

Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I
(Klasse 6 bis 10)



Fachbereich Physik

am Gymnasium Norf

(Stand: 8. September 2022)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	42
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	46
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	47
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	48
4	Qualitätssicherung und Evaluation	50

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Naturwissenschaft und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen. Sie bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen den Erkenntnissen der Physik, Chemie und Biologie und deren technische Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten.

Die Physik stellt eine wesentliche Grundlage für das Verstehen natürlicher Phänomene und die Erklärung und Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen dar. Der Physikunterricht setzt in der Jahrgangsstufe 6 ein und wird nach der Stundentafel in den Jahrgangsstufen 6, 8 und 10 mit jeweils 2 Wochenstunden und in Stufe 7 und 9 mit jeweils 1 Wochenstunde erteilt. Mit Blick auf die angestrebte Kompetenzentwicklung bis zum Ende der Sekundarstufe I ist sicher zu stellen, dass die Schülerinnen und Schüler über die jeweils ausgewiesenen Kompetenzen verfügen.

Dabei werden folgende Ziele angestrebt:

- Systematischer Wissensaufbau mithilfe von Basiskonzepten
- Lernprozessorientiertes Lehren und handlungsorientiertes Lernen
- Vernetzung der naturwissenschaftlichen Fächer und Öffnung für die Technik
- Vernetzung mit Mathematik

Der Kompetenzerwerb im Physikunterricht gliedert sich in folgende Bereiche:

- konzeptbezogene Kompetenzen (Fachwissen)
- prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation)

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Am Gymnasium Norf unterrichten z. Z. (Schuljahr 2022/2023) fünf Physiklehrkräfte. Die Physiksammlung wurde in den 70er Jahren erstausgestattet und danach sukzessive weiter ausgebaut, auf dem Laufenden gehalten und den Lehrplanvorgaben angepasst. Es stehen drei moderne Physikfachräume zur Verfügung, ein Hörsaal und zwei Übungsräume, die seit der Kernsanierung 2016 mit Beamer und WLAN ausgestattet sind.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens, die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* ist die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung \leftarrow , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung \rightarrow , dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) lässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben:

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
<p>6.0 Ohne Energie geht nichts</p> <p><i>Was ist Energie? Und was Energie alles kann.</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Oder: nicht nur Wärmeenergie!</p> <p>Energieformen: Wärmeenergie, Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie, Chemische Energie, Elektrische Energie, Strahlungsenergie, Kernenergie, Windenergie, ...</p> <p>Energieumwandlungen, -ketten Transport und Speicherung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieformen • Energieumwandlungsketten • Energietransport und -speicherung <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieformen • Energieumwandlungsketten 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung Energieformen und Bedeutung der Energie für die Alltagswelt</i></p> <p><i>... bestimmte Energieformen für bestimmte Zwecke.</i></p>
<p>6.1 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p><input type="checkbox"/> <i>Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E1, E2, E4, K1)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern (E6, UF1),</i></p> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme erkenne und Fragen formulieren. <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung (obligatorisch)</i></p> <p>Modellbegriff</p> <p>Anleitung zum selbständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<input type="checkbox"/> an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4)	K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen 	<i>... zu Synergien</i> Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)
6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen <i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i> ca. 7 Ustd.	IF 1: Temperatur und Wärme Thermische Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur <input type="checkbox"/> die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2) Wärmetransport: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung <input type="checkbox"/> die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperaturengleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben (UF1),	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen UF2: Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Zur Lösung erforderliches Fachwissen auswählen und anwenden UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien ordnen UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen E2: Beobachtung und Wahrnehmung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbständiges Experimentieren <i>... zur Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells →

