

# Schulinterner Lehrplan des Mariengymnasiums Warendorf

Gymnasium – Sekundarstufe I

## Physik

(Fassung vom 01.08.2022)

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b> .....	<b>2</b>
1.1	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule.....	2
1.2	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds.....	2
1.3	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen.....	2
1.4	Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern .....	2
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht</b> .....	<b>2</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	2
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	29
2.2.1	Lehr- und Lernprozesse .....	29
2.2.2	Experimente und eigenständige Untersuchungen .....	30
2.2.3	Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität.....	30
2.2.4	Online-Unterricht und Leistungsbewertung.....	30
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	31
2.3.1	Grundsätzliche Absprachen:.....	31
2.3.2	Überprüfung und Beurteilung der Leistungen.....	31
2.3.3	Kriterien der Leistungsbeurteilung:.....	31
2.4	Lehr- und Lernmittel .....	32
2.5	Weitere Quellen, Hinweise und Hilfen zum Unterricht.....	33
2.5.1	Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten .....	33
2.5.2	Rechtliche Grundlagen:.....	34
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach-/unterrichtsübergreifenden Fragen</b> .....	<b>34</b>
3.1	Zusammenarbeit mit anderen Fächern.....	34
3.2	Methodenlernen.....	35
3.3	MINT-AG.....	35
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation</b> .....	<b>35</b>
4.1	Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:.....	35
4.2	Überarbeitungs- und Planungsprozess: .....	35
4.3	Checkliste zur Evaluation.....	36

## 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

### 1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, 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 Naturwissenschaften angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

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

Zur Fachschaft Physik gehören:

Frau Betting, Herr Czichon, Frau Dr. Fischer, Herr Gärtner, Frau Recker und Frau Dr. Sendker. Das Mariengymnasium Warendorf verfügt über 2 Physikräume, wovon der letzte 2020 nach den neuesten Standards renoviert wurde. Damit einhergehend wurden zudem zahlreiche Schülerexperimentierkästen angeschafft, so dass experimentelles Arbeiten in Kleingruppen oftmals mit den neuesten digitalen Messwerterfassungssystemen erfolgen kann. Beide Räume sind mit Beamer und Kamera ausgestattet, ein Klassensatz Tablets ist beantragt. Somit werden die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, ihre experimentell ermittelten Messwerte direkt am eigenen Tablet auszuwerten.

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

Durch den Einsatz von „MS Teams“ ist die Fachschaft Physik in der Lage, individuell zugeschnittene Aufgaben oder Experimentieranleitungen zur Verfügung zu stellen.

Unseren Schülerinnen und Schülern wird ermöglicht, an vielen Wettbewerben teilzunehmen, wie z.B. an der „Physikolympiade“, an „Jugend forscht“ oder an „Freestyle Physics“.

### 1.4 Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Wir besuchen nach Möglichkeit regelmäßig die „Phänomex“-Ausstellung und weitere, andere Ausstellungen und nehmen u.a. Schülerangebote der Universitäten Münster und Bielefeld wahr.

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

## **Stoffverteilungsplan – Kernlehrplan Physik Mariengymnasium Warendorf (G9)**

Die ausgewiesenen Kontexte beziehen sich auf die Einstiegsfragen im eingeführten Lehrwerk/Schulbuch „Impulse Physik, Band 5|6 bzw. 7–9, Nordrhein-Westfalen, G9“ (vgl. dazu Kapitel 2.4 Lehr- und Lernmittel), die dort durch entsprechende, motivierende Bilder illustriert sind.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Dieser 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.

