

# **Schulinterner Lehrplan Gymnasium – Sekundarstufe I**

## **Physik**

**(Fassung vom 8.11.2023)**

## **Inhalt**

- 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit3**
- 2 Entscheidungen zum Unterricht5**
  - 2.1 Unterrichtsvorhaben5
  - 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit26
  - 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung28
  - 2.4 Lehr- und Lernmittel30
- 3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen33**
- 4 Qualitätssicherung und Evaluation35**

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Das Städt. Gymnasium Broich ist eines von fünf öffentlichen Gymnasien der Stadt Mülheim an der Ruhr. Zwischen diesen Gymnasien findet eine Kooperation im Leistungsbereich statt, um eine möglichst breite Spanne von Leistungskursfächern anbieten zu können. Aus diesem Grund werden die Lehrpläne aller betroffenen Fächer unter den Schulen abgesprochen.

Unser Halbtagsgymnasium ist eine Stadtteilschule mit einer relativ homogenen Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. In der Sekundarstufe I ist das Gymnasium in der Regel vierzünftig und in der Sekundarstufe II befinden sich im Durchschnitt zwischen 100-120 Schüler\*innen.

Das Gymnasium Broich ist seit 2019 Mitgliedsschule im Netzwerk MINT EC und bietet daher besondere schulische und außerschulische Fördermöglichkeiten im MINT-Bereich (Mathematik-Informatik-Naturwissenschaften-Technik).

In der Einführungsphase werden in der Regel zwei bis drei parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich in der Qualifikationsphase ein Kooperationsleistungs- und zwei bis drei Grundkurse ergeben.

Der Unterricht findet sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II im 90 Minuten-Takt statt, wodurch die wöchentliche Stundenanzahl je nach gerader und ungerader Kalenderwoche variieren kann.

## **Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule**

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

## **Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds**

Zurzeit unterrichten am Gymnasium Broich 6 Lehrerinnen und Lehrer. Es stehen 3 Fachräume zur Verfügung. z. Zt. ist in einem Raum das mobile, digitale Whiteboard und ein Laptopwagen untergebracht. Jeder Raum verfügt über eine spezielle Möglichkeit der Abdunkelung und ist mit einem Whiteboard ausgestattet. Beamer, Boxen und OHP sind ebenfalls in jedem Raum zur Verfügung. Es stehen 4 Schülersätze VR-Brillen zur Verfügung.

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

Der Einsatz von digitalen Lernwerkzeugen und Software zur Versuchsauswertung stützt unser Medienkonzept. Der Wettbewerb freestyle-physics wird i. d. R. jährlich durchgeführt.

### **Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern**

Als MINT-EC-Schule bieten wir in jeder Jahrgangsstufe eine naturwissenschaftliche Exkursion an. Die Physik übernimmt in der Jahrgangsstufe 6 eine Exkursion zur Camera Obscura und in der Jahrgangsstufe 8 die Phänomania. In der Vergangenheit gab es bereits Kooperationen u. a. mit der HRW und dem RWE.

## 2. Entscheidungen zum Unterricht

Die Entwicklung der für das Fach Physik angestrebten vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung erfolgt durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Kompetenzen, die den untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.<sup>1</sup>

### Kompetenzbereiche

Der Kompetenzbereich **Umgang mit Fachwissen** bezieht sich auf die Fähigkeit, zur Lösung von Aufgaben und Problemen auf Fachwissen der Physik zurückzugreifen. Ein Verständnis physikalischer Phänomene, Konzepte und Prinzipien sowie ihre Einordnung in einen größeren, zunehmend systematischen Zusammenhang sind notwendig, um erforderliches Fachwissen in variablen Situationen sicher unzuverlässig auswählen sowie anwenden zu können. Im Rahmen fachlicher Problemstellungen gelingt der Zugriff auf Fachwissen besser, wenn dieses angemessen organisiert und strukturiert vorliegt. Gut strukturierte Wissensbestände erleichtern ebenfalls die Integration und Vernetzung von neuen Erkenntnissen mit schon bestehendem Wissen.

