Schule gemeinsam erleben

STÄDTISCHES GYMNASIUM ERWITTE

## Schulinternes Curriculum

## Sekundarstufe I

# Schulinterner Lehrplan Physik (G9)
# Städtisches Gymnasium Erwitte

**Fachschaft Physik**
**Entwurfsstand: Erwitte, 30.06.2025**

SGE . Glasmerweg 12 . 59597 Erwitte . Fon 02943|2688 . Fax 02943|486176 . info@gymnasium-erwitte.de . www.gymnasium-erwitte.de

# Inhaltsverzeichnis

**1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule ..... 1**
1.1 Sprachbildung im Fach Physik ..... 1
1.1 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds ..... 3
1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen 3

**2 Entscheidungen zum Unterricht ..... 4**
2.1 Unterrichtsvorhaben ..... 4
2.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben ..... 5
2.2.1 Jahrgangsstufe 6 ..... 5
2.2.2 Jahrgangsstufe 7 ..... 13
2.2.3 Jahrgangsstufe 8 ..... 17
2.2.4 Jahrgangstufe 9 ..... 21
2.2.5 Jahrgangsstufe 10 ..... 25
2.3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit ..... 29
2.3.1 Lehr- und Lernprozesse ..... 29
2.3.2 Experimente und eigenständige Untersuchungen ..... 30
2.3.3 Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität ..... 30
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung . 3130
2.4.1 Grundsätzliche Absprachen: ..... 30
2.4.2 Überprüfung und Beurteilung der Leistungen ..... 30
2.4.3 Kriterien der Leistungsbeurteilung: ..... 30
2.4.4 Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung ..... 30
2.5 Lehr- und Lernmittel ..... 3230

**3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen 3534**
3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern ..... 34
3.2 Methodenlernen ..... 34

**4 Qualitätssicherung und Evaluation ..... 35**
4.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung: ..... 35
4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess: ..... 35
4.3 Evaluation ..... 35

# 1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das Städtische Gymnasium Erwitte ist eine mittelgroße weiterführende Schule im ländlichen Einzugsbereich. Das Gymnasium seine Bildungsarbeit für eine moderne Gesellschaft. Unsere Schülerinnen und Schüler sollen hier mit Kompetenzen ausgestattet werden, welche sie im Hinblick auf zukünftige persönliche so wie gesellschaftliche Anforderungen und Problemstellungen vorbereitet.

Das Profil unseres Gymnasiums ist nicht auf möglichst enge Spezialisierung angelegt. Die Schule will durch ein breites Angebot in allen Aufgabenfeldern und Lernbereichen den unterschiedlichen Interessen und Berufszielvorstellungen seiner Schüler Rechnung tragen.

Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Das Fach Physik arbeitet daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern.

## 1.1 Sprachbildung im Fach Physik

Sprache gilt als die entscheidende Schlüsselkompetenz für eine gelingende Bildungsbiographie und die gesellschaftliche Teilhabe. Das Städtische Gymnasium Erwitte macht es sich durch ein durchgängiges Sprachbildungskonzept, welches in allen Fachcurricula der Schule verankert ist, zur selbstverständlichen Aufgabe, allen Schüler/innen (SuS) unabhängig von ihren individuellen Grundvoraussetzungen dazu zu verhelfen, die Unterschiede zwischen Register und Struktur der Alltagssprache und dem, was bildungssprachlich verlangt ist, beherrschen zu lernen.

Sprachförderung, Sprachbildung und sprachsensibler Unterricht sind am Städtischen Gymnasium Erwitte ein gemeinsames Entwicklungsvorhaben aller Fächer und der ganzen Schule. Unser Ziel ist es, durch die Verankerung konkreter Vorstellungen (u.a. hinsichtlich der geforderten Zieltextformate) und das Treffen von verbindlichen Vereinbarungen eine durchgängige Sprachentwicklung in den einzelnen Fächern sowie einheitliche fächerübergreifende Standards zu entwickeln.