<b>JAHRGANGSSTUFE 5</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.1 Dein neues Fach Physik</b></p> <p><u>Kontext:</u>  <b>„Was hält die Messer an der Wand?“</b>                      [siehe Impulse Physik 5   6, S. 5]</p> <p><u>Dauer:</u>                      ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus (magnetische Kräfte und Felder; Magnetisierung)</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Was hält die Messer an der Wand?“ [hier nur Vermutungen]</p> <p>1. <u>Worum geht es in Physik?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teilbereiche der Physik benennen</li> <li>○ Zusammenhang und Abgrenzung zu Biologie, Chemie, Erdkunde, Geschichte, Politik als „Sachunterrichtsfächer“</li> <li>○ Arbeitsmethoden: Vermuten, Experimentieren, Beobachten, Protokollieren, Schlussfolgerungen ziehen</li> </ul> <p>2. <u>Konkretes Beispiel zur Veranschaulichung der Fachmethodik: Experiment und Protokoll zur Wirkung von Magneten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Welche Münzen werden von einem Magneten angezogen?</li> </ul> <p>3. Rückblick: Beantwortung der Ausgangsfrage erst am Ende des folgenden Abschnittes 5.2</p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u>                      Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u>                      Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u>                      Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u>                      Systematisches Erkunden</p> <p><u>E7: Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken</u>                      Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen</p> <p><u>K1: Dokumentation</u>                      Protokolle schreiben</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erste Begegnung mit dem neuen Fach Physik</li> <li>• Inhaltsbereiche und Fachmethoden kennenlernen</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstiegsüberlegungen zum Kapitel 5.2 (anziehende und abstoßende Kräfte)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NW-Fächer: Protokolle anfertigen</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ---</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einüben von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und Verhalten beim Experimentieren (MKR 3.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.2 Magnetismus</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Wozu dient dieses Gerät auf dem Segelschiff?“</b> [siehe Impulse Physik 5   6, S. 9]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus (magn. Kräfte u. Felder; Magnetisierung)</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Wozu dient dieses Gerät auf dem Segelschiff?“ [hier nur Vermutungen]</p> <p>1. <u>Wirkung von Magneten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Magnete üben <b>anziehende Kräfte</b> auf Gegenstände aus Fe, Ni, Co aus</li> <li>○ Wirkung ist an den <b>Magnetpolen</b> am stärksten</li> </ul> <p>2. <u>Pole von Magneten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Magnete wirken aufeinander mit <b>anziehenden und abstoßenden Kräften</b> (Polgesetz)</li> </ul> <p>3. <u>Modell vom Magneten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>magnetisierbare Stoffe:</b> Magnete herstellen</li> <li>○ Magnete teilen / entmagnetisieren <b>Modell der Elementarmagnete</b></li> </ul> <p>4. <u>Das Magnetfeld:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>magnetisches Feld</b> als „Wirkungsbereich der Magnetkraft“</li> <li>○ <b>Feldlinienmodell</b> zeigt Richtung der Magnetkräfte an</li> <li>○ <b>Magnetfeld der Erde</b> (ähnlich dem eines Stabmagneten)</li> </ul> <p>5. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Fragen aus 5.1 / 5.2</i></p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Modelle zur Veranschaulichung</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Felder skizzieren</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Feldbegriff nur als Phänomen</li> <li>• erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnet versus Dauermagnet</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen, Kompass</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ---</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felder simulieren (MKR 2.4)</li> <li>• „Bewerten“: Fake News (siehe Schulbuch „Impulse Physik 5   6“, S. 15) (MKR 5.1)</li> <li>• „Recherchieren“: Suchen und Finden im Internet (siehe Schulbuch „Impulse Physik 5   6“, S. 22/23); Erstellen eines Buddybooks (MKR 2.1)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.3 Stromkreise</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Der Strom fällt aus. Schreibe eine Geschichte!“</b> [siehe Impulse Physik 5   6, S. 29]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom u. Magnetismus (Stromkreise/Schaltungen/Stromwirkung)</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Der Strom fällt aus. Schreibe eine Geschichte.“</p> <p>1. <u>Elektrische Stromkreise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Offene / geschlossene Stromkreise</li> <li>○ Verschiedene <b>Spannungsquellen</b></li> <li>○ Nennspannungen von Geräten</li> <li>○ Modellvorstellung vom elektrischen Stromkreis (<b>Elektronen in Leitern</b>)</li> <li>○ Schaltskizzen zeichnen und „lesen“</li> </ul> <p>2. <u>Elemente des Stromkreises:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Leiter und Nichtleiter</b></li> <li>○ Gleich-/Wechselstromquellen; LED</li> </ul> <p>3. <u>Parallel- und Reihenschaltung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lämpchen in einem unverzweigten Stromkreis (Reihenschaltung)</li> <li>○ Lämpchen in einem <b>verzweigten Stromkreis</b> (Parallelschaltung)</li> </ul> <p>4. <u>UND-, ODER-, Wechselschaltungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schalter in Reihe (UND-Schaltung/Sicherheitsschaltung)</li> <li>○ <b>verzweigte Stromkreise:</b> einf. Schalter parallelschalten (ODER-Schaltung)</li> <li>○ Schaltungen mit Wechselschaltern</li> </ul> <p>5. <u>Wirkungen des Stroms:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Wärmewirkung</b> und Lichtwirkung</li> <li>○ <b>magnetische Wirkung</b></li> </ul> <p>6. <u>Gefährliche Schaltungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Gefahren durch Elektrizität</b> (Kurzschluss, Überlastung, Sicherungen)</li> </ul>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> physikalische Konzepte auf Realsituationen übertragen</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</p> <p><u>K4: Argumentation</u> Aussagen begründen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Grundbegriffen der E-Lehre</li> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Einführung der Schaltsymbole</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnet versus Dauermagnet</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UND-, ODER- Schaltung in der Informatik</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung am Fahrrad</li> <li>• Mögl. Exkurs: Der Fahrrad-Dynamo im Vergleich zu Batterien</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentieren (vgl. Präsentation „Wirkungen des Stroms“, Schulbuch „Impulse Physik 5   6“, S. 46) (MKR 4.1, 4.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.4 Temperatur</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b>  <b>„Welche Temperatur hat das Wasser? Welche die Luft?“</b>                      [siehe Impulse Physik 5 6, S. 57]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b>                      ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur u. Wärme</b>                      (thermische Energie, Wirkungen von Wärme)</p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Welche Temperatur hat das Wasser? Welche die Luft?“ [hier nur Vermutungen]</p> <p>1. <u>Temperaturmessung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Begriff <b>Temperatur</b></li> <li>○ Absoluter Nullpunkt</li> <li>○ <b>Temperaturmessung</b></li> <li>○ Versch. Thermometer, °C-Skala</li> </ul> <p>2. <u>Ausdehnung von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Wärmeausdehnung fester Stoffe</b></li> <li>○ <b>Wärmeausdehnung bei Flüssigkeiten</b></li> <li>○ <b>Wärmeausdehnung bei Gasen</b></li> <li>○ Evtl. Bimetall</li> </ul> <p>3. <u>Aggregatzustände:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Aggregatzustände</b></li> <li>○ <b>Veränderung der Aggregatzustände</b>, Bezug zur Wärmeausdehnung</li> <li>○ Anomalie des Wassers</li> </ul> <p>4. <u>Rückblick:</u>  <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u>                      Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u>                      Phänomene aus physik. Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u>                      Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u>                      Systematisches Erkunden (vgl. „Längenausdehnung fester Körper in Abh. von der Temperaturveränderungen, Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 64)</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u>                      Modelle zur Erklärung</p> <p><u>K1: Dokumentation</u>                      Diagramme erstellen (vgl. Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 60)</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Einführung Modellbegriff „Teilchen“</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Später Ausdifferenzierung des Teilchenmodells: Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- u. Kommunikationsformen ↔ Biologie (IF 1)</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ---</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation zu Aggregatzuständen (MKR 1.3)</li> <li>• Dokumentieren (vgl. „Diagramme mit dem Computer erstellen“, Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 61) (MKR 5.4)</li> <li>• Präsentieren (vgl. „Mit dem Beamer präsentieren“, Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 69) (MKR 4.1, 4.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.5 Energie</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b>  <b>„Woher kommt das Licht in der Nacht?“</b>                      [siehe Impulse Physik 5 6, S. 73]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b>                      ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Woher kommt das Licht in der Nacht?“ [hier nur Vermutungen]</p> <p>1. <u>Energie im Alltag:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Was versteht man unter <b>Energie</b>?</li> <li>○ <b>Energieumwandlungen: Energietransportdiagramme</b></li> </ul> <p>2. <u>Energieformen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Energieumwandlungen: Energiewandler</b></li> <li>○ <b>Energieformen</b> (Bewegungs-, Höhen-, Spann-, Strahlungsenergie, elektrische, chemische u. thermische Energie)</li> </ul> <p>3. <u>Speicherung u. Transport von Energie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Energiespeicher</b> (z.B. Akku, Feder)</li> <li>○ <b>Energieleitung</b></li> <li>○ <b>Energiemittführung</b> (Konvektion)</li> <li>○ <b>Temperatenausgleich</b></li> <li>○ <b>Energiestrahlung</b></li> <li>○ <b>Wärmedämmung</b></li> </ul> <p>4. <u>Energie und Elektrizität:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Energie im Stromkreislauf</b></li> <li>○ Analogie Strom- u. Wasserkreislauf</li> </ul> <p>5. <u>Energie geht nicht verloren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Energieerhaltung</b></li> <li>○ <b>Energieentwertung</b></li> <li>○ Mögl. Exkurse: Geschichte der Glühbirne (Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 88), Sonnenenergie (ebenda, S.90)</li> </ul> <p>6. <u>Rückblick:</u>  <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</u>                      Erläuterung von Phänomenen                      Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</p> <p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u>                      physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u>                      Unterscheidung Beschreibung – Deutung</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u>                      Vermutungen äußern</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u>                      Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</p> <p><u>K1: Dokumentation</u>                      (Energietransport-)Diagramme nach Vorgabe</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande</li> <li>• Argumentation mit dem Teilchenmodell</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte Energieerhaltung u. Entwertung (IF 7)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkurs: Unterkühlung und Verbrennung ↔ Biologie</li> <li>• Energietransport, chem. Energie ↔ Chemie</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung bei Fahrradfahren: Bewegungsenergie → Lichtenergie</li> <li>• „Energieverlust“ durch Reibung minimieren</li> <li>• Reibung hat Vorteile: Haftung auf der Straße</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerten (vgl. „Texte kritisch lesen“, Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 89) (MKR 2.1-4)</li> <li>• Recherchieren (vgl. „Der Energiemix in Deutschland“, Schulbuch „Impulse Physik 5 6“, S. 91) (MKR 5.2)</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.6 Licht</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b>  <b>„Warum sind die Schauspieler kaum zu erkennen?“</b>                      [siehe Impulse Physik 5   6, S. 95]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b>                      ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Warum sind die Schauspieler kaum zu erkennen?“</p> <p>1. <u>Lichtquellen und Lichtempfänger:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Lichtquellen, Lichtempfänger</b></li> <li>○ <b>Sehvorgang</b> (Licht muss ins Auge)</li> <li>○ Licht im Straßenverkehr</li> </ul> <p>2. <u>Wahrnehmen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erkennen und erkannt werden</li> </ul> <p>3. <u>Lichtausbreitung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Modell des Lichtstrahls</b></li> <li>○ Umkehrbarkeit des Lichtweges</li> </ul> <p>4. <u>Licht und Materie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Streuung, Reflexion; Transmission; Absorption</b></li> </ul> <p>5. <u>Licht und Schatten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Schattenentstehung</b></li> <li>○ <b>Schattenbild, Schattenraum</b></li> <li>○ <b>Halb-, Kernschatten</b></li> <li>○ (Mondphasen, Finsternisse → Jg. 8)</li> </ul> <p>6. <u>Lochkamera:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falls mögl. Bau einer Lochkamera</li> <li>○ <b>Bildentstehung bei der Lochkamera</b> (Größe, Schärfe, Helligkeit)</li> <li>○ Mögl. Exkurs: Regenbogenspektrum</li> </ul> <p>7. <u>Energie unterwegs mit Licht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Licht transportiert <b>Energie</b></li> <li>○ UV-Lichtanteil: Sonnenbrand</li> </ul> <p>8. <u>Rückblick:</u> <i>Beantw. der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</u>                      Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</p> <p><u>UF3: Ordnung und Systematisierung</u>                      Bilder der Lochkamera verändern;                      Strahlungsarten vergleichen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u>                      Unterscheidung Beschreibung – Deutung</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u>                      Vermutungen äußern</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u>                      Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</p> <p><u>K1: Dokumentation</u>                      Erstellen präziser Zeichnungen</p> <p><u>B1: Fakten- und Situationsanalyse</u>                      Gefahren durch Strahlung                      Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern</p> <p><u>B3: Abwägung und Entscheidung</u>                      Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion nur als Phänomen, hier noch keine Konstruktionen</li> <li>• Mondphasen</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlengänge → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</li> <li>• Voraussetzung zum Verstehen der Mondphasen sind Bewegungen am Himmel (Sonne, Erde, Mond) ↔ Astronomie</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auge/Gehirn ↔ Biologie</li> <li>• Hautkrebs durch UV-Licht ↔ Biologie</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption und Reflexion im Straßenverkehr als Fußgänger und Radfahrer</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Simulationsprogrammen (MKR 1.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>5.7 Schall</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b>  <b>„Wie weit ist das Gewitter entfernt?“</b>                      [siehe Impulse Physik 5   6, S. 121]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b>                      ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>0. <b><u>Ausgangsfrage:</u></b>                      „Wie weit ist das Gewitter entfernt?