Der Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung** beinhaltet die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten, physikalische Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen fachspezifischen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit. Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu mathematisch-formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung, Erklärung und Vorhersage. Mathematische Repräsentationen physikalischer Größen und Zusammenhänge spielen eine wichtige Rolle bei der präzisen Definition fachlicher Begriffe. Sie dienen der Exaktheit bei der Beschreibung physikalischer Vorgänge und bieten Ansätze zur Problemlösung, aber auch zur Herleitung neuer Hypothesen. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Physik als Teil der Naturwissenschaften mit ihren spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.

Der Kompetenzbereich **Kommunikation** beschreibt erforderliche Fähigkeiten für einen sachgerechten und adressatengerechten fachlichen Austausch, in dem Bildungs- und Fachsprache im notwendigen Umfang verwendet werden. Kennzeichnend dafür ist, mit digital und analog verfügbaren Daten und Informationsquellen sachgerecht und kritisch umzugehen, dabei Informationen gezielt zu entnehmen sowie fachliche Ausführungen unter Verwendung unterstützender Medien selbst erstellen und präsentieren zu können. Dazu gehört es, für die Physik wichtige Darstellungsformen wie Tabellen, Grafiken und Diagramme variabel einzusetzen und zwischen Darstellungsformen wechseln zu können. Wesentlich für die Physik als Naturwissenschaft ist die Fähigkeit zum rationalen, faktenbasierten Argumentieren bei der Darstellung eigener Überlegungen, der Diskussi-

---

<sup>1</sup> vgl. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen – Physik

on und Reflexion von Ideen und Untersuchungsergebnissen sowie divergierender Positionen.

Der Kompetenzbereich **Bewertung** bezieht sich auf die Fähigkeit, in Problemsituationen, in denen es mehrere denkbare Lösungen ohne ein klares Richtig oder Falsch gibt, sachlich fundiert und wertebasiert zu begründeten Entscheidungen zu kommen. Dazu gehört, die Faktenlage einschließlich der Interessen der Handelnden und Betroffenen sorgfältig zu analysieren sowie Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln und auf der Grundlage von Kriterien gegeneinander abzuwägen. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden, deren Tragweite zu reflektieren sowie zielführend zu argumentieren und Positionen darzustellen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen in ethischen Konfliktfeldern der Physik sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von Bewertungsmaßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlich-technischer Forschung und Entwicklung beurteilt werden können.

## **Inhaltsfelder**

Kompetenzen sind immer an fachliche Inhalte gebunden. Eine vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung soll deshalb mit Blick auf die nachfolgenden Inhaltsfelder bis zum Ende der Sekundarstufe I entwickelt werden.

### ***Inhaltsfeld 1: Temperatur und Wärme***

Erfahrungen mit Wärme gehören zu den elementaren Begegnungen mit der natürlichen Welt und machen eine besondere Energieform, die thermische Energie, auch körperlich spürbar. Temperaturen verändern sich durch verschiedene Mechanismen des Wärmetransports. Stoffe verändern Eigenschaften wie Volumen und Aggregatzustand durch die Wirkung von Wärme. Derartige Phänomene können mit einfachen Teilchenmodellen beschrieben und erklärt werden.

Bedeutsam sind Kenntnisse dieses Inhaltsfeldes für ein Verständnis von Vorgängen beim Heizen, Kühlen und Kochen sowie von natürlichen Phänomenen im Bereich Wetter, Klima und Jahreszeiten.

### ***Inhaltsfeld 2: Elektrischer Strom und Magnetismus***

Die Funktion elektrischer Geräte und Schaltungen beruht auf den unterschiedlichen Wirkungen des elektrischen Stroms. Diese können jedoch auch Gefahrenquellen oder eine Ursache für Energieentwertung darstellen. Beides macht einen informierten und sachgerechten Umgang mit Elektrizität zwingend notwendig. Dazu gehören u. a. Kenntnisse über das Zusammenwirken verschiedener Bauelemente in unterschiedlichen Arten von elektrischen Stromkreisen. Modelle zum Ladungstransport machen physikalische Zusammenhänge anschaulich.