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<p>□ Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6)</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>□ reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4)</p> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung <p>□ Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3)</p> <p>□ erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus Diagrammen entnehmen (E4, E5, K1)</p> <p>□ die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe <p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse mithilfe digitaler Medien vorstellen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Wärme oder Kälte <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bewerten, richtig handeln <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung begründen 	<p>Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen, vgl. S. 42ff</i></p> <p><i>Berufsorientierung (BO): Architekt, Bauingenieur</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
		E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen 	
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise <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>□ den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4)</p>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strom <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bewerten, richtig handeln <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zur Lösung erforderliches Fachwissen auswählen und anwenden <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien ordnen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER-Schaltung</p> <p><i>... konkretisiertes Unterrichtsvorhaben</i></p> <p>Experimentelle Unterrichtsreihe: Von elektrischen Bauteilen zur Beschaltung einer Wohnung (z. B. Licht, Lüfter, Alarmanlage, Aufzug, Klingel, etc.).</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<p><input type="checkbox"/> zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1)</p> <p><input type="checkbox"/> Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3)</p> <p><input type="checkbox"/> in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1)</p> <p><input type="checkbox"/> den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern (E6)</p> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität <p><input type="checkbox"/> Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4) die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung,</p>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme erkenne und Fragen formulieren. <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse mithilfe digitaler Medien vorstellen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen 	<p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p> <p><i>Verbraucherbildung (VB): Die Schülerinnen und Schüler können... ...Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<p><i>Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären (UF1, UF4),</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4),</i> <input type="checkbox"/> <i>Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3).</i> 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</i> 	<p><i>...und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten. (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5)</i> BO: <i>Elektroingenieur</i></p>
<p>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anziehende und abstoßende Kräfte</i> • <i>Magnetpole</i> • <i>magnetische Felder</i> • <i>Feldlinienmodell</i> • <i>Magnetfeld der Erde</i> <p><input type="checkbox"/> <i>Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären (UF1, E6)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die</i></p>	<p>Schwerpunkte, wie z.B. UF1, siehe auch unter 6.3</p> <p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vermutungen äußern</i> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Systematisches Erkunden</i> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelle zur Veranschaulichung</i> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Felder skizzieren</i> 	<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>→ <i>elektrisches Feld (IF 9)</i></p> <p>→ <i>Elektromotor und Generator (IF 11)</i></p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: <i>Bestimmung der Himmelsrichtungen</i></p> <p><i>... konkretisiertes Unterrichtsvorhaben</i></p> <p>Smartphone als Wanderkompass nutzen</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<p><i>Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1)</i> <input type="checkbox"/> <i>die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen (E5, K3)</i> <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren (UF1)</i> <input type="checkbox"/> <i>die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen (E6, K3, UF1)</i> 		<p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
<p>6.5 Physik und Musik</p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung □ Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3) □ die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4, E2) □ mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5) <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell □ die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1) 	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien ordnen <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p> <p><i>Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE): aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei Informationssystemen und Digitalisierung</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
<p>6.6 Achtung Lärm!</p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion □ Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1) <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz □ Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4) □ Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3) □ Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4) 	<p>Schwerpunkte, wie z.B. UF1, siehe auch unter 6.5</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bewerten, richtig handeln <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung begründen 	<p><i>... zur Vernetzung ← Teilchenmodell (IF1)</i></p> <p><i>VB: Die SuS könnenMaßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können, (VB B, VB D, Z3) ...Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen. (VB B, VB D, Z1, Z3)</i></p>
<p>6.7 Schall in Natur und Technik</p> <p><i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke □ an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5) <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p>	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>Schwerpunkte, wie z.B. E5 siehe auch unter 6.5 oder 6.6</p>	<p><i>BO: Musiker, Arzt</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik □ <i>Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (E2, UF1, UF3, UF4)</i> 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	
<p>6.8 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>□ <i>die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären (E4, E5, E6)</i></p> <p>□ <i>Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2)</i></p> <p>□ <i>Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3)</i></p> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p>	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Kernaussagen wiedergeben UF3: Ordnung und Systematisierung	<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 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen und konkretisierte Unter- richtsvorhaben
	<ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung □ 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) □ an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1) □ geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3), □ mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien ordnen <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse mithilfe digitaler Medien vorstellen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bewerten, richtig handeln <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung begründen 	<p><i>VB: Die SuS könnenWichtigkeit der Verwendung von Sonnencreme und Sonnenbrille (UV-Schutz) erkennen.</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>7.0 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung • Lochkamera als einfaches optisches Instrument <p><input type="checkbox"/> die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3)</p> <p><input type="checkbox"/> Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3)</p>	<p>Schwerpunkte, wie z.B. UF1 siehe auch unter 6.8</p> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5) primitives Auge → Biologie (IF 7)</p> <p><i>... konkretisiertes Unterrichtsvorhaben</i></p> <p>Bau optischer Instrumente: Lochkamera o. Periskop</p>
<p>7.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel • Hohlspiegel, Wölbspiegel <p><input type="checkbox"/> die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6)</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung (Lichtstrahlmodell) 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6) VB: Die SuS ...</p>