Als Grundlage der Erarbeitung wird der Referenzrahmen für Schulqualität herangezogen und ein Bezug zu den FörMig-Qualitätsmerkmalen sowie zur Qualtätsanalyse NRW hergestellt. Die Sicherung erfolgt im Schulprogramm1 sowie in den einzelnen schulinternen Fachcurricula2 und bildet somit eine Basis des gemeinsamen kollegialen Handelns. Auf diese Weise kann eine gleichsinnige schulische Umsetzung gewährleistet werden, von der alle Schülerinnen und Schüler der Schule gleichsam und unabhängig von individuellen soziobiografischen Faktoren profitieren.

Mit Bezug zum durchgängigen schulinternen Sprachbildungskonzept des städtischen Gymnasiums Erwitte (vgl. Absätze 4.-4.6) ergeben sich für das zugrundeliegende Unterrichtsfach folgende konkrete Unterrichtsvereinbarungen hinsichtlich sprachbildender Lerngelegenheiten in den unten dargelegten schuleigenen Unterrichtsvorhaben:

• Sprache und Verhalten von Lehr- und pädagogischen Fachkräften (Absatz 4.2)

Die Fachlehrehrkraft agiert sprachsensibel als bewusstes Sprachvorbild für die Lernenden und verpflichtet sich…

- als Sprachvorbild zu agieren sowie auf geschlechtergerechte4 und diskriminierungsfreie Sprache zu achten.
- Bewusstsein für unterschiedliche Sprachregister schaffen.
- eine bewusste Anwendung von Bildungs- und Alltagssprache zu fördern.
- In Lehr- und Lernprozessen eine fach- und entwicklungsangemessene Sprache (Artikulation, Intonation, Sprechgeschwindigkeit, Satzbau, Wortschatz, fachrelevante Begriffe und Redemittel) zu verwenden.
- sprachliche Anteile des Lernens für SuS in verständlicher Weise transparent zu machen.
- sich schülerorientiert auf vorhandene Sprachkompetenzen der SuS einzustellen.
- zum Gebrauch bildungssprachlicher Muster anzuregen.
- lebensweltliche Mehrsprachigkeit und Heterogenität zu wertschätzen und als Ressource, zu nutzen indem sie die Möglichkeiten eröffnet, mehrsprachliche Potentiale der SuS in den Unterricht und schulische Handlungsfelder einzubringen.

• Konkrete Maßnahmen und Methoden (Absatz 4.2.2)

Der Unterricht bietet vielfältige Möglichkeiten zur sprachlichen Unterstützung des fachlichen Lernens, indem…

- die Sprachstände der Schülerinnen und Schüler bei der Planung und Gestaltung der unterrichtlichen Prozesse berücksichtigt werden.
- Sprachbewusstheit geschaffen wird und unterschiedliche Funktionen und Register von Sprache sowie die Kommunikation über digitale Medien thematisiert werden.
- die Lernsituation ein komplexes Sprachhandeln herausfordert und SuS umfassend Sprech- und Schreibgelegenheiten zur Erprobung ihrer Sprachfähigkeiten erhalten.
- eine Visualisierung des sprachlichen Anteils in der Lernumgebung besteht.
- die Möglichkeit für SuS, komplexere Äußerungen zu formulieren, gegeben wird.
- Sprachgerüste („Scaffolds") mit Angebot an sprachlich relevanten Mitteln und/oder Impulsen zur kognitiven Aktivierung bereitgestellt werden.
- Anregung zum Gebrauch bildungssprachlicher Muster gegeben werden.
- Raum für sprachliche Aktivität der SuS vorhanden ist.
- Verstehenskontrollen und Reformulierungsaufgaben stattfinden.
- Lehrkräfte auf sprachliche Präzision der SuS achten.
- Lehrkräfte und SuS die Ergebnisse der sprachlichen Bildung überprüfen und bewerten. Die Lehrkräfte nutzen dafür u.a. die Ergebnisse von Lernstanderfassungen für den Unterricht, Ergebnisse der Lernstands-, Lernentwicklungs- und

Lernerfolgsüberprüfungen. Sie sind kontinuierlich Anlass, die Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

Die im Unterricht eingesetzten Materialien sind sprachsensibel aufbereitet

(Absätze 4.3, 4.6), z.B.:

- Es erfolgt ein Einsatz von Texten und Materialien, die den Spracherwerbsstand der SuS berücksichtigen und den Spracherwerb unterstützen.
- Die Materialien verweisen auf Unterstützungsmöglichkeiten für das sprachliche Lernen (z. B. Wörterlisten, Scaffolds).
- Die Materialien sind ggf. für unterschiedliche Sprachniveaus differenziert (z. B. durch komplexere Satzstrukturen, unterschiedlich gegliederte Texte).
- Sprachliche Hürden in Aufgabenstellungen und Unterrichtsmaterialien werden regelmäßig reflektiert.

Das Sprachbildungskonzept des Städtischen Gymnasiums Erwitte unterliegt einem ständigen Qualitätssicherungskreislauf, in dem aktuelle Entwicklungsvorhaben sowohl fachschaftsarbeitsbezogen als auch systemisch erfasst, beschrieben, geplant, umgesetzt und schließlich evaluiert und bewertet werden.

Weitere Informationen können dem durchgängigen Sprachbildungskonzept des Städtischen Gymnasiums Erwitte unter folgendem Link entnommen werden.

## 1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Am Städtischen Gymnasium Erwitte arbeiten derzeit vier Kolleginnen und Kollegen. Die beiden Fachräume sind modern ausgestattet und auf dem neusten Stand der Technik. Die umfangreiche Sammlung ist zum Teil bereits modernisiert. Zudem gibt es eine große Anzahl von Materialien für Schülerversuche.

## 1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Die Inhalte und Methoden, wie sie z.B. im Medienkonzept und Bewertungskonzept festgelegt sind, sind im dargestellten schulinternen Lehrplan berücksichtigt.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

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 ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf …*), die Pfeilrichtung →, 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.