“</p> <p>1. <b><u>Schallquellen und Schallempfänger:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Schallquellen, Schallempfänger</b> (Sender-Empfängermodell)</li> <li>○ <b>Schallentstehung</b> durch Schwingungen</li> <li>○ <b>Schallausbreitung</b> in alle Richtungen</li> </ul> <p>2. <b><u>Schallwahrnehmung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Tonhöhen</b></li> <li>○ <b>Lautstärke</b></li> </ul> <p>3. <b><u>Schallausbreitung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Schallträger</b></li> <li>○ <b>Modell der Schallausbreitung</b></li> <li>○ <b>Schallgeschwindigkeit</b></li> <li>○ <b>Reflexion von Schall</b> (Echo)</li> <li>○ (Ultra-)Schall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> </ul> <p>4. <b><u>Lärm und Lärmschutz:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Lärm als störender Schall</b></li> <li>○ <b>Lautstärke, Einheit Dezibel</b></li> <li>○ <b>Gesundheitsschäden durch Lärm</b></li> <li>○ <b>Lärmschutz</b></li> </ul> <p>5. <b><u>Rückblick:</u></b>                      Beantwortung der Ausgangsfrage</p>	<p><b><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u></b>                      Fachbegriffe und Alltagssprache;                      Kenntnisse übertragen</p> <p><b><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u></b>                      Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben;                      Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</p> <p><b><u>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</u></b>                      Interpretationen von Diagrammen</p> <p><b><u>E6: Modell und Realität</u></b>                      Funktionsmodell zur Veranschaulichung</p> <p><b><u>B1: Fakten- und Situationsanalyse</u></b>                      Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</p> <p><b><u>B3: Abwägung und Entscheidung</u></b>                      Erhaltung der eigenen Gesundheit</p>	<p><b><u>Schwerpunktsetzung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schallmessung mit der App Phyphox auf Tablets und dem Schallsensor (Cobra):</b> Messung der Schallgeschwindigkeit mit der akustischen Stoppuhr von Phyphox, zwei Tablets und einem Maßband</li> </ul> <p><b><u>Vernetzung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallleitung ↔ Teilchenmodell (IF1)</li> </ul> <p><b><u>Synergien</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Ohr ↔ Biologie</li> </ul> <p><b><u>Verkehrserziehung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von akustischen Signalen im Straßenverkehr</li> <li>• Kopfhörerverbot im Straßenverkehr</li> <li>• Hörbarkeit von Elektroautos</li> </ul> <p><b><u>gendersensibler Bildung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><b><u>Medienkompetenzrahmen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung und Interpretation (MKR 1.2) von Schallpegelmessungen mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbaren Sensoren</li> <li>• Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (MKR 1.2)</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>8.1 Licht an Grenzflächen</b></p> <p><b>Kontext:</b> „Wie würde das Foto aussehen, wenn das Meer ganz glatt wäre?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 9]</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: optische Instrumente</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Wie würde das Foto aussehen, wenn das Meer glatt wäre?“</p> <p>1. <u>Reflexion von Licht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entstehung des Spiegelbildes</li> <li>○ Reflexionsgesetz</li> <li>○ ungerichtete Reflexion</li> </ul> <p>2. <u>Die Brechung des Lichts:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>3. <u>optische Linsen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Brechung durch Linsen</li> <li>○ Sammellinsen</li> </ul> <p>4. <u>Lichtleitung durch Totalreflexion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Totalreflexion</li> <li>○ Gefahren des Lichts</li> <li>○ Lichtleiter, Glasfasertechnik</li> </ul> <p>5. <u>Licht und Farbe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Brechung und Farben</li> <li>○ Spektralzerlegung</li> <li>○ Absorption</li> <li>○ Regenbogen</li> </ul> <p>6. <u>Farbaddition und Farbsubtraktion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Farbmischung</li> <li>○ Körperfarben</li> </ul> <p>7. <u>Rückblick:</u> Beantw. der Ausgangsfrage</p>	<p><u>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</u> mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</p> <p><u>UF3: Ordnung und Systematisierung</u> digitale Farbmodelle</p> <p><u>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</u> Parameter bei Reflexion und Brechung</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> digitale Farbmodelle</p> <p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> Einfache optische Systeme Endoskop und Glasfaserkabel</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsaspekte</li> <li>• Erkunden von Farbmodellen am PC</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</li> <li>• Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Auge ↔ Biologie (IF 7)</li> <li>• Schalenmodell ↔ Chemie (IF 1)</li> <li>• Farbsehen ↔ Biologie (IF 7)</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toter Winkel</li> <li>• Bedeutung und Funktion von Reflektoren</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhersage von Lichtwegen mittels Simulationsprogrammen (MKR 4.1)</li> <li>• Erkunden von Farbmodellen am PC (MKR 1.2, 4.2)</li> <li>• Glasfasertechnik – Anwendung im Alltag (MKR 2.1)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>8.2 Abbildungen</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b>  <b>„Warum ist nur der Ra-  sen im Vordergrund  klar zu erkennen?“</b>  [siehe Impulse Physik 7-9,  S. 33]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b>  ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: optische Instrumente</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Warum ist nur der Ra-  sen im Vordergrund klar zu erkennen?“</p> <p>1. <u>Spiegelbilder:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Entstehung des Spiegelbildes</b></li> <li>○ <b>Eigenschaften von Spiegelbildern</b></li> </ul> <p>2. <u>Abbildung durch Sammellinsen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Bildentstehung bei Sammellinsen</b></li> <li>○ <b>Konstruktion des Bildes einer Sammellinse</b></li> <li>○ <b>Das Auge</b></li> <li>○ <b>Korrektur von Fehlsichtigkeit</b></li> </ul> <p>3. <u>optische Geräte – die Lupe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Bildentstehung</b></li> <li>○ <b>Vergrößerung, Sehwinkel</b></li> </ul> <p>4. <u>Optische Geräte – Mikroskop und Fernrohr:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Bildentstehung</b></li> <li>○ <b>Strahlengänge am Fernrohr/am Mikroskop</b></li> </ul> <p>5. <u>Rückblick:</u>  <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u>  Bildentstehung bei Sammellinsen</p> <p><u>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</u>  Parametervariation bei Linsensystemen</p> <p><u>UF2: Auswahl und Anwendung</u>  Brechung;  Bildentstehung</p> <p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u>  Einfache optische Systeme</p> <p><u>K3: Präsentation</u>  arbeitsteilige Präsentationen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</li> <li>• Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</li> <li>• Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auge ↔ Biologie (IF 7)</li> <li>• Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Sehhilfen</li> </ul> <p><u>gendersensible Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildkonstruktion mit Geogebra (MKR 1.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>8.3 Sterne im Weltall</b></p> <p><u>Kontext:</u> „Was ist ein Stern?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 55]</p> <p><u>Dauer:</u> ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Was ist ein Stern?“</p> <p>1. <u>Unsere Sonne – ein Stern:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorgänge in der Sonne</li> </ul> <p>2. <u>Die Sonne – unser wichtigster Energielieferant:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energie von der Sonne</li> <li>○ <b>Jahreszeiten</b></li> </ul> <p>3. <u>Licht und Schatten im Weltall:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tag und Nacht</li> <li>○ <b>Mondphasen</b></li> </ul> <p>4. <u>Finsternisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Sonnen- und Mondfinsternis</b></li> </ul> <p>5. <u>Das Sonnensystem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Planeten</b></li> <li>○ Monde</li> <li>○ Ringe</li> <li>○ Asteroiden und Kometen</li> </ul> <p>6. <u>Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit</li> <li>○ Lichtjahr</li> </ul> <p>7. <u>Nutzen der Raumfahrt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Navigation und Kommunikation</li> <li>○ Geschichte der Raumfahrt</li> <li>○ Milchstraße</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</p> <p><u>UF3: Ordnung und Systematisierung</u> Klassifizierung von Himmelsobjekten</p> <p><u>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</u> Gesellschaftliche Auswirkungen; Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen</p> <p><u>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</u> Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen</p> <p>Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Findernisse und Mondphasen ← Optik Jg. 5, Schattenphänomene (IF 4)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Simulationen für die Mondphasen und Finsternisse (MKR 1.2, 4.1)</li> </ul>