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			... können Sicherheitsaspekte im Straßenverkehr am Beispiel des Wölbspiegels erkennen.
<p>7.2 Die Welt der Farben</p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Totalreflexion <p>□ die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6)</p> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung • Absorption • Farbmischung <p>□ 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)</p> <p>□ digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechungsgesetz bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen • Farbmischung des Lichts erläutern <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechungsgesetz zielgerichtet anwenden <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farben analog und digital mischen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung: Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p>... zur Vernetzung: ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultravioletstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p>... zu Synergien: Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)</p> <p>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen, vgl. S. 42ff</p>

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1)	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameter bei Reflexion und Brechung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle 	
<p>7.3 Das Auge – ein optisches System</p> <p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge <p><input type="checkbox"/> die Funktion von Linsen für die Bildzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3)</p> <p><input type="checkbox"/> 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> <p><input type="checkbox"/> Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2)</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion Bildentstehung bei Linsen <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung im Auge <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametervariation bei Linsensystemen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7)</p> <p><i>BO: Optiker, Augenarzt, Hautarzt</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>7.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter <p><input type="checkbox"/> anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5)</p> <p><input type="checkbox"/> für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1)</p> <p><input type="checkbox"/> optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7)</p> <p><input type="checkbox"/> die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3)</p>	<p>UF1: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Totalreflexion bei Endoskop <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Totalreflexion • Bildentstehung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung optischer Instrumente <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Linsentypen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linsen anordnen und kombinieren <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Linsentypen <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Nutzen opt. Instrumente beurteilen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zum Nutzen opt. Geräte <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeitsteilige Präsentationen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung opt. Geräte im Alltag <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eignung opt. Geräte 	