## 2.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

### 2.2.1 Jahrgangsstufe 6

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.1 Wir messen Temperaturen**<br><br>*Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?*<br><br>ca. 10 Ustd. | **IF 1: Temperatur und Wärme**<br>thermische Energie:<br>• Wärme, Temperatur und Temperaturmessung<br>Wirkungen von Wärme:<br>• Wärmeausdehnung | E2: Beobachtung und Wahrnehmung<br>• Beschreibung von Phänomenen<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Messen physikalischer Größen<br>E6: Modell und Realität<br>• Modelle zur Erklärung<br>K1: Dokumentation<br>• Protokolle nach vorgegebenem Schema<br>• Anlegen von Tabellen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Einführung Modellbegriff<br>Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren<br>*… zur Vernetzung*<br>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)<br>*… zu Synergien*<br>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 Digitale Werkzeuge – Temperaturbestimmung in Celsius und Fahrenheit mit dem Handy<br>2.1 Informationsrecherche – Wer war Celsius, Kelvin & Fahrenheit |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen**<br><br>*Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?*<br><br>ca. 10 Ustd. | **IF 1: Temperatur und Wärme**<br>thermische Energie:<br>• Wärme, Temperatur<br>Wärmetransport:<br>• Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturausgleich; Wärmedämmung<br>Wirkungen von Wärme:<br>• Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Erläuterung von Phänomenen<br>• Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen<br>UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• physikalische Erklärungen in Alltagssituationen<br>E2: Beobachtung und Wahrnehmung<br>• Unterscheidung Beschreibung – Deutung<br>E6: Modell und Realität<br>• Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage<br>K1: Dokumentation<br>• Tabellen und Diagramme nach Vorgabe | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,<br>Argumentation mit dem Teilchenmodell<br>Selbstständiges Experimentieren<br>*… zur Vernetzung*<br>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)<br>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)<br>*… zu Synergien*<br>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)<br>Teilchenmodell → Chemie (IF1)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 Informationsrecherche – Wärmeisolierung verschiedener Häuser in verschiedenen Ländern |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.3 Elektrische Geräte im Alltag**<br><br>*Was geschieht in elektrischen Geräten?*<br><br>ca. 14 Ustd. | **IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus**<br>Stromkreise und Schaltungen:<br>• Spannungsquellen<br>• Leiter und Nichtleiter<br>• verzweigte Stromkreise<br>• Elektronen in Leitern<br>Wirkungen des elektrischen Stroms:<br>• Wärmewirkung<br>• magnetische Wirkung<br>• Gefahren durch Elektrizität | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Experimente planen und durchführen<br>K1: Dokumentation<br>• Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen<br>K4: Argumentation<br>• Aussagen begründen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen<br>*… zu Synergien*<br>UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsbereich)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 Informationsrecherche – Sicherungen im Haushalt |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich**<br><br>*Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus**<br><br>magnetische Kräfte und Felder:<br>• anziehende und abstoßende Kräfte<br>• Magnetpole<br>• magnetische Felder<br>• Feldlinienmodell<br>• Magnetfeld der Erde<br><br>Magnetisierung:<br>• magnetisierbare Stoffe<br>• Modell der Elementarmagnete | E3: Vermutung und Hypothese<br>• Vermutungen äußern<br><br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Systematisches Erkunden<br><br>E6: Modell und Realität<br>• Modelle zur Veranschaulichung<br><br>K1: Dokumentation<br>• Felder skizzieren | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff<br><br>*… zur Vernetzung*<br>→ elektrisches Feld (IF 9)<br>→ Elektromotor und Generator (IF 11)<br><br>*… zu Synergien*<br>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.5 Physik und Musik**<br><br>*Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 3: Schall**<br>Schwingungen und Schallwellen:<br>• Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung<br>Schallquellen und Schallempfänger:<br>• Sender-Empfängermodell | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Fachbegriffe und Alltagssprache<br>E2: Beobachtung und Wahrnehmung<br>• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Interpretationen von Diagrammen<br>E6: Modell und Realität<br>• Funktionsmodell zur Veranschaulichung | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln<br>*… zur Vernetzung*<br>← Teilchenmodell (IF1)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2. Digitale Werkzeuge – Bestimmung von Schwingungskurven mit dem Handy |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.6 Achtung Lärm!**<br><br>*Wie schützt man sich vor Lärm?*<br><br>ca. 4 Ustd. | **IF 3: Schall**<br>Schwingungen und Schallwellen:<br>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion<br>Schallquellen und Schallempfänger:<br>• Lärm und Lärmschutz | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Fachbegriffe und Alltagssprache<br>B1: Fakten- und Situationsanalyse<br>• Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen<br>B3: Abwägung und Entscheidung<br>• Erhaltung der eigenen Gesundheit | *… zur Vernetzung*<br>← Teilchenmodell (IF1)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2. Digitale Werkzeuge – Bestimmung von Lärmpegeln mit dem Handy |
| **6.7 Schall in Natur und Technik**<br><br>*Schall ist nicht nur zum Hören gut!*<br><br>ca. 2 Ustd. | **IF 3: Schall**<br>Schwingungen und Schallwellen:<br>• Tonhöhe und Lautstärke<br>Schallquellen und Schallempfänger:<br>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Kenntnisse übertragen<br>E2: Beobachtung und Wahrnehmung<br>• Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. | |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **6.8 Sehen und gesehen werden**<br><br>*Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 4: Licht**<br>Ausbreitung von Licht:<br>• Lichtquellen und Lichtempfänger<br>• Modell des Lichtstrahls<br>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:<br>• Streuung, Reflexion<br>• Transmission; Absorption<br>• Schattenbildung | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen<br>E6: Modell und Realität<br>• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl<br>K1: Dokumentation<br>• Erstellung präziser Zeichnungen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Reflexion nur als Phänomen<br>*… zur Vernetzung*<br>← Schall (IF 3)<br>Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 Digitale Werkzeuge – Simulation zur Reflexion |
| **6.9 Licht nutzbar machen**<br><br>*Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?*<br>*Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 4: Licht**<br>Ausbreitung von Licht:<br>• Abbildungen<br>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:<br>• Schattenbildung<br>• Absorption | UF3: Ordnung und Systematisierung<br>• Bilder der Lochkamera verändern<br>• Strahlungsarten vergleichen<br>K1: Dokumentation<br>• Erstellen präziser Zeichnungen<br>B1: Fakten- und Situationsanalyse<br>• Gefahren durch Strahlung<br>• Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>nur einfache Abbildungen<br>*… zur Vernetzung*<br>Strahlengänge → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 digitale Werkzeuge – Simulation einer Lochkamera |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| | | B3: Abwägung und Entscheidung<br>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen | |

### 2.2.2 Jahrgangsstufe 7

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr**<br><br>*Wie entsteht ein Spiegelbild?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 5: Optische Instrumente**<br>Spiegelungen:<br>• Reflexionsgesetz<br>• Bildentstehung am Planspiegel<br>Lichtbrechung:<br>• Totalreflexion<br>• Brechung an Grenzflächen | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges<br>E6: Modell und Realität<br>• Idealisierung (Lichtstrahlmodell) | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Vornehmlich Sicherheitsaspekte<br>*… zur Vernetzung*<br>← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 Informationsrecherche – optische Täuschungen |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.2 Die Welt der Farben**<br><br>*Farben! Wie kommt es dazu?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 5: Optische Instrumente**<br>Lichtbrechung:<br>• Brechung an Grenzflächen<br>Licht und Farben:<br>• Spektralzerlegung<br>• Absorption<br>• Farbmischung | UF3: Ordnung und Systematisierung<br>• digitale Farbmodelle<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Parameter bei Reflexion und Brechung<br>E6: Modell und Realität<br>• digitale Farbmodelle | *… zur Schwerpunktsetzung:*<br>1.2 - Digitale Werkzeuge Erkunden von Farbmodellen am PC<br>*… zur Vernetzung:*<br>← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)<br>Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6)<br>Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)<br>*… zu Synergien:*<br>Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbensehen → Biologie (IF 7)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 digitale Werkzeuge – Simulation der Lichtbrechung |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.3 Das Auge – ein optisches System**<br><br>*Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF 5: Optische Instrumente**<br>Lichtbrechung:<br>• Brechung an Grenzflächen<br>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge | E4: Untersuchung und Experiment<br>• Bildentstehung bei Sammellinsen<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Parametervariation bei Linsensystemen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>1.2 digitale Werkzeuge - Bildentstehung (z.B. Geometriesoftware)<br>*… zur Vernetzung*<br>Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)<br>*… zu Synergien*<br>Auge → Biologie (IF 7)<br>*StuBO-Curriculum:*<br>Funktionsweise von Sehhilfen (A2, A6, A7, A11, D3, D6) |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht**<br><br>*Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?*<br><br>ca. 4 Ustd. | **IF 5: Optische Instrumente**<br>Lichtbrechung:<br>• Bildentstehung bei optischen Instrumenten<br>• Lichtleiter | UF2: Auswahl und Anwendung<br>• Brechung<br>• Bildentstehung<br>UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Einfache optische Systeme<br>• Endoskop und Glasfaserkabel<br>K3: Präsentation<br>• arbeitsteilige Präsentationen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten<br><br>*… zur Vernetzung*<br>Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)<br><br>*… zu Synergien*<br>Mikroskopie von Zellen ←→ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 digitale Werkzeuge – Simulation des Strahlenganges bei Mikroskopen und Teleskopen |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.5 Licht und Schatten im Sonnensystem**<br><br>*Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?*<br><br>ca. 5 Ustd. | **IF 6: Sterne und Weltall**<br>Sonnensystem:<br>• Mondphasen<br>• Mond- und Sonnenfinsternisse<br>• Jahreszeiten | E1: Problem und Fragestellung<br>• naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen<br>E2: Beobachtung und Wahrnehmung<br>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen<br>E6: Modell und Realität<br>• Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht<br>*… zur Vernetzung*<br>← Schatten (IF 4)<br>*… zu Synergien*<br>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 – Informationsrecherche – Termine von Sonnenfinsternis, Mondfinsternis und weiteren besonderen Konstellationen |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **7.6 Objekte am Himmel**<br><br>*Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?*<br><br>ca. 10 Ustd. | IF 6: Sterne und Weltall<br>Sonnensystem:<br>• Planeten<br>Universum:<br>• Himmelsobjekte<br>Sternentwicklung | UF3: Ordnung und Systematisierung<br>• Klassifizierung von Himmelsobjekten<br>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten<br>• gesellschaftliche Auswirkungen<br>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen<br>• Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen<br>Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) | *… zur Vernetzung*<br>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 Informationsrecherche – Planeten unseres Sonnensystems |