	<p>8. <u>Erkenntnisse über das Universum gewinnen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Teleskope</li><li>○ Parallaxe</li><li>○ Rotverschiebung, Urknall</li><li>○ Spektren von Sternen</li><li>○ <b>Entwicklung von Sternen</b></li><li>○ Weltmodelle</li></ul> <p>9. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>		
--	---	--	--

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>9.1 Bewegungen</b></p> <p><b><u>Kontext:</u></b> <b>„Wer gewinnt das Rennen?“</b> [siehe Impulse Physik 7-9, S. 81]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 7.1 Bewegungen (Ruhe, mittlere und momentane Geschwindigkeit und Beschleunigung)</b></p> <p>0. <b><u>Ausgangsfrage:</u></b> „Wer gewinnt das Rennen?“</p> <p>1. <b><u>Ruhe und Bewegung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe <b>Geschwindigkeit</b> und <b>Beschleunigung</b> analysieren und beschreiben</li> <li>○ mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen</li> </ul> <p>2. <b><u>Bestimmung von Geschwindigkeiten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe <b>Geschwindigkeit</b> und <b>Beschleunigung</b> analysieren und beschreiben</li> </ul> <p>3. <b><u>Beschleunigung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben</li> <li>○ <b>Kurvenverläufe</b> in Orts-Zeit-Diagrammen <b>interpretieren</b></li> </ul> <p>6. <b><u>Rückblick:</u></b> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><b><u>E1: Problem und Fragestellung</u></b> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><b><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u></b> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><b><u>E3: Vermutung und Hypothese</u></b> Vermutungen äußern</p> <p><b><u>E4: Untersuchung und Experiment</u></b> Systematisches Erkunden</p> <p><b><u>E7: Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken</u></b> Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen</p> <p><b><u>K1: Dokumentation</u></b> Protokolle schreiben</p>	<p><b><u>Schwerpunktsetzung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltsbereiche und Fachmethoden kennenlernen</li> <li>• Physik und Mathematik: Rechnen mit Formeln und Einheiten</li> </ul> <p><b><u>Vernetzung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung des Themas „Mechanik“ in der Sekundarstufe II</li> </ul> <p><b><u>Synergien</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NW-Fächer: Protokolle anfertigen</li> </ul> <p><b><u>Verkehrserziehung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• So rechnet ein Fahrradcomputer (vgl. <a href="http://www.veloversity.de">www.veloversity.de</a>; E-Learning Portal zum Thema Fahrrad)</li> <li>• Zusammenhang Geschwindigkeit Bremsweg</li> </ul> <p><b><u>gendersensible Bildung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><b><u>Medienkompetenzrahmen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge von Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung in Abhängigkeit von der Zeit z. B. mit Excel oder Geogebra grafisch darstellen (MKR 1.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>9.2 Kraft und Masse</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Wohin fliegt die Kugel, wenn die Hammerwerferin loslässt?“</b> [siehe Impulse Physik 7-9, S. 95]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 7.2 Kraft und Masse</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Wohin fliegt die Kugel, wenn die Hammerwerferin loslässt?“</p> <p>1. <u>Kräfte und ihre Wirkungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kraftwirkung mit Hilfe von Kraftpfeilen</li> </ul> <p>2. <u>Messung von Kräften</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Der Federkraftmesser zur <b>Kraftmessung</b></li> <li>○ Die Einheit der Kraft</li> </ul> <p>3. <u>Verformung durch Kräfte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kraftwirkung: Betrag und Richtung einer Kraft</li> <li>○ Deutung von <b>Kraftpfeilen</b></li> </ul> <p>4. <u>Gewichtskraft und Masse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen</li> <li>○ Kräfte identifizieren, die zu einer <b>Änderung des Bewegungszustands</b> oder einer <b>Verformung</b> von Körpern führen</li> </ul> <p>5. <u>Trägheit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alle Körper sind träge</li> <li>○ Zusammenhang zwischen Trägheit und Masse</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Modelle zur Veranschaulichung</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Felder skizzieren</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Kraftmessung</li> <li>• erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte im Straßenverkehr</li> <li>• Mint: Wie fliegen Raumkapseln durch das Weltall?</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik: Rechnen mit proportionalen Zuordnungen</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte bei einem Auffahrunfall</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Körperbau und Kräften</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen eines Erklärvideos z. B. zum Hook'schen Gesetz (MKR 4)</li> </ul>