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>8.0 Licht und Schatten im Sonnensystem</p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternisse • Jahreszeiten <p><input type="checkbox"/> den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1)</p> <p><input type="checkbox"/> den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3)</p>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <p>Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>
<p>8.1 Objekte am Himmel</p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung <p><input type="checkbox"/> den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3)</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planetenbewegungen und Sternentwicklungen analysieren <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p>	<p><i>... zur Vernetzung</i> ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2), <input type="checkbox"/> typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3), <input type="checkbox"/> mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4). <input type="checkbox"/> die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1) <input type="checkbox"/> an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3) <input type="checkbox"/> wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4) <input type="checkbox"/> auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernungen berechnen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf Alltagssituationen <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeitsteilige Präsentationen <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesellschaftliche Auswirkungen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Sternen <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modernes Bild des Universums <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p>	<p><i>BO: Astronaut, Astrophysiker</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen • Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meinungsbildung 	
<p>8.2 100 m in 10 Sekunden</p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Beschleunigung <p><input type="checkbox"/> <i>verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3)</i></p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen analysieren <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Bewegungen <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernungen berechnen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form</p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2)</i> □ <i>Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3)</i> □ <i>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)</i> 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Untersuchung der Beziehung zwischen versch. Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren <p>Schwerpunkte, wie z.B. K3 siehe auch unter 8.1</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungssensoren <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung mit iPad 	<p>funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen, vgl. S. 42ff</i></p>
<p>8.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte analysieren <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte berechnen <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</i></p> <p><i>... zur Vernetzung Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7)</i></p> <p><i>... zu Synergien Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2),</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2)</i> □ <i>die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1)</i> □ <i>Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2)</i> □ <i>Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2)</i> <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Maschinen <ul style="list-style-type: none"> □ <i>die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4)</i> □ <i>die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4)</i> □ <i>Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen</i> 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Maschinen • Barrierefreiheit <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte übertragen <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regel identifizieren <p>E7: Naturwiss. Arbeiten</p>	<p>Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)</p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p> <p><i>VB: Die Schülerinnen und Schüler können ...</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p><i>Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Regel <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, analysieren <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten <p>B3: Abwägung, Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilen, entscheiden <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen, reflektieren 	<p><i>... Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen, (VB Ü, VB D, Z2, Z4, Z6)</i></p> <p><i>... Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten. (VB B, Z1)</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.1 Energie treibt alles an</p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie • Spannenergie <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung • Leistung <p><input type="checkbox"/> <i>Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4)</i></p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten • Zusammenhang zwischen Energie und Leistung <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungswerte berechnen <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieformen • Energieumwandlungsketten • Zusammenhang zwischen Energie und Leistung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungswerte der eigenen Körperleistung mit anderen Leistungswerten vergleichen <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiegehalt von Nahrungsmitteln <p>K4: Argumentation</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<input type="checkbox"/> <i>Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Energiegehalt von Nahrungsmitteln bewerten B1: Fakten und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Energiegehalt verschiedener Nahrungsmittel 	
9.2 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i> ca. 10 Ustd.	IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen: <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen <input type="checkbox"/> <i>bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6)</i> <input type="checkbox"/> <i>die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5)</i>	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebswerte berechnen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse <i>... zur Vernetzung</i> Druck \leftarrow Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb \leftarrow Kräfte (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Dichte \leftarrow Chemie (IF 1) <i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen, vgl. S. 42ff</i>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1)</i> <input type="checkbox"/> <i>Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4)</i> <input type="checkbox"/> <i>den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2)</i> <input type="checkbox"/> <i>die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2)</i> <input type="checkbox"/> <i>die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4)</i> <input type="checkbox"/> <i>anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4)</i> <input type="checkbox"/> <i>Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftrieb im mathematischen Modell K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Angaben und Messdaten von Druckwerten K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlinearität des Luftdrucks • Sinken/Steigen/Schweben begründen B1: Fakten und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Druckwerte in Alltagssituationen B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsaspekt von Druckwerten in Alltagssituationen B3: Abwägung und Entscheidungen <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsaspekt von Druckwerten in Alltagssituationen 	

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.3 Blitze und Gewitter</p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen • elektrische Felder • Spannung <p><input type="checkbox"/> die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),</p> <p><input type="checkbox"/> die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2)</p> <p><input type="checkbox"/> Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4)</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom <p><input type="checkbox"/> elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1)</p> <p><input type="checkbox"/> Spannungen und Stromstärken messen (E2, E5)</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieaufwand zur Ladungstrennung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung des Elektroskops <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter <p>E5: Auswertung und Folgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none">• Elektronen-Atomrumpf-Modell• Feldlinienmodell• Schaltpläne K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none">• Schaltungen in Schaltplänen darstellen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none">• Wechselwirkungen mit elektrischen Feldern begründen	

