



*Schulinterner Lehrplan Sekundarstufe I im Fach*

# ***Physik***

*(Fassung vom 30.01.2020)*

# **1 Vorüberlegungen**

## **1.1 Aufgaben des Fachs bzw. der Fachgruppe in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft**

## **1.2 Beitrag zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule**

## **1.3 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms Europaschule**

## **1.4 Funktionsinhaber/innen**

### **1.1 Aufgaben des Fachs bzw. der Fachgruppe in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft**

Das Krupp-Gymnasium befindet sich in Duisburg, d.h. einer Großstadt des westlichen Ruhrgebiets.

Derzeit 80 Lehrerinnen und Lehrer unterrichten etwa 850 Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend aus den zu „Rheinhausen“ gehörigen Stadtteilen stammen.

Rheinhausen ist von seiner Geschichte her industriell geprägt, befindet sich aber in einem Wandel, der noch nicht abgeschlossen ist.

Insgesamt ist die Schülerschaft in seiner Zusammensetzung eher heterogen, wobei ein Großteil der Schüler/innen einen Migrationshintergrund besitzt.

Auch mit Blick auf diese Zusammensetzung besteht ein wesentliches Leitziel der Schule in der individuellen Förderung und der Sprachförderung.

Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung möglichst weit zu bringen.

Die Schüler/innen lernen Phänomene aus Natur & Technik verstehen, erklären und kritisch zu hinterfragen.

Außerdem wird angestrebt, Interesse an einem Kurs in der Oberstufe oder sogar an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken.

In diesem Rahmen sollen u.a. Schülerinnen und Schüler mit besonderen Stärken im Bereich Physik unterstützt werden:

Die Rudolf-Römer-Sternwarte eV bietet an mehreren Abenden im Monat die Möglichkeit an, mitzuarbeiten oder Vorträge & Beobachtungsabende zu besuchen.

Die Teilnahme an Wettbewerben wie die „Freestyle Physics“, „Physikolympiade“ oder „Jugend forscht“ wird unterstützt.

Wie intensiv dies geschieht, hängt von der personellen Besetzung ab, die z.Z. recht knapp ist. Zur Fachgruppe Physik gehören derzeit 5 Lehrkräfte, wobei es sich bei dreien um Teilzeitkräfte handelt.

Der Unterricht findet im 67,5-Minuten-Takt statt, d.h. 67 bzw. 68 min im Wechsel.

In enger Kooperation mit der Universität ermöglichen wir besonders begabten Lernenden die Teilnahme an Seminaren. Hier können sie sogar schon Leistungsnachweise erwerben, die ihnen in einem späteren Studium anerkannt werden.

Dies wird i.A. jedoch erst in der Oberstufe genutzt.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist zufriedenstellend.

Einen festen Etat für Neuanschaffungen gibt es zwar nicht, da die Stadt Duisburg knapp bei Kasse ist; für den Unterricht zwingend benötigte Geräte können aber angeschafft werden. Ebenso werden Reparaturen und Ersatz für defekte Geräte vom Schuletat für die gesamte Schule auf Kosten anderer Fachbereiche abgezweigt.

Schrittweise sollen mehr Möglichkeiten für Schülerversuche an geeigneten Stellen geschaffen werden.

Darüber hinaus setzen wir Schwerpunkte in der Nutzung von neuen Medien, wozu regelmäßig kollegiumsinterne Fortbildungen angeboten werden.

Es gibt 3 Klassensätze Tablets, die man ausleihen kann.

An der Schule existieren auch 2 Computerräume, die nach Reservierung auch vom Fachbereich Physik genutzt werden können.

Am häufigsten werden jedoch die Handys der Schüler/innen eingesetzt.

## **1.2 Beitrag zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule**

### **Üb\_e\_r\_f\_a\_c\_h\_l\_i\_c\_h\_e\_G\_r\_u\_n\_d\_s\_ä\_t\_z\_e:\_ \_**

- 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 lerner-nah 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.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger 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.

### **F\_a\_c\_h\_l\_i\_c\_h\_e\_G\_r\_u\_n\_d\_s\_ä\_t\_z\_e:\_ \_**

- 15.) Der Physikunterricht ist problemorientiert und an Kontexten ausgerichtet.
- 16.) Er ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 17.) Experimente (Schülerexperimente & Demonstrationsexperimente) bilden einen Schwerpunkt des Physikunterrichts und fördern so vielfältige Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- 18.) Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
- 19.) Er stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative & soziale Kompetenzen.
- 20.) Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
- 21.) Er unterstützt das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
- 22.) Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet.
- 23.) Die Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- 24.) Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- 25.) Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des

Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.

