

Schulinterner Lehrplan

Sekundarstufe I (G9)



Schiller-Gymnasium | KÖLN

Fach: Physik

Stand: 10.01.2020

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2	Entscheidungen zum Unterricht	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	6
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	36
2.4	Lehr- und Lernmittel	39
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	40
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	41

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Hinweis:

Schulinterne Lehrpläne dokumentieren Vereinbarungen, wie die Vorgaben der Kernlehrpläne unter den besonderen Bedingungen einer konkreten Schule umgesetzt werden. Diese Ausgangsbedingungen für den fachlichen Unterricht werden in Kapitel 1 beschrieben. Fachliche Bezüge zu folgenden Aspekten können beispielsweise beschrieben werden:

- Leitbild der Schule,
- Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds,
- Schulische Standards zum Lehren und Lernen,
- Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern.

Die Abschnitte unter den Überschriften „Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule“ und „Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen“ sollen im nächsten Schuljahr erarbeitet werden. Sie können als Fachschaft entscheiden, diese beiden Abschnitte vorerst zu überspringen.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Folgt nach der Diskussion des Leitbildes im kommenden Schuljahr 2020/21.

z.B.

- Individuelle Förderung
- Verantwortung übernehmen für sich und andere, gesellschaftlich und global
- Persönlichkeitsbildung durch das Profil der kulturellen Bildung

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Anhaltspunkte können sein:

- Bezug zum Ganztagskonzept (z.B. AGs)
- Größe und Organisation der Fachschaft
- Ausstattung der Fachräume
- Schulpartnerschaften

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Folgt ebenfalls im kommenden Schuljahr nach einer Diskussion über die Kriterien für „Gelungenes Lernen“.

z.B.

- Eigenverantwortliches, selbstbestimmtes Lernen
- Ausbildung von Methodenkompetenz
- Ausbildung von Medienkompetenz
- Individuelle Förderung auf jedem Kompetenzniveau
- Wochenplanarbeit

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

- Text -

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Umsetzung des Kernlehrplans mit seinen verbindlichen Kompetenzerwartungen im Unterricht erfordert Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen:

Die Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* gibt den Lehrkräften eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung *sämtlicher* im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, *alle* Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

In weiteren Absätzen dieses Kapitels werden *Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung* sowie Entscheidungen zur Wahl der *Lehr- und Lernmittel* festgehalten, um die Gestaltung von Lernprozessen und die Bewertung von Lernergebnissen im erforderlichen Umfang auf eine verbindliche Basis zu stellen.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Stufe 6: Übersichtsraster

<p>Unterrichtsvorhaben I: Wie hängen Temperatur und Wärme zusammen?</p> <p>Thema: Thermodynamik</p> <p>Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme (1)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Thermische Energie: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung• Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung• Wirkungen von Wärme: Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 24 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben II: Wie hören Menschen und Tiere?</p> <p>Thema: Akustik</p> <p>Inhaltsfeld: Schall (3)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schwingungen und Schallwellen: Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Absorption, Reflexion• Schallquellen und Schallempfänger: Sender-Empfängermodell; Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 6 Std.</p>
---	--

Zeitbedarf gesamt: 30 Std.

Anmerkung(en):

- In Klasse 6 wird das Fach Physik nur in einem Halbjahr unterrichtet.

Stufe 7: Übersichtsraster

<p>Unterrichtsvorhaben I: Wie breitet sich Licht aus?</p> <p>Thema: Optik 1</p> <p>Inhaltsfeld: Licht (4)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen • Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 10 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben II: Optische Phänomene</p> <p>Thema: Optik 2</p> <p>Inhaltsfeld: Optische Instrumente (5)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel • Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten • Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 10 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben III: Erde, Mond und Sterne</p> <p>Thema: Astronomie</p> <p>Inhaltsfeld: Sterne und Weltall (6)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten • Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 10 Std..</p>
<p>Unterrichtsvorhaben IV: Was ist elektrischer Strom?</p> <p>Thema: Elektrizität 1</p> <p>Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus (2)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromkreise und Schaltungen: Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen in Leitern • Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität • magnetische Kräfte und Felder: anziehende und abstoßende Kräfte, Magnetpole, magnetische Felder, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde • Magnetisierung: magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben V: Wir messen elektrische Größen</p> <p>Thema: Elektrizität 2</p> <p>Inhaltsfeld: Elektrizität (9)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder, Spannung • elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung, Sicherheitsvorrichtungen • elektrische Energie und Leistung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 18 Std.</p>	

Zeitbedarf gesamt: 60 Std.