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen <p>□ <i>zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</i></p> <p>□ <i>die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</i></p> <p>□ <i>Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),</i></p> <p>□ <i>den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4)</i></p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf Alltagssituationen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemodelle und ihre Grenzen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit im Umgang mit Elektrizität 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung Analogiemodelle (z.B. WassermodeLL); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</i></p> <p><i>... zur Vernetzung ← Stromwirkungen (IF 2)</i></p> <p><i>... zu Synergien Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)</i></p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p><input type="checkbox"/> elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>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),</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4)</i></p> <p>elektrische Energie und Leistung</p> <p><input type="checkbox"/> <i>die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung</i></p>	<p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung mit iPad <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E7: Naturwiss. Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Regel <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebedarf bei Elektrogeräten <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilen, analysieren <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten <p>B3: Abwägung und Entscheidungen</p>	

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p><i>erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1),</i></p> <p>□ <i>Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4)</i></p> <p>□ <i>Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B2, B3, B4, K2)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilen, entscheiden <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen, reflektieren <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen 	<p>VB: <i>Die Schülerinnen und Schüler können... ... Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen, (VB D, Z3, Z5) ... Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen. (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5)</i></p>
<p>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung <p><i>Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4)</i></p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen <p>Schwerpunkte wie z.B. E4 siehe auch unter 10.1</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung Quellenkritische Recherche, Präsentation</i></p> <p><i>... zur Vernetzung Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</i></p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p><input type="checkbox"/> mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1)</p> <p><input type="checkbox"/> verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3)</p> <p><input type="checkbox"/> Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1)</p> <p><input type="checkbox"/> die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</p> <p><input type="checkbox"/> mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6)</p> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen 	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeitsteilige Präsentationen <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • medizinische Anwendung <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten <p>B3: Abwägung und Entscheidungen</p>	

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1)</i> □ <i>medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3)</i> □ <i>Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3)</i> □ <i>Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3)</i> □ <i>Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4)</i> □ <i>Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilen, entscheiden B4: Stellungnahme und Reflexion • Stellung beziehen, reflektieren B1: Fakten- und Situationsanalyse • Beurteilen, analysieren K3: Präsentation • arbeitsteilige Präsentationen K4: Argumentation • Vorteile und Gefahren 	<p><i>VB:</i> <i>Die Schülerinnen und Schüler können...</i> <i>...Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen, (VB B, Z3, Z4)</i> <i>...Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen. (VB Ü, VB B, Z2, Z3, Z4, Z5)</i></p> <p><i>BO: Radiologe, Strahlenmediziner</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.3 Energie aus Atomkernen</p> <p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke, • Endlagerung <p><input type="checkbox"/> die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4)</p> <p><input type="checkbox"/> den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</p> <p><input type="checkbox"/> die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).</p>	<p>Schwerpunkte, wie z.B. UF1 siehe auch unter 10.1 oder 10.2</p> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Meinungsbildung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p> <p><i>BO: Atomphysiker, Kernphysiker</i></p>
<p>10.4 Versorgung mit elektrischer Energie</p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor • Generator 	<p>Schwerpunkte, wie z.B. UF1 siehe auch unter 10.1, 10.2 oder 10.3</p> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 14 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselspannung • Transformator □ Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3) □ den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), □ an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4) □ den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1), □ Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2), □ Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Induktionsspannung • Zusammenhang zwischen Energiezufuhr und Spannung • Energieumwandlungsketten • Energiespeicherung <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaufentscheidungen treffen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzen und Möglichkeiten 	<p>← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p> <p>VB: <i>Die Schülerinnen und Schüler können... ... Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten, (VB Ü, VB D, Z3, Z6) ... im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten. (VB Ü, VB C, Z2, Z3)</i></p> <p>BNE: <i>Energieversorgung der Zukunft, Energiespeicherung und Verteilung; Kernkraftwerk vs Kohlekraftwerk</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<p><input type="checkbox"/> <i>magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),</i></p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad <p><input type="checkbox"/> <i>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)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1)</i></p>		
<p>10.5 Energieversorgung der Zukunft</p> <p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF 11: Energieversorgung</p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung 	<p>Schwerpunkte wie z.B. E1 siehe auch unter 10.1, 10.2, 10.3 oder 10.4</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsgrad • Nachhaltigkeit □ <i>Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2).</i> □ <i>die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</i> □ <i>Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</i> □ <i>Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),</i> □ <i>im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2).</i> 	<p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von Daten nach Relevanz <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellung beziehen 	<p>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p> <p><i>... s. auch Anmerkungen hierzu im Medienkompetenzrahmen</i></p> <p><i>BO: Ingenieur</i></p>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind jahrgangsstufenangepasst gewählt.
- 5) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler beispielsweise durch niveaudifferenzierte Aufgabenstellungen.
- 9) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15) Der Physikunterricht ist problemorientiert und Kontexten ausgerichtet.
- 16) Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 17) Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- 18) Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
- 19) Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
- 20) Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen durch experimentelles Ausprobieren (Verifizierung, Falsifizierung) und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
- 21) Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.