### 2.2.3 Jahrgangsstufe 8

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **8.1 100 m in 10 Sekunden**<br><br>*Wie schnell bin ich?*<br><br>ca. 6 Ustd. | **IF7: Bewegung, Kraft und Energie**<br>Bewegungen:<br>• Geschwindigkeit<br>Beschleunigung | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Bewegungen analysieren<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Aufnehmen von Messwerten<br>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Erstellen von Diagrammen<br>Kurvenverläufe interpretieren | *… zur Schwerpunktsetzung:*<br>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen<br><br>*… zur Vernetzung:*<br>Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)<br><br>*… zu Synergien*<br><br>Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)<br><br>*Medienkompetenzrahmen:*<br><br>1.2 Digitale Werkzeuge – Zeitmessungen mit dem Handy |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **8.2 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege**<br><br>*Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?*<br><br>ca. 12 Ustd. | **IF 7: Bewegung, Kraft und Energie**<br>Kraft:<br>• Bewegungsänderung<br>• Verformung<br>• Wechselwirkungsprinzip<br>• Gewichtskraft und Masse<br>• Kräfteaddition<br>• Reibung<br>Goldene Regel der Mechanik:<br>einfache Maschinen | UF3: Ordnung und Systematisierung<br>• Kraft und Gegenkraft<br>• Goldene Regel<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Aufnehmen von Messwerten<br>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen)<br>B1: Fakten- und Situationsanalyse<br>• Einsatzmöglichkeiten von Maschinen<br>Barrierefreiheit | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte<br>*… zur Vernetzung*<br>Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7)<br>*… zu Synergien*<br>Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.3 Datenorganisation - Auswertung der Messwerte mit Exel<br>*StuBO-Curriculum:*<br>Kraftwandler und einfache Maschinen im Alltag (A2, A6, A7, A11, D3, D6) |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **8.3 Energie treibt alles an**<br><br>*Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?*<br><br>ca. 8 Ustd. | **IF 7: Bewegung, Kraft und Energie**<br>Energieformen:<br>• Lageenergie<br>• Bewegungsenergie<br>• Spannenergie<br>Energieumwandlungen:<br>• Energieerhaltung<br>Leistung | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Energieumwandlungsketten<br>UF3: Ordnung und Systematisierung<br>Energieerhaltung | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung<br>*… zur Vernetzung*<br>Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7)<br>Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)<br>*… zu Synergien*<br>Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2)<br>Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4)<br>Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7)<br>Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)<br>*Medienkompetenzrahmen:* |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| | | | 2.1 Informationsrecherche – Beispiele in der Geschichte der Flaschenzüge und Hebel |
| **8.4 Druck und Auftrieb**<br><br>**Was ist Druck?**<br><br>**ca. 10 Ustd.** | • **IF 8: Druck und Auftrieb**<br>**Druck in Flüssigkeiten und Gasen:**<br>• **Druck als Kraft pro Fläche**<br>• **Schweredruck**<br>• **Luftdruck (Atmosphäre)**<br>• **Dichte**<br>• **Auftrieb**<br>• **Archimedisches Prinzip**<br>**Druckmessung:**<br>• **Druck und Kraftwirkungen** | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Druck und Kraftwirkungen<br>UF2 Auswahl und Anwendung<br>• Auftriebskraft<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Schweredruck und Luftdruck bestimmen<br>E6: Modell und Realität<br>• Druck und Dichte im Teilchenmodell<br>• Auftrieb im mathematischen Modell | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>*Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse*<br>*… zur Vernetzung*<br>*Druck ← Teilchenmodell (IF 1)*<br>*Auftrieb ← Kräfte (IF 7)*<br>*… zu Synergien*<br>*Dichte ← Chemie (IF 1)*<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>*1.3 Datenorganisation – Auswertung Auftrieb mit Excel*<br>*2.1 Informationsrecherche – Projektarbeit zu Druckmessgeräten und Druckphänomenen im Alltag* |