	<p>6. <u>Wechselwirkung von Körpern</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Wechselwirkungsprinzip: Kraft und Gegenkraft</b></li><li>○ Rückstoßprinzip bei Booten oder Raketen</li><li>○ Massen und <b>Kräfte messen</b> sowie <b>Gewichtskräfte berechnen</b></li><li>○ Kräfte, die den Bewegungszustand ändern oder verformen</li><li>○ Kraft und Gegenkraft; Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden</li><li>○ die <b>Goldene Regel der Mechanik</b> anhand der Kraftwandlung <b>an einfachen Maschinen</b> erläutern</li><li>○ Einsatzmöglichkeiten und <b>Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen</b></li></ul> <p>7. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>		<p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li><li>● Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li></ul>
--	---	--	--

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>9.3 Kräfte wirken zusammen</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Welche Kräfte wirken auf den Kletterer?“</b> [siehe Impulse Physik 7-9, S. 115]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>7.3 Kräfte wirken zusammen</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Welche Kräfte wirken auf den Kletterer?“</p> <p>1. <u>Mehrere Kräfte wirken zusammen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Kräfteaddition</b> beim Tauziehen</li> <li>○ Kräfteparallelogramm bei der Addition richtungsverschiedener Kräfte</li> <li>○ Teilkräfte bei Brücken und Fachwerkhäusern</li> <li>○ Schiefe Ebene (Rampe)</li> </ul> <p>2. <u>Reibungskräfte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reibung: Haft-, Gleit-, Rollreibung kennen und unterscheiden</li> <li>○ Erwünschte und unerwünschte Reibung</li> </ul> <p>3. <u>Hebel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ein- und zweiseitige <b>Hebel</b> als Kraftwandler</li> <li>○ Einsatzmöglichkeiten von einfachen Maschinen (Hebel)</li> </ul> <p>4. <u>Seil, Rolle, Flaschenzug:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Wirkung einer losen Rolle</li> <li>○ Das Prinzip eines <b>Flaschenzuges</b></li> <li>○ Anwendungen im Alltag</li> <li>○ <b>Die goldene Regel der Mechanik</b></li> </ul> <p>5. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Protokolle schreiben</p> <p><u>K4: Argumentation</u> Aussagen begründen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen</li> <li>• Einfache Maschinen und „Die goldene Regel der Mechanik“</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeiten vektoriell addieren (IF 7.1)</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik: Zeichnen mit dem Geodreieck</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremswege auf nasser Fahrbahn, Winterlicher Schulradweg</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung Hebel im Alltag geeignet präsentieren (MKR 4.1, 4.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>9.4 Energieübertragung</b></p> <p><b>Kontext:</b> „Warum führt der Weg nicht in gerader Strecke auf den Berg hinauf?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 133]</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>7.4 Energieübertragung</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Warum führt der Weg nicht in gerader Strecke auf den Berg hinauf?“</p> <p>1. <u>Energieerhaltung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energie geht nicht verloren</li> <li>○ <b>Energieformen</b> und Umwandlungsprozesse (<b>Lage- Bewegungs- und Spannenergie</b>)</li> <li>○ Energiebewertung</li> <li>○ Die Einheit der Energie: Das Joule</li> <li>○ <b>Leistung</b></li> <li>○ Optional: Wirkungsgrade verschiedener Geräte</li> </ul> <p>2. <u>Lage- und Bewegungsenergie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reale Umwandlungsvorgänge: Pendel und Höhenverluste</li> </ul> <p>3. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Protokolle schreiben</p> <p><u>K4: Argumentation</u> Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energieumwandlung, -erhaltung und Energieverluste</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau, Elektrostatik</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie: Die Energetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Sport: Sport und (Über-)Ernährung</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffahrunfälle: Vgl. Bewegungs- mit Lageenergie (50km/h entspr. Fall aus 10 m Höhe)</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der App „Phyphox“ an Alltagsbeispielen (MKR 1.2)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>9.5 Druck und Auftrieb</b></p> <p><b>Kontext:</b> „Wie sieht dieser schlaffe Ballon in großer Höhe aus?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 145]</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Wie sieht dieser schlaffe Ballon in großer Höhe aus?“</p> <p>1. <u>Druck in Gasen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Luftdruck</li> <li>○ Überdruck, Unterdruck, Vakuum</li> </ul> <p>2. <u>Druck und Kraft:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einführung: Druck als Flächenbelastung</li> <li>○ Druck als Zustandsgröße</li> <li>○ <b>Zusammenhang zwischen Druck und Kraft</b> (Wasserleitung zuhalten)</li> <li>○ Die Hebebühne</li> <li>○ „Druck“ im Teilchenmodell</li> </ul> <p>3. <u>Schweredruck in Flüssigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Archimedisches Prinzip</b></li> <li>○ Erfahrungen aus dem Schwimmbad</li> <li>○ Die Dichte von Stoffen</li> <li>○ Taucherkrankheit und Tiefseefische</li> <li>○ Blaise Pascal: Fass- und Partysprenger</li> </ul> <p>4. <u>Luftdruck:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ein Meer, nur aus Luft, drückt trotzdem schwer</li> <li>○ Guerickes Halbkugeln, Wasser- oder Quecksilberbarometer</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>UF1:</u> Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben,</p> <p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Modelle zur Erklärung</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Diagramme erstellen (vgl. S. 60)</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Größen Druck und Kraft unterscheiden</li> <li>• Physikalisches Rechnen, Einheiten umwandeln (z.B.: <math>cm^2 \rightarrow m^2</math>, <math>bar \rightarrow Pa</math>)</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hebebühne – „Hydraulischer Hebel“</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termumformungen, Gleichungen lösen</li> <li>• Druckverständnis mit Hilfe des Teilchenmodells aus der Chemie</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche zu Tauchtiefen, Tierwelt oder U-Booten (MKR 1.2)</li> </ul>

Stoffverteilungsplan – Kernlehrplan Physik Mariengymnasium Warendorf (G9)

	<p>5. <u>Die Auftriebskraft:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Die Ursache für den <b>Auftrieb</b> (verdrängtes Wasser mit Heimweh)</li><li>○ Schweben, Schwimmen (Fliegen), Sinken</li></ul> <p>6. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>		
--	---	--	--

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>10.1 Elektrischer Strom</b></p> <p><b>Kontext:</b> „Wie gelingt es, Energie überall zur Verfügung zu stellen?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 165]</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Wie gelingt es, Energie überall zur Verfügung zu stellen?“</p> <p>1. <b>Elektrische Ladung, Elektrostatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ladungsarten benennen</li> <li>○ Aufnahme und Abgabe von Ladungen</li> <li>○ Nachweis elektrische Ladungen mit dem Elektroskop</li> </ul> <p>2. <b>Das elektrische Feld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrostatik: Elektrische Ladungen und Felder</li> <li>○ Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern</li> <li>○ Wirkung und Abschirmung elektrischer Felder</li> <li>○ Influenz</li> </ul> <p>3. <b>Elektrischer Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bewegliche Ladungen in Metallen</li> <li>○ <b>Elektronen-Atomrumpf-Modell</b></li> <li>○ Entstehung von Blitzen</li> <li>○ <b>Ladungstransport</b> in Materie</li> </ul> <p>4. <b>Messung der elektr. Stromstärke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die <b>elektrische Stromstärke</b></li> <li>○ Messung der Stromstärke</li> </ul> <p><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> Anwendung auf Alltagssituationen</p> <p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Umgang mit dem Multimeter: Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen mehreren Variablen z. B. Strom und Spannung</p> <p><u>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</u> Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Elektronen-Rumpfmodell; Feldlinienmodell; Schaltpläne</p> <p><u>E7: Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken</u> Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Felder und Ladungstransport</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalten bei Gewitter in freier Umgebung</li> </ul> <p><u>gendersensible Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode Messen: Von der Beobachtung eines Phänomens zur Messung (MKR 1.2)</li> <li>• Simulation von Influenz und Ladungsverteilung (MKR 2.2)</li> </ul>

	<p>5. <u>Elektrische Spannung</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Die <b>Spannung</b> als Kennzeichen elektrischer Quellen</li><li>○ Teilspannungen</li></ul> <p>6. <u>Elektrische Energie, Spannung und Stromstärke</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Wovon hängt die Energie im Stromkreis ab?</li><li>○ <b>Elektrische Energie und Spannung</b></li><li>○ Elektrische Energie und Elektronenbewegung</li></ul> <p>7. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>K1: Dokumentation</u> Methode Präsentieren: Gestaltung von Lernplakaten zum Thema Energieüberführung</p> <p><u>B3: Abwägung und Entscheidung</u> <u>Sicherheit im Umgang mit Elektrizität</u></p>	
--	---	---	--