- 22) Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 23) Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
- 24) Im Physikunterricht wird ein GTR oder ein CAS verwendet. Die Messwertauswertung kann auf diese Weise oder per PC erfolgen.

Bezüge zum Medienkompetenzrahmen

1. Bedienen und Anwenden
1.1 Medienausstattung (Hardware)
<p>Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen</p> <p><u>6 – 10 Physik</u> Alle SuS besitzen einen passwortgeschützten Zugang zum pädagogischen Netzwerk des Gymnasiums Norf und werden ab der Jahrgangsstufe 6 in die Nutzung der vorhandenen iPads eingeführt. Für den Unterricht wird in absehbarer Zeit angestrebt, das vorhandene digitale Messwerverfassungssystem Cassy Lab weiter auszubauen.</p>
1.2 Digitale Werkzeuge
<p>Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen</p> <p><u>6 – 10 Physik</u> Vorrangig werden im Physikunterricht Applets und Simulationen der für den Schulunterricht aufgebauten Seiten (vgl. 2.4) verwendet. Stromkreis schalten in Elektrik 6, 9, 10 Aggregatzustände in Wärmelehre 6 Schwingungen und Wellen 6 Lichtbrechung in Optik 7 Farbwahrnehmung in Optik 7 Hooksches Gesetz in Mechanik 8 Kräfte und Bewegungen in Mechanik 8 Balanceakt in Mechanik 8 Unter Druck in Mechanik 9 Widerstand in einem Kabel in Elektrik 10 Simulationen zum radioaktiven Zerfall 10</p>
1.3 Datenorganisation
<p>Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren</p> <p><u>7 - 10 Physik</u> Daten aus Experimenten werden mithilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen registriert, gespeichert und ausgewertet: Radioaktiver Zerfall (10).</p>

1.4 Datenschutz und Informationssicherheit

Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten

6 - 10 Physik

Bei der Übertragung der Daten zur häuslichen Bearbeitung wird die Problematik des Datenschutzes sowie der Datensicherheit während der Sicherheitsbelehrung erörtert.

2. Informieren und Recherchieren

2.1 Informationsrecherche

Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden

6 - 10 Physik

Die Struktur von Informationsrecherchen wird anhand einfacher Beispiele über die oben genannten Seiten behandelt. Im Verlauf der Zeit wird mit zunehmender Selbständigkeit die freie Suche verstärkt.

2.2 Informationsauswertung

Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten

10 Physik

Recherchen zur Energiegewinnung

2.3 Informationsbewertung

Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten

10 Physik

Recherchen zur Energiegewinnung

2.4 Informationskritik

Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen

10 Physik

Diskussion zur Energiegewinnung

3. Kommunizieren und Kooperieren

3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse

Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen

6 - 10 Physik

3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln

Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten

6 - 10 Physik

3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft

Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten

6 - 10 Physik

3.4 Cybergewalt und -kriminalität

Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen

6 - 10 Physik

4. Produzieren und Präsentieren

4.1 Medienproduktion und -präsentation

Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen

6 - 10 Physik

4.2 Gestaltungsmittel

Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen

6 - 10 Physik

4.3 Quellendokumentation

Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden

6 - 10 Physik

Die Dokumentation der Quellen ist vom Beginn der Arbeit mit Daten aus dem Netz bei Vorträgen oder Referaten eine Selbstverständlichkeit.

