

**Schulinternes Curriculum für das Fach Physik  
in der Sekundarstufe I  
am Erich Kästner-Gymnasium  
(Fassung vom 20.11.2019)**



## **Vorwort**

Das Fach Physik wird am EKG in der Sekundarstufe I in Jahrgangsstufen 6, 8, 9, und 10 in Form eines 2- stündigen Unterrichts angeboten.

Die Auswahl der Unterrichtsinhalte, Methoden und die Leistungsbewertung orientiert sich vor allem am Kernlehrplan für das Fach Physik Sekundarstufe I des Landes NRW (2019).

## **Inhalt**

|   |      |
|---|------|
| 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit                      | S.2  |
| 2. Entscheidungen zum Unterricht                                | S.2  |
| 2.1 Unterrichtsvorhaben Klasse 6                                | S.4  |
| 2.2 Unterrichtsvorhaben Klasse 8                                | S.10 |
| 2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit | S.14 |
| 2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung  | S.16 |
| 2.5 Lehr- und Lernmittel  | S.17 |
| 3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen | S.18 |
| 4. Qualitätssicherung und Evaluation                            | S.19 |

## 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Erich Kästner-Gymnasium in Köln-Niehl ist eines von 34 Gymnasien in Köln. Es liegt im Kölner Norden und seine etwa 760 Schülerinnen und Schülern werden von ungefähr 60 Lehrerinnen und Lehrern unterrichtet, davon drei Kollegen mit Physik-Facultas. Die Schülerschaft ist in ihrer Zusammensetzung eher heterogen. Auch mit Blick auf diese Zusammensetzung besteht ein wesentliches Leitziel der Schule in der individuellen Förderung. Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung zu unterstützen. Außerdem wird angestrebt, Interesse an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken. In Kooperation mit der Universität zu Köln ermöglichen wir besonders begabten Lernenden die Teilnahme an Vorlesungen und Seminaren.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist nicht zufriedenstellend. Es gibt einen Physik-Hörsaal, gelegentlich kann der benachbarte Chemieraum für Schülerexperimente genutzt werden.

Der Etat für Neuanschaffungen und Reparaturen ist nicht üppig, aber gerade ausreichend. Schrittweise sollen mehr Möglichkeiten für Schülerversuche an geeigneten Stellen geschaffen werden. Darüber hinaus setzen wir Schwerpunkte in der Nutzung von neuen Medien. Im Fach Physik gehört dazu auch die Erfassung von Daten und Messwerten mit digitalen Medien. An der Schule existiert ein Computerraum, der auch von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden kann.

## 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 ←, 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, usw.) lässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben Klasse 6

| JAHRGANGSSTUFE 6  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>6.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 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> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokolle 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><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>  | <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>   | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,</p>   |

| <b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Unterrichtsvorhaben</b>  | <b>Inhaltsfelder<br/>Inhaltliche Schwerpunkte</b>  | <b>Schwerpunkte der<br/>Kompetenzentwicklung</b>  | <b>Weitere Vereinbarungen</b>  |
| ca. 10 Ustd.  | <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> | <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tabellen und Diagramme nach Vorgabe</li> </ul> | <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> <p><i>... zu Synergien</i></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. 14 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>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>   | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p>  |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|---|---|--|--|
|   | Wirkungen des elektrischen Stroms: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen begründen</li> </ul>   |  |
| <p><b>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</b></p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 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 Elementarmagnete</li> </ul> | E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutungen äußern</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Erkunden</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felder skizzieren</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>→ Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p> |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|--|---|--|--|
| <p><b>6.5 Physik und Musik</b></p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</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></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p> |
| <p><b>6.6 Achtung Lärm!</b></p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p> <p>ca. 4 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></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>   |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>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></p> <p>← Schall (IF 3)</p> <p>Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p> |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen  |
|--|---|--|---|
| <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 verbessern</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p> |