Magnetische Kräfte sind wegen ihrer Fernwirkung über den (auch leeren) Raum besonders eindrucksvoll. Richtung und Stärke dieser Felder lassen sich bei Elektro- und Permanentmagneten über das Modell der Feldlinien darstellen. Weitere Eigenschaften von Permanentmagneten können mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklärt werden.

Besonders bedeutungsvoll sind Kenntnisse zur Elektrizität bezüglich des Verständnisses ausgewählter Stromkreise sowie der Funktionsweise einfacher Elektrogeräte in alltäglichen Zusammenhängen. Kenntnisse über Magnetismus helfen, Alltagsanwendungen, wie z. B. Schließmechanismen und Magnettafeln zu verstehen.

### ***Inhaltsfeld 3: Schall***

Schall ermöglicht es den Menschen, das Geschehen in ihrer Umgebung wahrzunehmen und miteinander zu kommunizieren. Das Wissen um die Entstehung und Ausbreitung von Schall hilft auch zu verstehen, unter welchen Bedingungen Hören funktioniert und wie mehr oder weniger angenehme Klangeindrücke, aber auch Gefährdungen für die menschlichen Hörorgane entstehen. Während Menschen Schall nur in einem bestimmten Frequenzbereich wahrnehmen, reichen Sinnesleistungen mancher Tiere weit über diesen Bereich hinaus.

Besondere Relevanz besitzt dieses Inhaltsfeld zur Erklärung von Hör- und Orientierungsvorgängen, beim Erleben von Musik sowie zum Verständnis ausgewählter technischer und medizinischer Anwendungen.

#### ***Inhaltsfeld 4: Licht***

Licht vermittelt wesentliche Informationen aus unserer Umwelt und ist damit eine der Grundlagen, um sich sicher in der Welt zu orientieren. In diesem Inhaltsfeld geht es um Phänomene, die charakteristisch für besondere Eigenschaften und Wirkungen des Lichts sind. Das Aussehen von Gegenständen hängt davon ab, welchen Einfluss sie auf auftreffendes Licht nehmen. Sie können z. B. durchsichtig oder farbig, matt oder glänzend erscheinen. Die Ausbreitung von Licht und die Entstehung von einfachen Abbildungen bzw. von Schatten kann mit dem Strahlenmodell erklärt und vorhergesagt werden.

Bedeutsam ist dieses Inhaltsfeld für ein grundlegendes Verständnis des Sehens und zur Erklärung des Zustandekommens von Abbildungen, die etwa im Auge oder in der Lochkamera entstehen. Besondere Relevanz besitzen die Inhalte für sicheres Verhalten im Straßenverkehr.

#### ***Inhaltsfeld 5: Optische Instrumente***

Optische Instrumente wie Teleskop oder Mikroskop ermöglichen einen tieferen Einblick in Dinge, die mit unserem ureigenen Instrument, dem Auge, nicht sichtbar sind, z. B. einen Einblick in den Aufbau des Universums oder in die Struktur pflanzlicher und tierischer Zellen. Für das Verständnis der Funktion dieser optischen Instrumente sind Kenntnisse der Lichtbrechung und ein elementares Verständnis der Strahlengänge bei Abbildungen erforderlich. Weitere Schwerpunkte des Inhaltsfeldes sind die Spektralzerlegung des Lichts, dessen Wechselwirkung mit Materie und die damit zusammenhängende Farbwahrnehmung.

Besondere Bedeutung hat dieses Inhaltsfeld für das Verständnis diverser Geräte des täglichen Gebrauchs, insbesondere von Kameras sowie Displays bei modernen Kommunikationsgeräten.