Anmerkungen:

Stufe 9: Übersichtsraster

<p>Unterrichtsvorhaben I</p> <p>Thema: Mechanik – Teil 1</p> <p>Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie (7)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung • Kraft: Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung • Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen • Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie • Energieumwandlung: Energieerhaltung, Leistung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 40 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben II:</p> <p>Thema: Mechanik – Teil 2</p> <p>Inhaltsfeld: Druck und Auftrieb (8)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck • Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 10 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben III:</p> <p>Thema: Kernphysik – Teil 1</p> <p>Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie (10)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 10 Std.</p>
Zeitbedarf gesamt: 60 Stunden		

Stufe 10: Übersichtsraster

<p>Unterrichtsvorhaben I:</p> <p>Thema: Kernphysik – Teil 2</p> <p>Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie (10)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung • Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben II:</p> <p>Thema: Elektrodynamik</p> <p>Inhaltsfeld: Energieversorgung (11)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator • Bereitstellung und Nutzung von Energie: Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 16 Std.</p>	<p>Unterrichtsvorhaben III:</p> <p>Thema: Physikalisches Praktikum</p> <p>Inhaltsfeld: Schülerexperimente</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik • Mechanik • Thermodynamik • Optik <p style="text-align: right;">Zeitbedarf: 24 Std.</p>
--	---	---

Zeitbedarf gesamt: 60 Stunden

Anmerkung(en):

- In Klasse 10.1 wird einstündig unterrichtet, in 10.2. dreistündig (in Absprache mit der Fachschaft Biologie).

Stufe 6: Konkrete Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 6 Thema: Thermodynamik (ca. 24 Unterrichtsstunden)			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Wie hängen Temperatur und Wärme zusammen?	Temperatur und Wärme (1) <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Energie (10 Std.): • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung • • Wärmetransport (8 Std.): Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung • • Wirkungen von Wärme (6 Std.): Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung 	Umgang mit Fachwissen: <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <p>... die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1),</p> <p>... die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2),</p> <p>... an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>... die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1),</p> <p>... die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1),</p> <p>... Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).</p> Erkenntnisgewinnung: <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1),</p> <p>... erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1),</p> <p>... aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <p>W1-1: Subjektives Wärmeempfinden</p> <p>W1-2: Ausdehnung von Flüssigkeiten</p> <p>W1-3: Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers</p> <p>W1-4: Ausdehnung von Luft</p> <p>W1-5: Ausdehnung von festen Stoffen</p> <p>W1-8: Wärmeleitung</p> <p>W1-9: Wärmeströmung</p> <p>W1-10: Wärmestrahlung</p> <p>W1-11: Wärmedämmung 1</p> <p>W1-12: Wärmedämmung 2</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3).</p> <p>Bewertung:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 6
Thema: Akustik
(ca. 6 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Wie hören Menschen und Tiere?	Schall (3) <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen und Schallwellen (3 Std.): • Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung, Absorption, Reflexion • Schallquellen und Schallempfänger (3 Std.): Sender-Empfängermodell; Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>... Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</p> <p>... Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</p> <p>... Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1),</p> <p>... an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5),</p> <p>... mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),</p> <p>... Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3).</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Schülerversuche:</p> <p>A1-2: Erzeugung von Tönen und Klängen</p> <p>A1-3: Tonhöhe und Lautstärke</p> <p>A1-5: Schallausbreitung in Luft</p> <p>A1-7: Schallausbreitung in festen Stoffen</p> <p>A1-9: Schalldämmung</p> <p>Leistungsüberprüfung:</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3),</p> <p>... Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).</p>	
--	--	---	--