- 26.) Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
- 27.) Es existiert ein naturwissenschaftlicher Förderunterricht für Klasse 8 & 9.
- 28.) Ein fächerübergreifendes Konzept zur Förderung – die sog. „Projektstunde“ – ist in Vorbereitung.

### ***1.3 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms (MINT-freundliche Schule, Medienschule, Europaschule)***

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.

Ein Schwerpunkt im Physikunterricht stellen daher Experimente dar, deren Dokumentation & Erklärung, sowie nach Alter gestaffelt zunehmend auch Formeln zu Phänomenen aus Natur und Technik.

Besonders Schülerexperimente - aber auch Demonstrationsexperimente durch die Lehrkraft – tragen dazu bei, die Ziele des Schulprogramms & die Erziehungsziele der Schule zu erreichen. Siehe auch Kapitel 1.1 & 1.2.

Internet-Recherchen werden auf schülereigenen Smartphones getätigt.

Tafelbilder können über das schulinterne Netzwerk iServ an die Klassengruppe geschickt werden.

Vielfach finden auch das Tablet der Lehrkraft und/oder Leih-Tablets (als Klassensatz) Anwendung im Unterricht.

In einem längerfristigen Prozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird auch eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer der Naturwissenschaften angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

Die meisten wissenschaftlichen Projekte z.B. die internationale Raumstation ISS und alle bekannten Wissenschaftler kamen/kommen aus Europa und der ganzen Welt.

In Projekten & Referaten kann SO in jeder Jahrgangsstufe der Europa-Gedanke im Physikunterricht einfließen.

## ***1.4 Funktionsinhaber/innen***

Fachkonferenzvorsitzende: Frau Hentschel, StR.´

Stellvertreter/in: -

Ansprechpartnerin bei Fragen zur Sternwarte: Frau Hentschel, StR.´

Ansprechpartnerin bei Fragen zu Wettbewerben: Frau Hentschel, StR.´

Ansprechpartnerin zu Geräten & Physik-Sammlung: Frau Hentschel, StR.´

## 2 *Entscheidungen zum Unterricht*

In der nachfolgenden **Übersicht über die Unterrichtsvorhaben** wird 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.) belässt. 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.

### 2.1 Formen der fakultativen und obligatorischen Leistungsüberprüfung

### 2.2 *Unterrichtsvorhaben für das zweite Jahr der Erprobungsstufe* **Klasse 6**

### 2.3 *Unterrichtsvorhaben für das dritte Jahr der Sek 1* **Klasse 8**

### 2.4 *Unterrichtsvorhaben für das vierte Jahr der Sek 1* **Klasse 9**

### 2.5 *Unterrichtsvorhaben für das vierte Jahr der Sek 1* **Klasse 10**

## 2.1 Formen der fakultativen und obligatorischen Leistungsüberprüfung

Obligatorische Leistungsüberprüfungen insb. Klassenarbeiten/Klausuren gibt es im Fach Physik in der Erprobungsstufe und der Sek 1 **nicht**.

Fakultativ werden 1 – 2 Tests geschrieben, deren Dauer sich nach der Klassenstufe richtet (ca. 20 – 40 min).

Hauptsächlich basiert die Bewertung der erbrachten Leistung auf den Beiträgen der Schüler/innen zum Unterricht (Qualität & Quantität), den Leistungen beim Experimentieren & Dokumentieren der Versuche, der angemessenen Führung eines Schnellhefters sowie Stunden-Wiederholungen; obligatorisch sind Schüler-Referate möglich.