### 2.2.4 Jahrgangsstufe 9

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **9.1 Blitze und Gewitter**<br><br>**Warum schlägt der Blitz ein?**<br><br>**ca. 8 Ustd.** | **IF 9: Elektrizität**<br>**Elektrostatik:**<br>• **elektrische Ladungen**<br>• **elektrische Felder**<br>• **Spannung**<br>**elektrische Stromkreise:**<br>• **Elektronen-Atomrumpf-Modell**<br>• **Ladungstransport und elektrischer Strom** | UF1: Wiedergabe und Erläuterung<br>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke<br>• Unterscheidung zwischen Einheit und Größen<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Umgang mit Ampere- und Voltmeter<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Schlussfolgerungen aus Beobachtungen<br>E6: Modell und Realität<br>• Elektronen-Atomrumpf-Modell<br>• Feldlinienmodell<br>• Schaltpläne | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>*Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells*<br>*… zur Vernetzung*<br>*← Elektrische Stromkreise (IF 2)*<br>*… zu Synergien*<br>*Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)*<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 Digitale Werkzeuge – Einführung der Strom- und Spannungsmessung mit Digitalmultimeter |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **9.2 Sicherer Umgang mit Elektrizität**<br><br>**Wann ist Strom gefährlich?**<br><br>**ca. 14 Ustd.** | **IF 9: Elektrizität**<br>**elektrische Stromkreise:**<br>• **elektrischer Widerstand**<br>• **Reihen- und Parallelschaltung**<br>• **Sicherungsvorrichtungen**<br>**elektrische Energie und Leistung** | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Anwendung auf Alltagssituationen<br>E4: Untersuchung und Experiment<br>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen<br>E5: Auswertung und Schlussfolgerung<br>• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch)<br>E6: Modell und Realität<br>• Analogiemodelle und ihre Grenzen<br>B3: Abwägung und Entscheidung<br>Sicherheit im Umgang mit Elektrizität | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>*Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen*<br>*… zur Vernetzung*<br>*← Stromwirkungen (IF 2)*<br>*… zu Synergien*<br>*Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)*<br>*Medienkompetenzrahmen:* 1.3 Datenorganisation – Auswertung von Strom-Spannungskurven mit Excel<br>*StuBO-Curriculum:* Einfache elektrische Schaltungen im Alltag (A2, A6, A7, A11, D3, D6) |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **9.3 Versorgung mit elektrischer Energie**<br>**Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?**<br><br>**ca. 14 Ustd.** | **IF 11: Energieversorgung**<br>**Induktion und Elektromagnetismus:**<br>• **Elektromotor**<br>• **Generator**<br>• **Wechselspannung**<br>• **Transformator**<br>**Bereitstellung und Nutzung von Energie:**<br>• **Energieübertragung**<br>• **Energieentwertung**<br>• **Wirkungsgrad** | E4: Untersuchung und Experiment<br>• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen<br>• Variablenkontrolle<br>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen<br>• Kaufentscheidungen treffen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>*Verantwortlicher Umgang mit Energie*<br>*… zur Vernetzung*<br>*← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10)*<br>*← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)*<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>1.2 Digitale Werkzeuge – Simulation von Elektromotoren und Generatoren<br>*StuBO-Curriculum:*<br>*Energie vom Kraftwerk für zuhause (A6, B4, D3, D6)* |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|