Stufe 7: Konkrete Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 7 Thema: Optik 1 (ca. 10 Unterrichtsstunden)			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Wie breitet sich Licht aus?	Licht (4) <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung von Licht (4 Std.): • Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen • Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen (6 Std.): • Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption, Schattenbildung 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3),</p> <p>... die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>... Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3),</p> <p>... an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E4, E5, E6),</p> <p>... Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2),</p> <p>... Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <p>O1-1: Lichtbündel und Lichtstrahl</p> <p>O1-2: Reflexion am ebenen Spiegel</p> <p>O1-5: Der Brennpunkt eines Hohlspiegels</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),</p> <p>... mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).</p>	
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 7
Thema: Optik 2
(ca. 10 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Optische Phänomene	Optische Instrumente (5) <ul style="list-style-type: none"> • Spiegelungen (2 Std.): • Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel • • Lichtbrechung (6 Std.): • Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten • • Licht und Farben (2 Std.): • Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),</p> <p>... die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6),</p> <p>... die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</p> <p>... die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),</p> <p>... die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3),</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),</p> <p>... für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),</p> <p>... 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),</p>	Medienkompetenzen Verbraucherbildung Methodenlernen/EVA Mögliche Experimente: <p>O1-3: Die vermeintliche Lage des Spiegelbildes</p> <p>O1-7: Brechung des Lichts</p> <p>O1-9: Brechungsindex Luft/Wasser</p> <p>O1-10: Grenzwinkel der Totalreflexion</p> <p>O1-12: Glasfaseroptik</p> <p>O1-14: Besondere Strahlen bei der Sammellinse</p> <p>O1-17: Lichtzerlegung</p> <p>O1-18: Additive Farbmischung</p> <p>O1-19: Subtraktive Farbmischung</p> Leistungsüberprüfung <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2),</p> <p>... optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 7
Thema: Astronomie
(ca. 10 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Erde, Mond und Sterne	Sterne und Weltall (6) <ul style="list-style-type: none"> • Sonnensystem (6 Std.): • Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten • • Universum (4 Std.): • Himmelsobjekte, Sternentwicklung 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3),</p> <p>... den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1),</p> <p>... mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2),</p> <p>... typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3),</p> <p>... mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),</p> <p>... die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1),</p> <p>... an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3).</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <p>Astronomisches Fernrohr (Leybold)</p> <p>Handspektrometer</p> <p>Gasentladungsröhren/-gitter</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4),</p> <p>... auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 7
Thema: Elektrizität 1
(ca. 12 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Was ist elektrischer Strom?	Elektrischer Strom und Magnetismus (2) <ul style="list-style-type: none"> • Stromkreise und Schaltungen (4 Std.): Spannungsquellen, Leiter und Nichtleiter, verzweigte Stromkreise, Elektronen in Leitern • Wirkungen des elektrischen Stroms (4 Std.): Wärmewirkung, magnetische Wirkung, Gefahren durch Elektrizität • magnetische Kräfte und Felder (2 Std.): • anziehende und abstoßende Kräfte, Magnetpole, magnetische Felder, Feldlinienmodell, Magnetfeld der Erde • Magnetisierung (2 Std.): • magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4),</p> <p>... Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4),</p> <p>... die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4),</p> <p>... an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4),</p> <p>... ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1),</p> <p>... Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären (UF1, E6),</p> <p>... in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1),</p> <p>... Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3),</p> <p>... in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <p>E1-1: Der elektrische Strom E1-2: Leiter und Nichtleiter E1-4: Und-, Oder-, Wechselschaltung E1-5: Oersted-Versuch E1-11: Zwei Glühlämpchen E2-1: Magnetpole E2-4: Magnetfeldlinien E2-5: Elektromagnet</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6),</p> <p>... durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1),</p> <p>... die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1),</p> <p>... die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3),</p> <p>... Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten (B1, B3),</p> <p>... Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 7
Thema: Elektrizität 2
(ca. 18 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Wir messen elektrische Größen	Elektrizität (9) <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik (2 Std.): • elektrische Ladungen und Felder, Spannung • • elektrische Stromkreise (12 Std.): • Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung, Sicherheitsvorrichtungen • • elektrische Energie und Leistung (4 Std.) 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),</p> <p>... die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),</p> <p>... zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</p> <p>... die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</p> <p>... Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),</p> <p>... den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4),</p> <p>... die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1),</p> <p>... Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),</p> <p>... elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),</p> <p>... elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <p>E1-1: Elektrische Strom</p> <p>E1-9: U-I-Kennlinien</p> <p>E1-10: Bestimmung von Widerständen</p> <p>E1-12: Widerstände in Reihe</p> <p>E1-13: Widerstände parallel</p> <p>E2-8: Das Elektroskop</p> <p>EN-5: Die elektrische Energie</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr; Überprüfung Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),</p> <p>... 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),</p> <p>... Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>... Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4),</p> <p>... Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).</p>	
--	--	--	--