#### ***Inhaltsfeld 6: Sterne und Weltall***

Himmelserscheinungen wie Planeten, Sterne, Sternschnuppen oder Finsternisse haben zu allen Zeiten eine große Faszination auf Menschen ausgeübt und zum Nachdenken über den Aufbau und die Entwicklung des Sonnensystems und des Universums angeregt. Himmelsobjekte lassen sich nach ihren Eigenschaften klassifizieren. Aus Beobachtungen können Schlussfolgerungen über die Entstehung der Mondphasen, der Jahreszeiten, der Sterne oder des Universums gezogen werden. Beim Vergleich von helio- und geozentrischem Weltbild werden Rahmenbedingungen, Grenzen und Veränderungen naturwissenschaftlicher Vorstellungen und die Rolle der Physik besonders deutlich.

Von besonderer Relevanz sind hier unterschiedliche Phänomene, die am Himmel beobachtet werden können, aber auch Möglichkeiten zur Informationsgewinnung über Objekte, die einer unmittelbaren Untersuchung nicht zugänglich sind.

### ***Inhaltsfeld 7: Bewegung, Kraft und Energie***

In diesem Inhaltsfeld geht es um die Beschreibung von Bewegungen mit den Begriffen Geschwindigkeit und Beschleunigung. Für Änderungen des Bewegungszustandes wie auch für Verformungen sind Kräfte verantwortlich. Durch einfache Maschinen können Kräfte mit Blick auf besondere Anforderungen gewandelt werden. Die Goldene Regel der Mechanik als Grundlage für die Funktion einfacher Maschinen lässt sich physikalisch auf das Prinzip der Energieerhaltung zurückführen. Mechanische Prozesse lassen sich über das Energiekonzept analysieren und bilanzieren. An diesen Prozessen ist die Eigenschaft von Energie als Fähigkeit eines Systems, Wirkungen zu entfalten, besonders gut sichtbar. Mit dem Begriff der Leistung werden zeitabhängige energetische Vorgänge fassbar und berechenbar gemacht.

Besondere Bedeutung besitzen diese Inhalte in allen Lebensbereichen, insbesondere bei der Ernährung, beim Verkehr, beim Sport, der Architektur und dem Einsatz von Maschinen.

### ***Inhaltsfeld 8: Druck und Auftrieb***

Erfahrungen mit Druck und Auftrieb sind ständig in unserem Alltag präsent, wie beispielsweise beim Schwimmen, Tauchen oder bei Veränderungen des Luftdrucks. Diese Phänomene, aber auch weitergehende technische Anwendungen lassen sich auf der Grundlage eines Verständnisses der Entstehung und der Wirkung von Druck erklären.

Besonders bedeutsam sind die Zusammenhänge dieses Inhaltsfeldes für ein Verständnis von körperlichen Erfahrungen mit Druck und Auftrieb sowie zur Erklärung von technischen Anwendungen des Drucks und für das Verhalten von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen.

### ***Inhaltsfeld 9: Elektrizität***

Elektrische Geräte spielen eine wichtige Rolle in unserem Alltag. Auch wenn sich die Funktionsweise der meisten Geräte für ihre Benutzerinnen und Benutzer nicht mehr im Detail nachvollziehen lässt, ist ein grundlegendes Verständnis elektrischer Vorgänge wichtig, um die Geräte sinnvoll und sicher einsetzen zu können. Dazu sind Kenntnisse über Grundlagen der Leitungsvorgänge sowie über elektrische Grundgrößen ebenso notwendig wie über ihr Zusammenwirken in unterschiedlichen Schaltungen, einschließlich dabei auftretender energetischer Veränderungen. Modellvorstellungen von Ladungen, Feldern und Strömen vermitteln dafür notwendige Einsichten in elektrische Vorgänge.

Besonders bedeutsam sind Kenntnisse dieses Inhaltsfeldes für ein Verständnis elektrostatischer Vorgänge und der Elektroinstallation im Haushalt. Sie ermöglichen einen sicheren und ökonomischen Umgang mit Elektrizität und erleichtern das Verständnis der Stromrechnung oder Kaufentscheidungen bei Elektrogeräten.