## 2.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 6

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 7 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung</li> <li>K1: Dokumentation</li> <li>Versuchsprotokolle nach vorgegebenem Schema</li> <li>Anlegen von Tabellen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff</p> <p>Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p><b>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärme, Temperatur</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung von Phänomenen</li> <li>Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung Beschreibung – Deutung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,</p> <p>Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</li> <li>K1: Dokumentation</li> <li>Tabellen und Diagramme nach Vorgabe</li> </ul>	<p>... zu Synergien</p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)</p> <p>Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p>
<p><b>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</b></p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 9 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsquellen</li> <li>Leiter und Nichtleiter</li> <li>verzweigte Stromkreise</li> </ul> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmewirkung</li> <li>magnetische Wirkung</li> <li>Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente planen und durchführen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aussagen begründen</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p>... zu Synergien</p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p>
<p><b>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</b></p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>Magnetpole</li> <li>magnetische Felder</li> <li>Feldlinienmodell</li> <li>Magnetfeld der Erde</li> </ul> <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Magnetisierbare Stoffe</li> <li>Modell der Ele-</li> </ul>	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermutungen äußern</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systematisches Erkunden</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Felder skizzieren</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>→ Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	mentarmagnete		
<p><b>6.5 Physik und Musik</b></p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> <p><i>Ende des 1. Hj</i></p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretationen von Diagrammen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsmodell zur Veranschaulichung</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)</p>
<p><b>6.6 Achtung Lärm!</b></p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 3 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der eigenen Gesundheit</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.7 Schall in Natur und Technik</b></p> <p><i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i></p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse übertragen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</li> </ul>	
<p><b>6.8 Sehen und gesehen werden</b></p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion</li> <li>• Transmission; Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p>
<p><b>6.9 Licht nutzbar machen</b></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><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder der Lochkamera verändern</li> <li>• Strahlungsarten vergleichen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren durch Strahlung</li> <li>• Sichtbarkeit von Gegenständen ver-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		bessern  B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</li> </ul>	
<b>6.10</b> <b>Optische Instrumente</b>  ca. 10 Ustd.	<b>IF Licht</b>  Inhaltliche Schwerpunkte: – Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel – Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Totalreflexion, Lichtleiter, Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten  – Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung	UF1 Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Entstehung und Funktionweisen erläutern</li> </ul> UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Bildentstehungen opt. Geräte und Lichtwege</li> </ul> K3 Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene opt. Geräte präsentieren</li> </ul> E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation von Diagrammen</li> </ul>	... zur Schwerpunktsetzung: Auge und Sehen  ... zur Vernetzung: ← Licht nutzbar machen (IF5)  ...zu Synergien: Biologie (Mikroskopie)
<b>6.11 Sterne und Weltall</b>  ca. 7 Ustd.	<b>IF Licht</b>  Inhaltliche Schwerpunkte: – Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten  – Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	UF1 Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Naturphänomene</li> </ul> UF4 Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht und Schatten im Weltall</li> </ul>	...zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturphänomene</li> <li>• ESA/ISS (Europaschule)</li> </ul>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
Ende 2. Hj.		K3 Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unser Weltall als Thema für verschiedene Formen der Präsentation nutzen</li> </ul> E1 Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung unseres Universums</li> </ul>	

## 2.3 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 8

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalreflexion</li> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</p> <p>Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>8.2 Die Welt der Farben</b></p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter bei Reflexion und Brechung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <p>Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p>← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)</p> <p>Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6)</p> <p>Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <p>Schalenmodell ←</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)
<p><b>8.3 Das Auge – ein optisches System</b></p> <p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariation bei Linsensystemen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Auge → Biologie</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			(IF 7)
<p><b>8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</b></p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei optischen Instrumenten</li> <li>• Lichtleiter</li> </ul>	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung</li> <li>• Bildentstehung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache optische Systeme</li> <li>• Endoskop und Glasfaserkabel</li> </ul> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitsteilige Präsentationen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</b></p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>• Jahreszeiten</li> </ul>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>
<p><b>8.6 Blitze und Gewitter</b></p> <p><i>Warum schlägt</i></p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Ladungen</li> <li>• elektrische Felder</li> <li>• Spannung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke</li> <li>• Unterscheidung zwi-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendung des Elektronen-</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Ladungstransport und elektrischer Strom</li> </ul>	<p>schen Einheit und Größen</p> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Amperemeter- und Voltmeter</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Schaltpläne</li> </ul>	<p>Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Kern-Hülle-Modell</p> <p>← Chemie (IF 5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8
------------------

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität</b></p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Widerstand</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• Sicherungsvorrichtungen</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung auf Alltagssituationen E4: Untersuchung und Experiment</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung</li> <li>• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität</li> <li>• Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung</li> </ul> <p>Sicherheit im Um-</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Analogiemodelle (z.B. Wassermotormodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funk-</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
		gang mit Elektrizität	tionen erste Stufe)

## 2.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 9

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>9.1 Objekte am Himmel</b></p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 7 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeten</li> </ul> <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Himmelsobjekten</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesellschaftliche Auswirkungen</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen</li> <li>• Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</li> </ul>	<p>... zur Vernetzung ← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>
<p><b>9.2 100 m in 10 Sekunden</b></p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungen analysieren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Diagrammen</li> <li>• Kurvenverläufe interpretieren</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung: Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p>... zur Vernetzung: Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p>... zu Synergien Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
			Funktionen)
<p><b>9.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</b></p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung</li> <li>• Verformung</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Kräfteaddition</li> <li>• Reibung</li> </ul> <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Maschinen</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Gegenkraft</li> <li>• Goldene Regel</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen)</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Maschinen</li> <li>• Barrierefreiheit</li> </ul>	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p>... zu <i>Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p><b>9.4 Energie treibt alles an</b></p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie</li> <li>• Bewegungsenergie</li> <li>• Spannenergie</li> </ul> <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Leistung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlungen</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> </ul>	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel</p>