Stufe 9: Konkrete Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 9 Thema: Mechanik – Teil 1 (ca. 40 Unterrichtsstunden)			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Einfache Maschinen	Bewegung, Kraft und Energie (7) <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen (10 Std.): Geschwindigkeit, Beschleunigung • Kraft (8 Std.): Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung • Goldene Regel der Mechanik (10 Std.): einfache Maschinen • Energieformen (6 Std.): Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie • Energieumwandlung (6 Std.): Energieerhaltung, Leistung 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <p>... verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),</p> <p>... mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),</p> <p>... Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2),</p> <p>... die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),</p> <p>... die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4),</p> <p>... Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</p> <p>... Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>... mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3),</p> <p>... den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3),</p> <p>... an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4).</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Experimente:</p> <p>M2 – 1: Der Trägheitssatz</p> <p>M2 – 2: Anwendung des Trägheitssatzes</p> <p>M2 – 3: Kraft und Gegenkraft</p> <p>M2 – 4: Die Reibungskraft</p> <p>M2 – 5: Die Kraft am Seil</p> <p>M2 – 6: Kräfte an der festen Rolle</p> <p>M2 – 7: Kräfte an der losen Rolle</p> <p>M2 – 8: Kräfte am Flaschenzug</p> <p>M2 – 9: Kräftezerlegung</p> <p>M2 – 10: Kräfte an der schiefen Ebene 1</p> <p>M2 – 11: Kräfte an der schiefen Ebene 2</p> <p>M1 – 6: Kraft und Verlängerung bei der Gummischnur</p> <p>M1 – 7: Kraft und Verlängerung bei der Schraubenfeder</p> <p>M1 – 8: Bestimmung des Ortsfaktors</p> <p>M1 – 9: Der zweiseitige Hebel</p> <p>M1 – 10: Der einseitige Hebel</p>

		<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),</p> <p>... 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),</p> <p>... Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),</p> <p>... Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),</p> <p>... die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3),</p> <p>... Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),</p> <p>... Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).</p>	<p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr</p> <p>Überprüfung von Arbeitsmaterialien</p>
--	--	--	---

Jahrgangsstufe 9
Thema: Mechanik – Teil 2
(ca. 10 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Kleine Fläche – Große Wirkung	Druck und Auftrieb (8) <ul style="list-style-type: none"> • Druck in Flüssigkeiten und Gasen (6 Std.): Dichte, Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck • Druckmessung (4 Std.): Druck und Kraftwirkungen 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6),</p> <p>... die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5),</p> <p>... den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1),</p> <p>... Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2),</p> <p>... die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2),</p> <p>... die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4),</p> <p>... anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Experimente:</p> <p>M4 – 2: Das Dosenmanometer</p> <p>M4 – 3: Der Tiefendruck</p> <p>M4 – 7: Der Auftrieb</p> <p>M4 – 8: Kraft und Gegenkraft beim Auftrieb</p> <p>M4 – 10: Dichtebestimmung mit der Auftriebsmethode</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr</p> <p>Überprüfung von Arbeitsmaterialien</p>

		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</p>	
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 9
Thema: Kernphysik – Teil 1
 (ca. 10 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>Nicht sichtbar aber so gefährlich</p>	<p>Ionisierende Strahlung und Kernenergie (10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Strahlung mit Materie (10 Std.): Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen 	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),</p> <p>... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</p> <p>... medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</p> <p>... den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</p> <p>... mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Schülerexperimente:</p> <p>RA-1: Nulleffekt und Nullrate</p> <p>RA-4: Das Abstandsgesetz</p> <p>RA-5: Absorption 1</p> <p>RA-6: Absorption 2</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr</p> <p>Überprüfung von Arbeitsmaterialien</p>