4.4 Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u. a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u. a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten

6 - 10 Physik

5. Analysieren und Reflektieren

5.1 Medienanalyse

Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren

6 - 10 Physik

5.2 Meinungsbildung

Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen

6 - 10 Physik

5.3 Identitätsbildung
Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen
<u>6 - 10 Physik</u> -----
5.4 Selbstregulierte Mediennutzung
Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen
<u>6 - 10 Physik</u> -----

6. Problemlösen und Modellieren
6.1 Prinzipien der digitalen Welt
Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
<u>6 - 10 Physik</u> -----
6.2 Algorithmen erkennen
Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
<u>6 - 10 Physik</u> -----
6.3 Modellieren und Programmieren
Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
<u>6 - 10 Physik</u> -----
6.4 Bedeutung von Algorithmen
Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren
<u>6 - 10 Physik</u> -----

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen. Den SuS muss im Unterricht hinreichend Gelegenheit gegeben werden, diese Kompetenzen in den bis zur Leistungsüberprüfung angestrebten Ausprägungsgraden zu erwerben

Der Unterricht und die Lernerfolgsüberprüfungen sind so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu

ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollen Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen. Dabei ist zu beachten, dass Ansätze und Aussagen, die auf nicht ausgereiften Konzepten beruhen, durchaus konstruktive Elemente in Lernprozessen sein können. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche, schriftliche und praktische Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen. Gemeinsam ist diesen Formen, dass sie in der Regel einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin, eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern darstellen.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört auch zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbeurteilung herangezogen werden.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Physikunterricht des Gymnasium Norf werden die Unterrichtswerke

Cornelsen: Fokus Physik 5/6

Cornelsen: Fokus Physik 7-9 verwendet.

Die Nutzung des Internets (mit iPad) ist in den Physikräumen möglich.

Die Darstellung von Ergebnissen in digitaler Form ist über die vorhandenen festinstallierten Beamer in perfekter Form gegeben.

Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	http://phyphox.org/de/home-de	phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
6	http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
7	https://www.planet-schule.de	Simulationen, Videos,...
8	https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen
9	https://www.walter-fendt.de	Simulationen

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehrenden, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass

man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen naturwissenschaftlichen Fächern eine bedeutende Rolle spielt.

Im Kapitel 2.1. ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben angegeben, welche Beiträge die Physik zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Chemie leisten kann oder aber in welchen Fällen in Physik Ergebnisse der anderen Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden Vorgehensweisen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung) zwischen den Kolleginnen und Kollegen abgestimmt. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die Fächer Physik, Biologie und Chemie mit einem vielfältigen Programm. In allen drei Naturwissenschaften können die Grundschüler und Grundschülerinnen einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern und Wettbewerbe

Die Physik Fachschaft bietet den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben (z. B. Physik-Olympiade, Physik im Advent) und informiert die Schülerinnen und Schüler über Veranstaltungen, die an den umliegenden Universitäten und Forschungsinstituten stattfinden.

Naturforscher-AG: Was können wir vom *Multitalent Biene* lernen?

Die Schule bietet für die Klassenstufe 5 eine (von der Bayer-AG geförderte) Naturforscher-Arbeitsgemeinschaft an, die von vielen interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte behandeln das *Multitalent Biene* und beziehen interdisziplinär alle MINT-Fächer, also auch Technik und Informatik mit ein. Ein Lehrerteam, das alle MINT-Fächer abdeckt, leitet die Arbeitsgemeinschaft.

Die Naturforscher-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben (s. o.).

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann z. B. das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) (www.sefu-online.de) oder Edkimo (<https://edkimo.com/de/>) genutzt werden.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s. u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als dynamisches Dokument zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erledigen bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Bibliothek			
	Computerraum			
	Raum für Fachteamarbeit			
	...			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Geräte/ Medien			
	...			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				