## 2.2 Unterrichtsvorhaben Klasse 8

| JAHRGANGSSTUFE 8  |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>8.1 Licht macht Bilder</b></p> <p><i>Vertauscht ein Spiegel links und rechts?</i></p> <p><i>Was passiert, wenn Licht auf Grenzflächen trifft?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p> | <p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spiegelungen, Reflexionsgesetz</li> <li>• Lichtbrechung</li> </ul> | <p>UF1: Eigenschaften und Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetz erklären</p> <p>UF2: Funktion von Linsen für die Bilderzeugung beschreiben</p> <p>K3: Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erläutern</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>gewölbte Spiegel erden nicht behandelt Modellbegriff</p> <p>Abbildungen mit Konkavlinen werden nicht behandelt</p> |
| <p><b>8.2 Licht macht Farben</b></p> <p><i>Wie entstehen Farben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>   | <p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>               | <p>E6: digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung, physikalische Erklärungen für Alltagssituationen</p>  | <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>technische Anwendung von Farbmischungen bei Farbmonitoren (Fernseher, Computer, Smart Phone) verstehen</p>                   |

| <b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Unterrichtsvorhaben</b>   | <b>Inhaltsfelder<br/>Inhaltliche Schwerpunkte</b>  | <b>Schwerpunkte der<br/>Kompetenzentwicklung</b>   | <b>Weitere Vereinbarungen</b>   |
| <p><b>8.3 Sonne, Mond und Sterne</b></p> <p><i>Warum verändert sich der Mond?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Mondphasen</p> <p>Mond- und Sonnenfinsternis</p> <p>Jahreszeiten</p> <p>Planeten</p> | <p>UF1: den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften von Himmelsobjekten erläutern</p> <p>E2: den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>grundlegende Phänomene besprechen, Grundbegriffe vermitteln</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Erdkunde (Himmelskunde)</p> |
| <p><b>8.4 Universum – unendliche Welten</b></p> <p><i>Wie entstehen Sterne?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>   | <p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Himmelsobjekte</p> <p>Sternentwicklung</p> <p>Universum</p>                          | <p>UF2: mit der Einheit Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen können</p> <p>E7: die Bedeutung der Fernrohr-Erfindung für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern</p>               | <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Licht (IF 4)</p> <p>→ Optische Instrumente (IF 5)</p>   |

| JAHRGANGSSTUFE 8  |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>8.5 Bewegung, Geschwindigkeit und Beschleunigung</b></p> <p><i>Wie können Bewegungen physikalisch beschrieben werden?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p> | <p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>gleichförmige Bewegung</p> <p>gleichmäßig beschleunigte Bewegung</p> <p>mittlere und momentane Geschwindigkeit</p> <p>Tabellenkalkulation</p> | <p>UF1: Verschieden Arten von Bewegungen mithilfe der Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren</p> <p>K3: Kurvenverläufe in Zeit-Orts-Diagrammen interpretieren</p> <p>E4: Messdaten zu Bewegungen in einer Tabellenkalkulation dokumentieren und auswerten</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Medien-Kompetenz</p> |
| <p><b>8.6 Kraft</b></p> <p><i>Kraft - Ursache für Bewegungsänderungen und Verformungen</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>                                      | <p><b>IF 7: Bewegung, Kraft, Energie</b></p> <p>Gewichtskraft und Masse</p> <p>Kräfteaddition</p> <p>Kraft und Gegenkraft</p> <p>Reibung</p>   | <p>E1: Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen</p> <p>UF1: Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen durchführen</p> <p>UF4: die Goldene Regel der Mechanik anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern</p>      | <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Druck und Auftrieb (IF8)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Geschichte (Baukunst der Ägypter, Römer)</p>              |

| JAHRGANGSSTUFE 8   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
| <p><b>8.7 Energie</b></p> <p><i>In welchen Formen tritt mechanische Energie auf?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p> | <p><b>IF 7: Bewegung, Kraft, Energie</b></p> <p>mechanische Energieformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie</li> <li>• Bewegungsenergie</li> <li>• Spannenergie</li> </ul> <p>Energie-Umwandlung</p> <p>Energie-Erhaltung</p> <p>Energieumsatz pro Zeit:<br/>Leistung</p> | <p>UF2: Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren</p> <p>UF3: Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern und Vernetzung</p> <p>E1: Die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen</p> <p>UF1: Den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrische Energie (IF9)</p> |

## 2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen 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 fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen:

### 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 sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher 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.

- 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

### **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

### **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 (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

## 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:

### 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.

### 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.

### 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,



### **3. Entscheidungen zu fach- und 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.

#### **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. 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.).

#### **4. Qualitätssicherung und Evaluation**

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.

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

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

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

##### **Checkliste zur Evaluation**

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.

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

Die nachfolgende Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe

Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

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