### ***Inhaltsfeld 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie***

In unserer Gesellschaft gibt es kontroverse Ansichten zur Anwendung von Röntgenstrahlung, Radioaktivität und Kernenergie. Einerseits gibt es zahlreiche Situationen, in

denen ionisierende Strahlungsarten als nützlich und positiv bewertet werden, etwa bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren in der Medizin. Andererseits werden die Nutzung der Kernenergie und die fehlende Entsorgungsmöglichkeit von radioaktiven Abfällen aufgrund der damit verbundenen Gefahren kritisch gesehen.

Kenntnisse über den Atom- und Kernaufbau, die Auswirkungen der radioaktiven Strahlungen auf Mensch und Umwelt und über die Kernspaltung mit allen Konsequenzen ermöglichen, Nutzen und Risiken der Kernenergie einzuschätzen und bewerten zu können. So wird es möglich, eine fundierte sachliche Position zur Kernenergie zu vertreten.

### ***Inhaltsfeld 11: Energieversorgung***

Die gesicherte Versorgung der Welt mit Energie ist in den letzten Jahren zu einem zentralen Thema geworden. Die weltweit gestiegene Nachfrage vor allem nach elektrischer Energie zwingt dazu, gerade mit Blick auf den Klimawandel, nach regenerativen Energiequellen zu suchen. Durch eine Betrachtung der elektromagnetischen Induktion, der Erzeugung von Wechselspannungen im Generator und der Funktion von Transformatoren beim Transportieren von elektrischer Energie werden Schritte der Bereitstellung elektrischer Energie deutlich, auch bei Geräten des alltäglichen Gebrauchs.

Die Notwendigkeit des nachhaltigen Umgangs mit Energie, ebenso wie eine Abwägung von Vor- und Nachteilen erneuerbarer Energiequellen im Vergleich zu Ressourcen verbrauchenden Anlagen unterstreichen die Bedeutung dieses Inhaltsfeldes.

## **Medienkompetenzrahmen**

Der Medienkompetenzrahmen NRW legt verbindliche Grundlagen für die Medienkonzeptentwicklung in der Schule fest. Er enthält die folgenden sechs Kompetenzbereiche, die in mehrere Teilkompetenzen untergliedert sind:

- Bedienen und Anwenden (Kompetenzbereich 1)
- Informieren und Recherchieren (Kompetenzbereich 2)
- Kommunizieren und Kooperieren (Kompetenzbereich 3)
- Produzieren und Präsentieren (Kompetenzbereich 4)
- Analysieren und Reflektieren (Kompetenzbereich 5)
- Problemlösen und Modellieren (Kompetenzbereich 6)

Alle Fächer leisten einen spezifischen Beitrag zur Entwicklung dieser (Teil-)Kompetenzen. Im Folgenden werden die fachspezifischen Kompetenzerwartungen um Medienkompetenzen erweitert, um das Lernen mit digitalen Medien zu fördern. In Kapitel 2.4 sind die Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens explizit ausgewiesen (z. B. verweist „MKR 1.2“ auf die Teilkompetenz „Digitale Werkzeuge“ des Kompetenzbereichs 1, siehe Medienkompetenzrahmen NRW).

## **Verbraucherbildung**

Die Rahmenvorgabe<sup>2</sup> Verbraucherbildung in Schule – in der Primarstufe und Sekundarstufe I in NRW beschreibt Grundlagen, Ziele und Bereiche der Verbraucherbildung als übergreifende Aufgabe aller Fächer. Die zentrale Aufgabe besteht in der Entwicklung bzw. Förderung einer reflektierten Konsumkompetenz der Schüler\*innen (vgl. Rahmenvorgabe Verbraucherbildung, S. 6).