**2.2.5**

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| **10.1 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung**<br><br>*Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?*<br><br>ca. 15 Ustd. | **IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie**<br>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:<br>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,<br>• radioaktiver Zerfall,<br>• Halbwertszeit,<br>• Röntgenstrahlung<br>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:<br>• Nachweismethoden,<br>• Absorption,<br>• biologische Wirkungen,<br>• medizinische Anwendung,<br>• Schutzmaßnahmen | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen<br>E1: Problem und Fragestellung<br>• Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft<br>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten<br>• Nachweisen und Modellieren<br>K2: Informationsverarbeitung<br>• Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Quellenkritische Recherche, Präsentation<br>*… zur Vernetzung*<br>Atommodelle ← Chemie (IF 5)<br>Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)<br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>2.1 Informationsrecherche – Schutz vor radioaktiver Strahlung |
| **10.2 Energie aus Atomkernen** | **IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie**<br>Kernenergie: | K2: Informationsverarbeitung<br>• Seriosität von Quellen<br>K4: Argumentation | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| *Ist die Kernenergie beherrschbar?*<br><br>ca. 10 Ustd. | • Kernspaltung,<br>• Kernfusion,<br>• Kernkraftwerke,<br>• Endlagerung | • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten<br><br>B1: Fakten- und Situationsanalyse<br>• Identifizierung relevanter Informationen<br><br>B3: Abwägung und Entscheidung<br>• Meinungsbildung | *… zur Vernetzung*<br>← Zerfallsgleichung aus 10.1.<br>→ Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)<br><br>*Medienkompetenzrahmen:*<br>5.2 Meinungsbild – Informationen von Umweltschutzorganisationen und von Kernkraftwerken, bzgl. der Sicherheit.<br><br>*StuBO-Curriculum:*<br>*Energie vom Kraftwerk für zuhause (A6, B4, D3, D6)* |
| **10.4 Energieversorgung der Zukunft**<br>*Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?*<br><br>ca. 5 Ustd. | **IF 11: Energieversorgung**<br>Bereitstellung und Nutzung von Energie:<br>• Kraftwerke<br>• Regenerative Energieanlagen<br>• Energieübertragung<br>• Energieentwertung<br>• Wirkungsgrad<br>• Nachhaltigkeit | UF4: Übertragung und Vernetzung<br>• Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen<br><br>K2: Informationsverarbeitung<br>• Quellenanalyse<br><br>B3: Abwägung und Entscheidung<br>• Filterung von Daten nach Relevanz<br><br>B4: Stellungnahme und Reflexion<br>• Stellung beziehen | *… zur Schwerpunktsetzung*<br>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke<br><br>*… zur Vernetzung*<br>→ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)<br><br>*… zu Synergien*<br>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)<br><br>*Medienkompetenzrahmen:* |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---|---|---|---|
| | | | 2.1 Informationsrecherche – Informationsverarbeitung und Quellenanalyse zur Energie-versorgung<br>*StuBO-Curriculum:*<br>*Energie vom Kraftwerk für zu-hause (A6, B4, D3, D6)* |

## 2.3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen:

### 2.3.1 Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
    - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
    - Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
    - Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
    - Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
    - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
    - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
    - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
    - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
    - Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
    - Kontexte und Lernwege sollen sich an fachsystematischen Strukturen orientieren und an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien
    - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
    - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.
    - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thema-

tisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten
- Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
- ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

### 2.3.2 Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

### 2.3.3 Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen

- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

## 2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### 2.4.1 Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

### 2.4.2 Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

### 2.4.3 Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
  - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
  - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
  - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

### 2.4.4 Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte in Form von Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag] in geeigneten Abständen erfolgen. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.

## 2.5 Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

- Klasse 6: Fokus Physik 5/6
- Klasse 7: Fokus Physik 7-10
- Klasse 8: Fokus Physik 7-10
- Klasse 9: Fokus Physik 7-10
- Klasse 10: Fokus Physik 7-10

## Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Weitere Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

| Nr. | URL / Quellenangabe<br>(Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020) | 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 | https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-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, Erklärvideos,… |
| 8 | https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics | Simulationen |

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

**Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

- Umgang mit Quellenanalysen: https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Erstellung von Erklärvideos: https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Erstellung von Tonaufnahmen: https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Kooperatives Schreiben: https://zumpad.zum.de/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

**Rechtliche Grundlagen**

- Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content: https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Creative Commons Lizenzen: https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit: https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

# 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 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.

## 3.1 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 Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden.

## 3.2 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.).

# 4 Qualitätssicherung und Evaluation

## 4.1 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.

SuS sollen Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (https://www.sefu-online.de/index.php (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)).

## 4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die Ergebnisse dienen zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

## 4.3 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.