		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),</p> <p>... Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</p> <p>... Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4),</p>	
--	--	--	--

Stufe 10: Konkrete Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 10 Thema: Kernphysik – Teil 2 (ca. 20 Unterrichtsstunden)			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Nicht sichtbar aber so gefährlich	Ionisierende Strahlung und Kernenergie (10) <ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau und ionisierende Strahlung (14 Std.): Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung • Kernenergie (6 Std.): Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),</p> <p>... mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1),</p> <p>... verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),</p> <p>... Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1),</p> <p>... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</p> <p>... die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4),</p> <p>... medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Mögliche Schülerexperimente:</p> <p>RA-7: Strahlungscharakteristik</p> <p>RA-8: Ablenkung im Magnetfeld</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr</p> <p>Überprüfung von Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</p> <p>... mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6),</p> <p>... die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis(Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),</p> <p>... Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</p> <p>... Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4),</p> <p>... Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 10
Thema: Elektrodynamik
(ca. 16 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Erzeugung und Bereitstellung elektrischer Energie	Energieversorgung (11) <ul style="list-style-type: none"> • Induktion und Elektromagnetismus (12 Std.): Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator • Bereitstellung und Nutzung von Energie (4 Std.): Kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieübertragung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Nachhaltigkeit 	Umgang mit Fachwissen <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>... den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</p> <p>... 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),</p> <p>... an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>... den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),</p> <p>... Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),</p> <p>... Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4).</p> Erkenntnisgewinnung <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),</p> <p>... den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Experimente:</p> <p>E2 – 10: Elektromagnetische Induktion</p> <p>E2 – 11: Die Regel von Lenz</p> <p>E2 – 14: Der Wechselstromgenerator</p> <p>E2 – 15: Der Gleichstrommotor</p> <p>Leistungsüberprüfung</p> <p>Maximal ein Test pro Halbjahr</p> <p>Überprüfung von Arbeitsmaterialien</p>

		<p>... Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2).</p> <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>... die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</p> <p>... Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</p> <p>... Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),</p> <p>... im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2).</p>	
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 10
Thema: Physikalisches Praktikum
(ca. 24 Unterrichtsstunden)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Physikalisches Praktikum	Schülerexperimente <ul style="list-style-type: none"> • Elektrik • Mechanik • Thermodynamik • Optik 	Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre bisher in der Sek I erworbenen Fachkompetenzen an, um selbstständig drei von vier möglichen Experimenten (siehe Inhaltsfelder links) vorzubereiten, durchzuführen, zu dokumentieren und auszuwerten.</p>	<p>Medienkompetenzen</p> <p>Verbraucherbildung</p> <p>Methodenlernen/EVA</p> <p>Experimente: Siehe Inhaltsfelder</p> <p>Leistungsüberprüfung Abgabe einer Praktikumsmappe bestehend aus den genannten Punkten</p>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Im kommenden Schuljahr soll im Kollegium über die Kriterien für „Gelungenes Lernen“ diskutiert werden. Bis dahin können Sie die Kriterien des Referenzrahmens Schulqualität NRW (2017, Inhaltsbereich Lehrern und Lernen, s. Kasten unten) zur Orientierung nutzen. Jede Fachschaft wählt dazu die ihr besonders wichtigen Kriterien aus und konkretisiert sie fachspezifisch, ggf. in Stichworten.

Kriterien des Referenzrahmens Schulqualität NRW (2017, Inhaltsbereich Lehrern und Lernen)

- 1.) Die Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Die Unterrichtsgestaltung berücksichtigt die individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 4.) Lehr- und Lernprozesse sind herausfordernd und kognitiv aktivierend (problem-, anwendungs- und erfahrungsorientiert).
- 5.) Die unterrichtlichen Prozesse und Inhalte sind für Schülerinnen und Schüler transparent und inhaltlich klar strukturiert.
- 6.) Der Unterricht vermittelt einen funktionalen, zielfördernden Umgang mit Medien.
- 7.) Der Unterricht fördert das selbstständige, eigenverantwortliche, selbstregulierte Lernen und Arbeiten.
- 8.) Der Unterricht fördert die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Der Unterricht ist sprachsensibel angelegt.
- 10.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung und Evaluation der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 11.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 12.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Leistungsbewertung im Fach Physik beruht auf den Vorgaben des Schulgesetzes, der Ausbildungs- und Prüfungsordnung und den Kernlehrplänen. Danach soll die Leistungsbewertung über den Stand des Lernprozesses der SuS Aufschluss geben und Grundlage für den weiteren Unterricht sein.