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			(IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)  ... zu Synergien 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)
<b>9.5 Druck und Auftrieb</b>  <i>Was ist Druck?</i>  ca. 7 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></li> </ul> Druck in Flüssigkeiten und Gasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck (Atmosphäre)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> Druckmessung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul> UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftriebskraft</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweredruck und Luftdruck bestimmen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Dichte im Teilchenmodell</li> <li>• Auftrieb im mathematischen Modell</li> </ul>	... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse  ... zur <i>Vernetzung</i> Druck ← Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7)  ... zu <i>Synergien</i> Dichte ← Chemie (IF 1)

**JAHRGANGSSTUFE 9**

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>

## 2.5 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<b>10.1 Elektrische Energie und Leistung</b>  ca. 3 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiearten</li> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieerhaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisierung</li> <li>• Grundlegende Prinzipien der Physik</li> </ul>	←Vertiefung Arbeit & Energie(Klasse 9)
<b>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</b>  <i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b>  Atomaufbau und ionisierende Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische Anwendung,</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen</li> </ul> E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft</li> </ul> E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisen und Modellieren</li> </ul> K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten</li> </ul>	... zur Schwerpunktsetzung Quellenkritische Recherche, Präsentation  ... zur Vernetzung Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)
<b>10.3 Energie aus Atomkernen</b>  <i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i>	<b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b>  Kernenergie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> </ul>	K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriosität von Quellen</li> </ul> K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Standpunkt</li> </ul>	... zur Schwerpunktsetzung Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
ca. 4 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<p style="text-align: center;">schlüssig vertreten</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung relevanter Informationen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinungsbildung</li> </ul>	<p>Urteilsfähigkeit</p> <p>... zur Vernetzung ← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>
<p><b>10.4 Versorgung mit elektrischer Energie</b></p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen</li> <li>• Variablenkontrolle</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufentscheidungen treffen</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p>... zur Vernetzung ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>
<p><b>10.5 Energieversorgung der Zukunft</b></p> <p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p> <p>ca.6 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Regenerative Energieanlagen</li> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellenanalyse</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von Daten nach Relevanz</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellung beziehen</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p>... zur Vernetzung → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p>... zu Synergien Energie aus chemischen</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
			Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft- Politik (IF 3, 10)

### **3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die Zusammenarbeit mit anderen Fächern, trifft fach- und aufgabenfeldbezogene sowie übergreifende Absprachen, z. B. zur Arbeitsteilung bei der Entwicklung Curricula übergreifender Kompetenzen (ggf. Methodentage, Projektwoche, Facharbeitsvorbereitung, Schulprofil...) und über eine Nutzung besonderer außerschulischer Lernorte.

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 Lehren, 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 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 Fächern aufgegriffen und weitergeführt werden.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klärt die dabei auftretenden Probleme.

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 gemeinsame Vereinbarungen 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) getroffen. 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 gemeinsamen Programm. In einer Rallye durch alle drei Naturwissenschaften können die Grundschüler und -schülerinnen einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

### **Methodenlernen**

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum „Lernen lernen“ durchgeführt werden. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z.B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

### **Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern**

*individuelle Eintragungen*

## **MINT-AG**

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachschaften sich die Betreuung der MINT-AG jahrgangsweise untereinander aufteilen.

Die MINT-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Im Bereich Physik lag der Schwerpunkt der Teilnahme bisher beim *MNU-Schülerwettbewerb Physik (Fortgeschrittene)* sowie beim Wettbewerb *Jugend forscht*, bei dem besonders interessierte Schülerinnen und Schüler unter der fachlichen Betreuung bestimmter Lehrkräfte an eigenen Projekten arbeiten.

Zurzeit versuchen wir, besonders fähige AG-Mitglieder für die Teilnahme am *German Young Physicists' Tournament (GYPT)* der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zu interessieren.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

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

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:**

[Beispieltext: 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 das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden ([www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de).)

#### **Überarbeitungs- und Planungsprozess:**

[Beispieltext: 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

[Beispieltext: *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.]

<i>Handlungsfelder</i>		<i>Handlungsbedarf</i>	<i>Verantwortlich</i>	<i>Zu erledigen bis</i>
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichts-räume			
	Bibliothek			
	Computerraum			
	Raum für Fachteamarbeit			
	...			

materi- ell/  sachlich	Lehrwer- ke			
	Fachzeit- schriften			
	Geräte/ Medien			
	...			
<b><i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i></b>				
<b><i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i></b>				
<b><i>Fortbildung</i></b>				
<b><i>Fachspezifischer Bedarf</i></b>				
<b><i>Fachübergreifender Bedarf</i></b>				