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>10.2 Gesetze des Stromkreises</b></p> <p><b>Kontext:</b> „Weshalb können die Vögel auf Stromleitungen sitzen, ohne Schaden zu nehmen?“ [siehe Impulse Physik 7-9, S. 187]</p> <p><b>Dauer:</b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Gesetze des Stromkreises</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage:</u> „Weshalb können Vögel auf Stromleitungen sitzen, ohne Schaden zu nehmen?“</p> <p>1. <u>Der elektrische Widerstand</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bauteile im Stromkreis</li> <li>○ Das <b>Ohm'sche Gesetz</b></li> </ul> <p>2. <u>Parallel- und Reihenschaltung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kirchhoff'sche Gesetze in <b>Parallel- und Reihenschaltung</b> (Maschen- und Knotenregel)</li> <li>○ Energietransport in Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>○ Technische Widerstände</li> <li>○ Supraleitung</li> </ul> <p>3. <u>Elektrische Energie und Leistung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die <b>elektrische Leistung</b></li> <li>○ Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Leistung</li> <li>○ Die elektrische Anlage im Haus</li> <li>○ <b>Sicherungsvorrichtungen:</b> Sicherheit bei der Elektroinstallation (FI-Schalter)</li> </ul> <p>4. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>	<p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen</p> <p><u>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</u> Phänomene aus physikalischer Perspektive beschreiben</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden: Der Widerstand in Leitungen, in Reihe und parallel geschaltet</p> <p><u>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</u> Mathematisierung proportionaler Zusammenhänge grafisch und rechnerisch</p> <p><u>E6: Modell und Realität</u> Analogiemodelle und ihre Grenzen</p> <p><u>E7: Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken</u></p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Protokolle schreiben Bewerten: Der eigene Energiebedarf</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstand, Leistung und Kirchhoff'sche Gesetze</li> <li>• Mathematisierung</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport in Parallel- und Reihenschaltung</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des eigenen Energiebedarfs</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ---</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Spannungs- und Stromstärkemessung z. B. bei Konstantan-Draht und Eisendraht mit Tabellenkalkulationsprogrammen (MKR 1.2)</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>10.3 Radioaktivität</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Ist dies ein Urlaubsparadies?“</b> [siehe Impulse Physik 7-9, S. 209]</p> <p><b><u>Dauer:</u></b> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Ist dies ein Urlaubsparadies?“</p> <p>1. <u>Atome</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Atomaufbau</b></li> <li>○ Rutherford'scher Streuversuch</li> </ul> <p>2. <u>Atome und ihre Kerne</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atlas-Teilchendetektor zur Erforschung des Atomkerns</li> <li>○ Kräfte im Kern</li> <li>○ Isotope</li> </ul> <p>3. <u>Strahlung radioaktiver Stoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entdeckung und <b>Nachweis radioaktiver Strahlung</b></li> <li>○ Nulleffekt</li> </ul> <p>4. <u>Strahlungsarten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten ionisierender Strahlung</li> <li>○ <b>Alpha-, Beta, Gammastrahlung</b> sowie <b>Röntgenstrahlung</b> beschreiben</li> <li>○ <b>Nachweismethoden</b></li> <li>○ Einheiten radioaktiver Strahlung</li> <li>○ <b>Biologische Strahlenwirkung</b></li> <li>○ <b>Medizinische Anwendungen</b></li> <li>○ <b>Schutzmaßnahmen</b></li> </ul> <p><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen</p> <p><u>E1: Problem und Fragestellung</u> Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Systematisches Erkunden</p> <p><u>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</u> Nachweisen und Modellieren</p> <p><u>K1: Dokumentation</u> Aufnahme und Darstellung von Messwerten; Aufnahme einer Zerfallskurve</p> <p><u>K2: Informationsverarbeitung</u> Seriosität von Quellen; Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten</p> <p><u>K4: Argumentation</u> Pro und Contra Kernenergie: den eigenen Standpunkt schlüssig vertreten</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</li> <li>● Strahlungsmessung</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sind Elektrosmog und Röntgenstrahlung ähnlich?</li> <li>● Atommodelle aus der Chemie</li> <li>● Mathematik ↔ Exponentialfunktion</li> <li>● Biologie ↔ Mutationen</li> <li>● Unterschiedliche Energieanlagen</li> </ul> <p><u>Synergien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erdkunde: Radonstrahlung in der Erde</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ---</li> </ul> <p><u>gendersensible Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Marie Curie und Lise Meitner: Aus dem Leben als Frauen in der Naturwissenschaft</li> <li>● Mögl. Exkurs: Weibliche und männliche Rollenbilder früher (zu Zeiten Lise Meitners und Marie Curies) und heute unter dem Aspekt der Bildung und Erziehung – Was ist anders, was ist geblieben?</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Deduktive und induktive Methode zur Gewinnung physikalischer Erkenntnisse am Beispiel biologischer Strahlenwirkung und Zerfallskurven von Experimenten und Tabellenkalkulation (MKR 1.2)</li> </ul>

	<p>5. <u>Schutz vor radioaktiver Strahlung</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Reichweite und Abschirmung</li><li>○ <b>Absorption</b></li><li>○ <b>Radioaktiver Zerfall</b>: Zerfallsgesetz</li><li>○ <b>Halbwertszeit</b></li><li>○ Strahlenbelastung des Menschen</li></ul> <p>6. <u>Zerfallsgesetz</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Nutzen radioaktiver Strahlung</li><li>○ <b>Kernspaltung</b>: Energie aus Kernreaktionen</li><li>○ Energie aus <b>Kernkraftwerken</b></li><li>○ <b>Endlagerung</b></li><li>○ Energie aus <b>Kernfusion</b></li></ul> <p>7. <u>Rückblick</u>: <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>		<ul style="list-style-type: none"><li>● Recherche zum Nutzen und Risiken von Kernkraftwerken (MKR 2.1)</li></ul>
--	---	--	--

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder (Inhaltliche Schwerpunkte)	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (Auswahl)	Weitere Vereinbarungen zu/zur/zum ...
<p><b>10.4 Energieversorgung</b></p> <p><b><u>Kontext:</u> „Der Strom fällt aus. Und jetzt?“</b> [siehe Impulse Physik 7-9, S. 239]</p> <p><u>Dauer:</u> ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>0. <u>Ausgangsfrage/Kontext:</u> „Der Strom fällt aus. Und jetzt?“</p> <p>1. <u>Motor u. Generator als Energiewandler:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und Funktion von <b>Elektromotor, Generator</b> und Transformator</li> </ul> <p>2. <u>Magnetfelder elektrischer Ströme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektromagnetismus</li> <li>○ Magnetfelder</li> </ul> <p>3. <u>Die elektromagnetische Induktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entstehung und Größe der Induktionsspannung</li> <li>○ Technische Anwendung der Induktion im Alltag</li> </ul> <p>4. <u>Der Elektromotor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und Funktion eines <b>Elektromotors</b> beschreiben</li> </ul> <p>5. <u>Der Generator</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und Funktion des <b>Generators</b></li> <li>○ Gleich- und <b>Wechselspannung</b></li> <li>○ Batterien und Akkumulatoren</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>Fortsetzung siehe nächste Seite!</i></p>	<p><u>UF4: Übertragung und Vernetzung</u> physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</p> <p><u>E3: Vermutung und Hypothese</u> Vermutungen äußern</p> <p><u>E4: Untersuchung und Experiment</u> Experimente mit Motor, Generator und Transformator</p> <p><u>K2: Informationsverarbeitung</u> Quellenanalyse</p> <p><u>K4: Argumentation</u> Aussagen begründen</p> <p><u>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</u> Kaufentscheidungen treffen</p> <p><u>B3: Abwägung und Entscheidung</u> Filterung von Daten nach Relevanz</p> <p><u>B4: Stellungnahmen und Reflexion</u> Stellung beziehen</p>	<p><u>Schwerpunktsetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Grundbegriffen der E-Lehre</li> <li>• Selbstständiges Experimentieren</li> <li>• Einführung der Schaltsymbole</li> </ul> <p><u>Vernetzung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstrom versus Wechselstrom</li> <li>• Alternative Energien versus fossile Energien</li> </ul> <p><u>Verkehrserziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Dynamo zur Beleuchtung am Fahrrad</li> <li>• Induktionsschaltung an der Ampel</li> </ul> <p><u>gendersensibler Bildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Versuchen: alle experimentieren und alle schreiben Protokoll unabhängig von dem Geschlecht und möglichen tradierten Rollen</li> <li>• Thematisierung diskriminierender Kommunikation (z.B. „Mädchen und Technik...!“)</li> </ul> <p><u>Medienkompetenzrahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinungsbildung Pro und Contra zur Energieversorgung (MKR 5.2)</li> </ul>

