</p>
<p><b>8.4 Bewegungen</b></p> <p><i>Wie können verschiedene Formen von Bewegungen beschrieben werden?</i></p> <p>ca. 7 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Bewegungen, Kraft und Energie</b></p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3)</li> <li>• mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2)</li> <li>• Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3)</li> <li>• Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum <i>beachten</i>:</p> <p>„Messdaten zu Bewegungen mithilfe einer Tabellenkalkulation oder der TI-nspire App aufzeichnen und auswerten (2.Hälfte des zweiten Halbjahres)“</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematik: Lineare Funktionen</p> <p>Mathematik: Diagramme erstellen und ablesen, Formeln aufstellen</p>

## JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>9.1 Kraft und Masse</b></p> <p><i>Wie lassen sich die Wirkungen von Kraft beschreiben und messen?</i></p> <p>ca. 11 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung</li> <li>• Verformung</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2)</li> <li>• Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2)</li> <li>• Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2)</li> <li>• die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Hook'sches Gesetz, experimentelle Bestimmung einer Federkonstanten</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematik: Proportionalitäten und ihre Gültigkeit (in der Physik)</p>
<p><b>9.2 Kräfte wirken zusammen</b></p> <p><i>Wie verhalten sich verschiedene Kräfte zusammen?</i></p> <p>ca. 9 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfteaddition</li> <li>• Reibung</li> <li>• Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2)</li> <li>• die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1)</li> <li>• Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4)</li> <li>• Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2)</li> <li>• die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1)</li> <li>• die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4) und mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Experimentieren und Dokumentieren → Hebelgesetz und Flaschenzug</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung (IF 7)</p>

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3)</li> </ul>	
<b>9.3 Energieübertragung</b>  <i>Wie werden Energieformen in andere Energieformen umgewandelt?</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 1: Bewegung, Kraft und Energie</b>  Energieumwandlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieerhaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3)</li> <li>mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3)</li> <li>Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3)</li> <li>Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4)</li> <li>den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1)</li> </ul>	<i>... zur Vernetzung</i> Aspekte der Energieerhaltung und Entwertung (IF 7)  <i>... zu Synergien</i> Biologie: Mensch und Gesundheit Ernährung und Bewegungssystem
<b>9.4 Druck und Auftrieb</b>  <i>Wie lässt sich die physikalische Größe Druck beschreiben?</i>  ca. 13 Ustd.	<b>IF 2: Druck und Auftrieb</b>  Druck in Flüssigkeiten und Gasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dichte</li> <li>Schweredruck</li> <li>Luftdruck</li> <li>Auftrieb</li> <li>Archimedisches Prinzip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5)</li> <li>den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1),</li> <li>Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2)</li> <li>bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6)</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Druckphänomene in Alltag und Technik: hydraulische Anlagen  <i>... zur Vernetzung</i> Teilchenmodell (IF1)  <i>... zu Synergien</i> Chemie: Dichte von Stoffen

**JAHRGANGSSTUFE 9**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	Druckmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck</li> <li>• Kraftwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2)</li> <li>• die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4)</li> <li>• Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2)</li> <li>• Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedisches Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4)</li> <li>• die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2)</li> <li>• anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4)</li> </ul>	
<p><b>9.5 Elektrischer Strom</b></p> <p><i>Wie wird elektrische Energie transportiert?</i></p> <p>ca. 11 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Elektrizität</b></p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Ladungen und Felder</li> </ul> <p>Elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Ladungstransport und elektrischer Strom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1)</li> <li>• die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3)</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4)</li> <li>• elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1)</li> <li>• Spannungen und Stromstärken messen (E2, E5)</li> <li>• die Definitionsgleichungen für elektrische</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Messung von Stromstärken und Spannungen mit einem Multimeter →Schülerexperimente</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Teilchenmodell (IF1)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Chemie: Atomaufbau</p>

**JAHRGANGSSTUFE 9**

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
	Elektrische Energie	Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1) • die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2)	

## JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.1 Gesetze des Stromkreises</b></p> <p><i>Wie beeinflusst der elektrische Widerstand, die elektrische Stromstärke?</i></p> <p><i>Wie groß sind die elektrischen Spannungen bzw. die elektrischen Stromstärken im verzweigten und unverzweigte Stromkreis?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Elektrizität</b></p> <p>Elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Strom</li> <li>• elektrischer Widerstand</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• Sicherheitsvorrichtungen</li> </ul> <p>Elektrische Energie und Leistung</p> <p>Energieumwandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1)</li> <li>• Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5)</li> <li>• die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7)</li> <li>• Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1)</li> <li>• die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6)</li> <li>• elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1)</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3)</li> <li>• die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1)</li> <li>• an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4).</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Den Umgang mit dem Multimeter üben →Schülerexperimente</p> <p>Auswertung von Daten und Diagrammen mit der TI-nspire App</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Darstellung und Auswertung von Daten und Diagrammen mit der TI-nspire App</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematik: Umformen von Bruchgleichungen</p> <p>Mathematik: Interpretation von Diagrammen</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4)</li> <li>• Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2)</li> <li>• den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4)</li> <li>• Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4)</li> <li>• Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1)</li> </ul>	
<p><b>10.2 Radioaktivität</b></p> <p><i>Wie entsteht radioaktive Strahlung?</i></p> <p>ca. 23 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung</li> <li>• radioaktiver Zerfall</li> <li>• Halbwertszeit</li> </ul> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung) beschreiben (UF1, E4)</li> <li>• den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1)</li> <li>• die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4)</li> <li>• die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3)</li> <li>• verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3)</li> <li>• mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum beachten:</p> <p>„Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten“</p> <p>„physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quellen notieren.“</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Chemie: Atommodell</p> <p>Mathematik: Exponentialfunktionen</p>

## JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden</li> <li>• biologische Wirkungen</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> <li>• medizinische Anwendung</li> </ul> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung</li> <li>• Kernfusion</li> <li>• Kernkraftwerke</li> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3)</li> <li>• die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1)</li> <li>• Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3)</li> <li>• Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4)</li> <li>• Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1)</li> <li>• mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6)</li> <li>• medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3)</li> <li>• die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4)</li> <li>• Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4)</li> </ul>	

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.3 Energieversorgung (Elektromotor, Generator, Transformator)</b></p> <p><i>Wie wird Energie generiert, transportiert und genutzt?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3)</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1)</li> <li>• den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1)</li> <li>• magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6)</li> <li>• Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3)</li> <li>• an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4)</li> <li>• den Aufbau und die Funktion eines Transformators beschreiben und die Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1)</li> <li>• Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1)</li> <li>• Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2)</li> <li>• die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumen-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Mediencurriculum beachten:</p> <p>„Physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quellen notieren.“</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematik: Die Sinusfunktion zur Beschreibung einer Wechselspannung</p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
		tativ beurteilen (K4, B3, B4) • Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3) ; Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2)	