In der Sekundarstufe I wird eine Note für die Sonstige Mitarbeit erteilt, in der Sekundarstufe II setzt sich die Note aus einer Klausurnote und einer Note für die sonstige Mitarbeit zusammen.

Die Klausurnote und die Note für die sonstige Mitarbeit sind gleich zu gewichten.

Im 2. Halbjahr des 10. Schuljahres findet das Physikpraktikum statt. Die Gesamtnote für dieses Schulhalbjahr ergibt sich zu zwei Dritteln aus der Note für das Praktikum und zu einem Drittel aus der Note für die sonstige Mitarbeit in der zusätzlich erteilten Wochenstunde.

Im Folgenden sind mögliche Bewertungsaspekte für den Bereich „Sonstige Mitarbeit“ aufgeführt.

Jeder der aufgeführten Bewertungsaspekte kann in die Gesamtheit der Leistungsbewertung eingehen. Es ist aber keineswegs so, dass die Leistungsbewertung sich stets und in jeder Unterrichtsphase aus allen Aspekten zusammensetzt. Vielmehr werden jeweils die Aspekte bewertet, in die der Lehrer aufgrund der jeweils gewählten Methodik und der fachlichen Inhalte Einblick genommen hat.

Die aufgeführten Bewertungsaspekte sind stets zu verknüpfen mit den üblichen Qualitätskriterien der Leistungsbewertung. Sie werden gewichtet nach ihrer Qualität, Quantität und Kontinuität.

Bei der Qualität der Beiträge gehen wiederum die drei Anforderungstufen Reproduktion, Transferleistung und selbstständige Problemlösung ein, wobei in der Sekundarstufe I der Schwerpunkt auf den beiden ersten Anforderungstufen liegt.

I. Felder der sonstigen Mitarbeit

- Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter Verwendung der Fachsprache und einer angemessenen mathematisch-symbolischen Form
- Analyse und Interpretation von Graphiken, Diagrammen und Texten
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten unter Beachtung der Sicherheitshinweise
- Erstellung und Präsentation von Referaten, Lernplakaten, Modellen
- Beteiligung an Gruppenarbeit
- Dokumentation ("Heftführung") von Produkten wie Dokumentation von Aufgaben, Experimenten, Protokollen
- mdl. Überprüfung und Zusammenfassung zu den letzten Stunden (auch unangekündigt)
- kurze schriftliche Überprüfungen (maximal 1 pro Halbjahr, angekündigt, terminiert unter Beachtung des Klassenarbeitsplanes)

II. Kriterien zur Beurteilung der sonstigen Mitarbeit:

Situation	Fazit	Note
Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht Arbeitsmaterialien fehlen fast immer. Äußerungen nach Aufforderung werden nicht getätigt oder sind falsch.	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.	6
Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Arbeitsmaterialien fehlen sehr häufig. Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig.	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.	5
Nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Arbeitsmaterialien fehlen häufig. Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet und sind im Wesentlichen richtig.	Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen aber noch den Anforderungen.	4
Regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Arbeitsmaterialien sind meistens vorhanden. Im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff. Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe.	Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.	3
In allen Stunden freiwillige Mitarbeit. Arbeitsmaterialien sind immer vorhanden. Verständnis schwieriger Sachverhalte und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas. Erkennen des Problems, Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem. Es sind Kenntnisse vorhanden, die über die Unterrichtsreihe hinausreichen.	Die Leistung entspricht in vollem Umfang den Anforderungen.	2
In allen Stunden freiwillige Mitarbeit. Arbeitsmaterialien sind immer vorhanden und eigenständig durch Zusatzmaterial ergänzt. Erkennen des Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, sachgerechte und ausgewogene Beurteilung. Eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung. Angemessene, klare sprachliche Darstellung. Fördert Denkprozesse in der Gruppe/im Kurs/Klasse.	Die Leistung entspricht den Anforderungen in ganz besonderem Maße.	1