	<p>6. <u>Der Transformator</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau und Funktion eines <b>Transformators</b></li><li>○ Bereitstellung und Transport elektrischer Energie</li><li>○ <b>Wirkungsgrad</b></li><li>○ Verteilung elektrischer Energie</li><li>○ Die Brennstoffzelle</li><li>○ Geothermiekraftwerk</li><li>○ Energietransport vom Kraftwerk zum Haushalt</li><li>○ <b>Energieentwertung</b></li><li>○ Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie</li><li>○ <b>Regenerative Energien</b> von Bezug auf den Klimawandel</li><li>○ Zukunftsperspektiven: Konventionelle- und regenerative Energien</li><li>○ <b>Nachhaltigkeit</b></li></ul> <p>7. <u>Rückblick:</u> <i>Beantwortung der Ausgangsfrage</i></p>		
--	--	--	--

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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

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

### 2.2.1 Lehr- und Lernprozesse

#### Kriterienkatalog: Schwerpunktsetzungen

- 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

#### Kriterienkatalog: Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten:

- 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.

#### Kriterienkatalog: Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden

- 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, Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihren zugrundeliegenden Zielen, Prinzipien und 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 Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien.
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

## 2.2.2 Experimente und eigenständige Untersuchungen

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

## 2.2.3 Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten.

Die Fachgruppe vereinbart daher eine Erstellung und Nutzung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden zwar am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen in diesem Zusammenhang 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“)

## 2.2.4 Online-Unterricht und Leistungsbewertung

Im Mariengymnasium haben alle Schülerinnen und Schülern ein Zugang zur Plattform „Microsoft Teams“. Es können dort auch fach- wie klassenbezogen Unterteams erstellt werden. Eine Kommunikation und ein Austausch ist über einen Datenaustausch (Hochladen von Material), über eine Chatfunktion, über eine Aufgabefunktion und über Videokonferenzen möglich. Zudem können diverse weitere Apps (z.B. Quiz- und Test-Apps verknüpft werden. Konkretes ist die tabellarische Übersicht zu entnehmen:

Material	Grundlage für die Leistungsbewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arbeitsblätter</li> <li>○ Fachtexte und Abbildungen im Schulbuch</li> <li>○ Wochenplanübersicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sicherung von Fachinhalten sowie von physikalischen Berechnungen (Anwendung von Formeln und korrekter Umformung) mit einem Quiz (online u.a. mit Forms)</li> <li>○ Fotos von handschriftlich bearbeiteten Arbeitsblättern oder Aufgaben auf der Plattform „Microsoft Teams“ hochladen</li> <li>○ Heftvorlage</li> <li>○ Stichpunktartige Zusammenfassung von Fachtexten oder Erstellung eines Flussdiagramms bzw. Mindmaps dazu</li> </ul>

Fortsetzung der Tabellarischen Übersicht:

Material	Grundlage für die Leistungsbewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ kleine Experimente, die zuhause durchgeführt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dokumentation mit einem Foto</li> <li>○ Erstellung eines Versuchsprotokolls</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Versuchsbeschreibung inkl. Messwerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Graphische Auswertung von Messwerten (mit z.B. Excel)</li> </ul>

#### Weitere Möglichkeiten zur Überprüfung

- Kurzer Onlinetest (z.B. Forms); gegebenenfalls nur für eine kleine SuS-Gruppe in wöchentlicher Rotation
- Kleines Referat mit PP, Vorstellung durch die SuS in einer Videokonferenz (ggf. der gesamten Klasse) vorstellen
- Filmsequenzen ohne Ton den SuS zur Verfügung stellen und diese nachvertonen lassen (Bsp. Funktionsweise eines Elektromotors)

## 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:

### 2.3.1 Grundsätzliche Absprachen:

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

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

### 2.3.2 Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

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

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

### 2.3.3 Kriterien der Leistungsbeurteilung:

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

Für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden, können folgernde Beurteilungskriterien zu Grunde liegen:

- 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, können folgende Beurteilungskriterien zu Grunde liegen:

- 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 erhalten mindestens einmal pro Quartal. Aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt zusätzlich 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 5: Impulse Physik 5/6
- Klasse 6: Impulse Physik 7-10 (bis Schuljahr 2021/22)
- Klasse 8: Impulse Physik 7-10 (ab Schuljahr 2024/25)
- 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 5/6: Fokus Physik
- Klasse 9: Fokus Physik
- Klasse 10: Fokus Physik



## 2.5 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:

### 2.5.1 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/erklervideos-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)

## 2.5.2 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-/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 ein nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

### 3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

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

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

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

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

Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die Fächer Physik, Biologie und Chemie mit einem gemeinsamen Konzept, bei dem die Grundschüler und -schülerinnen einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

## 3.2 Methodenlernen

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

## 3.3 MINT-AG

Die Schule bietet für die Klassenstufe 5 – 7 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachschaften sich die Betreuung der MINT-AG jahrgangswise untereinander aufteilen.

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

# 4 Qualitätssicherung und Evaluation

## 4.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

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

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

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (<https://www.sefu-online.de/index.php>; Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020).

## 4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation soll jährlich erfolgen. 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, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

### 4.3 Checkliste zur Evaluation

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

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

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