Die Perspektive des Faches Physik richtet sich auf die Untersuchung natürlicher Phänomene und Zusammenhänge sowie deren Beschreibung und Erklärung (vgl. ebd. S. 20). Ein wesentliches Ziel der Physik besteht darin, gewonnene Erkenntnisse in der Anwendung technischer Verfahren nutzbar zu machen. Ein grundlegendes physikalisches Verständnis, das sich auf überprüfbare Fakten und rationales Denken gründet, bildet die Basis für eine Teilhabe an unserer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt. In gesellschaftlichen Zusammenhängen geht es dabei um Entscheidungen zu technischen Lösungen insbesondere für Probleme der Zukunft, wie etwa Weichenstellungen zur Energieversorgung oder Maßnahmen gegen die Erderwärmung. In privaten Zusammenhängen ermöglicht ein elementares physikalisches Verständnis von technischen Entwicklungen überlegte Entscheidungen bei Konsum und Lebensführung zu treffen, etwa bei der Anschaffung technischer Geräte oder der Wahl geeigneter Transportmittel. Unterrichtsvorhaben mit besonderem Bezug zur Verbraucherbildung sind mit „VB“ gekennzeichnet.

---

<sup>2</sup> Runderlass des Ministeriums für Schule und Weiterbildung vom 19.04.2017

## 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  $\leftarrow$ , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung  $\rightarrow$ , dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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

**Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<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 möglichen Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p><b>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 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</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung; Temperaturengleich; Wärmedämmung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung von Phänomenen</li> <li>Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung Beschreibung – Deutung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF</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>9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF1)</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> <li>Elektronen in Leitern</li> </ul> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmewirkung</li> <li>magnetische Wirkung</li> <li>Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente planen und durchführen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aussagen begründen</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktsetzung</i> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i> UND-, ODER- Schaltung → Informatik (Differenzierungsbereich)</p>
<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>	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermutungen äußern</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systematisches Erkunden</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Felder skizzieren</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktsetzung</i> Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p>
<p><b>6.5 Physik und Musik</b></p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktsetzung</i> Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p>

ca. 6 Ustd.	Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfängermodell</li> </ul>	E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretationen von Diagrammen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsmodell zur Veranschaulichung</li> </ul>	... zur Vernetzung ← Teilchenmodell (IF1)
<b>6.6 Achtung Lärm!</b>  <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i>  ca. 4 Ustd.	<b>IF 3: Schall</b>  Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der eigenen Gesundheit</li> </ul>	... zur Vernetzung ← Teilchenmodell (IF1)
<b>6.7 Schall in Natur und Technik</b>  <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i>  ca. 2 Ustd.	<b>IF 3: Schall</b>  Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> </ul> Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse übertragen</li> </ul> E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</li> </ul>	
<b>6.8 Sehen und gesehen werden</b>  <i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i>	<b>IF 4: Licht</b>  Ausbreitung von Licht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul>	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung durch das Mo-</li> </ul>	... zur möglichen Schwerpunktsetzung Reflexion nur als Phänomen  ... zur Vernetzung ← Schall (IF 3)

<p>ca. 6 Ustd.</p>	<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>dell Lichtstrahl</p> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul>	<p>Lichtstrahlmodell → Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)</p>
<p><b>6.9 Licht nutzbar machen</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schattenbildung</li> <li>• Absorption</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>• Erstellen 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 möglichen Schwerpunktsetzung</i> nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Strahlengänge → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p> <p>Sonnenbrille, Sonnencreme (UV)</p> <p>Rotlichtlampe/Wärmelampe; Fernbedienung (IR, ggf. Handycamera als Detektor)</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>8.1 Spiegelung im Alltag</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalreflexion</li> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Wandspiegel, Spiegelung auf unterschiedlichen Oberflächen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</p> <p>Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p><b>8.2 Die Welt der Farben</b></p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter bei Reflexion und Brechung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Erkunden von Farbmodellen am PC (Monitor vs. Drucker)</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p>← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)</p> <p>Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6)</p> <p>Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <p>Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)</p>
<p><b>8.3 Das Auge – ein optisches</b></p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p>	<p>E4: Untersuchung und Experi-</p>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunkts-</i></p>