Arbeitsmaterialien: Taschenrechner, Heft mit kariertem Papier, Geodreieck, Bleistift, Radiergummi, u.U. Millimeterpapier, Zirkel

III. Kriterien zur Beurteilung der schriftlichen Leistungen in der Sekundarstufe II:

In der EF und der Q1 werden pro Halbjahr zwei Klausuren geschrieben.

In der Q2 werden im 1. Halbjahr zwei Klausuren geschrieben. Die Klausur im 2. Halbjahr der Q2 wird unter Abiturbedingungen geschrieben.

Die Bewertung der Klausuren erfolgt nach einem Punkteraster, welches den SuS auf dem Aufgabenblatt nach Teilaufgaben aufgeschlüsselt mitzuteilen ist.

Die Benotung der Klausuren erfolgt in der Regel nach folgendem Grundsatz:

erreichte Punktzahl (in %)	< 20	20	40	55	70	85
Note	6	5-	4-	3-	2-	1-

Die anderen Notenstufen ergeben sich durch äquidistante Unterteilung der angegebenen Intervalle.

IV. Kriterien zur Beurteilung des Physikpraktikums in Klasse 10

Die Gesamtnote für das Physikpraktikum ergibt sich aus der Bewertung der einzelnen Versuche. Die Bewertung jedes Versuches und des Protokolls erfolgt nach folgenden Kriterien:

1. Antestat
2. experimentelles Arbeiten
3. angefertigtes Protokoll
 - a) Vorbetrachtungen
 - b) Qualität der Messwerte
 - c) Auswertung
 - d) Layout des Protokolls

Die Bewertungsmaßstäbe in 1. und 2. folgenden Kriterien zur Beurteilung der mündlichen Leistung. Die Güte der Vorbetrachtungen, der Messwerte, der Auswertung und des Layouts werden mit einem Punkteraster erfasst. Die Protokolle werden in handschriftlicher Form in einem Schnellhefter beim Fachlehrer abgegeben. Alle graphischen Auswertungen und Diagramme sind auf Millimeterpapier zu zeichnen. Pro Gruppe reicht die pünktliche Abgabe eines Protokolls pro Experiment. Der jeweilige Schriftführer ist zu benennen. Die SuS haben sicherzustellen, dass jedes Gruppenmitglied mindestens ein Protokoll als Schriftführer verfasst.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen (ggf. mit Hinweisen zum Elterneigenanteil).

Ergänzt wird die Übersicht durch eine Auswahl fakultativer Lehr- und Lernmittel (z. B. Fachzeitschriften, Sammlungen von Arbeitsblättern, Angebote im Internet) als Anregung zum Einsatz im Unterricht.

Die zugrunde gelegten Lehrwerke sind in diesem Beispiel aus wettbewerbsrechtlichen Gründen nicht genannt. Eine Liste der zulässigen Lehrmittel für das Fach kann auf den Seiten des Schulministeriums eingesehen werden:

<https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Medien/Lernmittel/>

- Text -

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Physik arbeitet bei der Umsetzung fachübergreifender Kompetenzen eng mit der Fachkonferenz Mathematik zusammen.

In den Themenbereichen Akustik, Optik und Kernphysik erfolgt eine Zusammenarbeit mit der Fachkonferenz Biologie.

Auf das Vorwissen der SuS, z.B. zu Atommodellen, wird eine enge Kooperation mit der Fachschaft Chemie angestrebt.

Die SuS besuchen mindestens einmal die Volkssternwarte.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Qualitätssicherung:

- Klassenübergreifende Korrektur und Bewertung der Praktikumsversuche
- Regelmäßiges Einholen eines Schülerfeedbacks

Evaluation:

- Jährliche Evaluation des Schulinternen Lehrplanes auf der 2. Fachkonferenz.