<p><b>System</b></p> <p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	<p>ment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariation bei Linsensystemen</li> </ul>	<p><i>etzung</i></p> <p>Bildentstehung, ggf. Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware, VR-Brillen)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Linse, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Auge → Biologie (IF 7)</p>
<p><b>8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</b></p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei optischen Instrumenten</li> <li>• Lichtleiter</li> </ul>	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung</li> <li>• Bildentstehung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache optische Systeme</li> <li>• Endoskop und Glasfaserkabel</li> </ul> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitsteilige Präsentationen</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten in Gruppen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>
<p><b>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</b></p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>• Jahreszeiten</li> </ul>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht, Tellurium</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Schatten (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>
<p><b>8.6 Objekte am Himmel</b></p> <p><i>Was kennzeichnet die verschie-</i></p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeten</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Himmelsobjekten</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p>

<p><i>denen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul>	<p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesellschaftliche Auswirkungen</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen</li> <li>• Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</li> </ul>	
<p><b>8.7 Blitze und Gewitter</b></p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Ladungen</li> <li>• elektrische Felder</li> <li>• Spannung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung,</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Feldlinienmodell</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)</p>
<p><b>8.8 Sicherer Umgang mit Elektrizität</b></p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Ladungstransport und elektrischer Strom</li> <li>• elektrischer Widerstand</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• Sicherungsvorrichtungen</li> </ul> <p>elektrische Energie und Leistung</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Spannung und Stromstärke</li> <li>• Unterscheidung zwischen Einheit und Größen</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung auf Alltagssituationen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Ampere- und Voltmeter</li> <li>• Systematische Untersuchung</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Analogiemodelle (z. B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p>← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathe-</p>

		<p>der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</p> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch)</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogiemodelle und ihre Grenzen</li> <li>• Schaltpläne</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Sicherheit im Umgang mit Elektrizität</p>	<p>matik (Funktionen erste Stufe)</p>
--	--	---	---------------------------------------

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>9.2 100 m in 10 Sekunden</b></p> <p><i>Wie schnell bin ich?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Bewegungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungen analysieren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Diagrammen</li> <li>• Kurvenverläufe interpretieren</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktzsetzung</i></p> <p>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p>Vektorielle Größen → Kraft (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p>
<p><b>9.3 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</b></p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung</li> <li>• Verformung</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Kräfteaddition</li> <li>• Reibung</li> </ul> <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Maschinen</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Gegenkraft</li> <li>• Goldene Regel</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehun-</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktzsetzung</i></p> <p>Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Vektorielle Größen, Kraft ← Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln ← Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen ← Mathematik (IF Funktionen)</p>

		gen) B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Maschinen (Flaschenzug, Hebel)</li> <li>• Barrierefreiheit</li> </ul>	
<b>9.4 Energie treibt alles an</b>  <i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i>  ca. 8 Ustd.	<b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b>  Energieformen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie</li> <li>• Bewegungsenergie</li> <li>• Spannenergie</li> </ul> Energieumwandlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Leistung</li> </ul>	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlungsketten</li> </ul> UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> </ul>	<i>... zur möglichen Schwerpunktssetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung  <i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)  <i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.1 Druck und Auftrieb</b></p> <p><i>Was ist Druck?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></li> </ul> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck (Atmosphäre)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftriebskraft</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweredruck und Luftdruck bestimmen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Dichte im Teilchenmodell</li> <li>• Auftrieb im mathematischen Modell</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktzsetzung</i></p> <p>Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse, ggf. Tauchen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Druck ← Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Dichte ← Chemie (IF 1)</p>
<p><b>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</b></p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische Anwendung,</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen</li> </ul> <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisen und Modellieren</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunktzsetzung</i></p> <p>Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.3 Energie aus Atomkernen</b></p> <p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriosität von Quellen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Standpunkt schlüssig vertreten</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung relevanter Informationen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinungsbildung</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p>
<p><b>10.4 Versorgung mit elektrischer Energie</b></p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen</li> <li>• Variablenkontrolle</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufentscheidungen treffen</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p>
<p><b>10.5 Energieversorgung der Zukunft</b></p> <p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Regenerative Energieanlagen</li> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellenanalyse</li> </ul>	<p><i>... zur möglichen Schwerpunksetzung</i></p> <p>Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
ca. 5 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>	B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von Daten nach Relevanz</li> </ul> B4: Stellungnahme und Reflexion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellung beziehen</li> </ul>	<i>... zu Synergien</i> Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Am Gymnasium Broich sollen 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:

### 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.
  - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertraut machen 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

### **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“, Drehtürmodell, Wettbewerbe)

## 2.3 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,
  - 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, Lerntagebücher, 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.

### Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- **Intervalle**  
Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.
- **Formen**  
Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-)Evaluationsbögen, Gespräche beim Elternsprechtag

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

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

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

Lehrwerke, die im Klassensatz für den temporären Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen:

- Klasse 8-10: Tafelwerk

Ab der Jahrgangsstufe 8 nutzen wir im Physikunterricht auch einen wissenschaftlichen Taschenrechner. Für Experimente, zur Recherche, zur Dokumentation von Unterrichtsergebnissen und andere Zwecke können unter pädagogischen Gesichtspunkten und unter Beachtung des Medienkonzepts unserer Schule die privaten mobilen digitalen Endgeräte der Schülerinnen und Schüler im Unterricht genutzt werden.

## Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht

Weitere Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="http://www.mabo-physik.de/index.html">http://www.mabo-physik.de/index.html</a>	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	<a href="http://www.leifiphysik.de">http://www.leifiphysik.de</a>	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	<a href="https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik">https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik</a>	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	<a href="https://www.howtosmile.org/topics">https://www.howtosmile.org/topics</a>	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	<a href="http://phyphox.org/de/home-de">http://phyphox.org/de/home-de</a>	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	<a href="http://www.viananet.de/">http://www.viananet.de/</a>	Videoanalyse von Bewegungen
7	<a href="https://www.planet-schule.de">https://www.planet-schule.de</a>	Simulationen, Erklärvideos,...
8	<a href="https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics</a>	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/erklavideos-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 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 Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden.

Regelmäßig stattfindende gemeinsame Konferenzen aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglichen 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 und zeigen teilweise Unterrichtssequenzen. Durch Probeunterrichte 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 Klasse 5 ein ausgedehntes Modul zum „Lernen lernen“ durchgeführt wird. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z. B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

## **Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern**

In der Vergangenheit gab es bereits Kooperationen u. a. mit der HRW und dem RWE.

In der Jahrgangsstufe 6 findet ein Unterrichtsgang zur Camera Obscura in Mülheim an der Ruhr statt. Die Camera Obscura ist eine begehbare Lochkamera im alten Wasserturm, an die ein Museum zur Geschichte der Fotografie und des Films angeschlossen ist (Inhaltsfeld 4: Licht).

In der Jahrgangsstufe 8 findet ein Unterrichtsgang zu einem außerschulischen Lernort (z.B. Phänomania oder Planetarium) statt. Der Unterrichtsgang wird im Schulunterricht vor- und nachbereitet, etwa in Form von Kurzreferaten.

In der Jahrgangsstufe 10 bietet sich ein Unterrichtsgang zum nahegelegenen Blockheizkraftwerk von Medl an (Inhaltsfeld 11: Energieversorgung).

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

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

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

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

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann u. a. der schuleigene Feedbackbogen oder das schulische Moodle-System verwendet werden.

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

Eine Evaluation erfolgt regelmäßig. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn können die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert, sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert werden. Die vorliegende Checkliste kann als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt werden. Nach der Evaluation können diese zu Änderungsvorschlägen für den schulinternen Lehrplan führen. Die Evaluation sollte insbesondere Aspekte, wie alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben kritisch reflektieren.

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.