

# KATHARINEUM ZU LÜBECK gegr. 1531

Städtisches Gymnasium mit altsprachlichem Zweig



## Schulinternes Fachcurriculum Physik SEK I

### Rahmenbedingungen

Physik wird in den Klassen 7-10 zweistündig unterrichtet.

Das Fach Physik wird nach den Fachanforderungen Physik des Landes Schleswig-Holstein unterrichtet.

Dateien:

[Fachanforderungen Physik Sekundarstufe \(2022, barrierearm\).pdf \(2.30 MB\)](#)

[Leitfaden Physik Sekundarstufe \(2022, barrierearm\).pdf \(3.66 MB\)](#)

## Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung im Zeugnis in den Klassen 7 und 9 wird in fachlicher und pädagogischer Abwägung durch die Einschätzung der Leistung in den Unterrichtsbeiträgen gebildet.

In den Klassenstufen 8 und 10 trägt je eine Klassenarbeit eine Gewichtung von etwa 30% der Benotung des jeweiligen Halbjahres

### Bewertungskriterien für die Sonstige Mitarbeit

Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen und den unterschiedlichen Persönlichkeiten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungen aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Diese sind:

#### Unterrichtsgespräch

- Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit konstruktiven Beiträgen
- Formulierung von Problemstellungen und Hypothesen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen

#### Aufgaben und Experimente

- Formulierung von Problemstellungen und Hypothesen
- Organisation, Bearbeitung und Durchführung
- Formulierung von Vorgehensweisen, Beobachtungen, Ergebnissen
- Ziehen von Schlussfolgerungen und Ableiten von Regeln

#### Dokumentation

- |  |  |
|--|--|
| • Zusammenstellung von Materialsammlungen                      | * Verwendung von Fachsprache und Modellen      |
| • den Anforderungen des Unterrichts entsprechende Heftführung  |  |
| • geeignete Dokumentation von Versuchsergebnissen und Aufgaben | * Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios |

## Präsentation

- mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen

- \* Kurzvorträge und Referate
- \* Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen

## Schriftliche Überprüfungen

- Schriftliche Leistungsüberprüfungen bis zu einer Arbeitsdauer von maximal 20 Minuten (sogenannte Tests) sind als Unterrichtsbeiträge zu berücksichtigen.

Den SuS sind die Kriterien am Anfang des Schuljahres vorzulegen. Folgende Raster sind einsetzbar.

### Selbsteinschätzungs- und Rückmeldebögen

Name: \_\_\_\_\_

Beziehe in deine Selbsteinschätzung in der grau unterlegten **Kategorie** die darunter stehenden Teilaspekte mit ein. Dazu könntest du den Durchschnitt der vergebenen Punkte in den Teilaspekten nehmen. Eine Orientierung für deine Note bietet die Punktschätzung in den Kategorien und die Tabelle ganz unten.

	Trifft zu	Trifft meist zu	Trifft selten zu	Trifft nicht zu
	3	2	1	0
<b>1 Unterrichtsgespräch</b>				
• Ich arbeite aktiv mit.				
• Ich verwende eine angemessene Fachsprache und achte auf fachliche Korrektheit.				
• Meine Beiträge enthalten Erläuterungen, Begründungen oder Fragen, die den Unterricht fördern.				
• Ich achte auf Bezug zur Aufgabenstellung.				
<b>2 Aufgaben und Experimente</b>				
• Ich plane Experimente eigenständig und ziehe aus den Beobachtungen eigenständig Schlussfolgerungen.				
• Ich wende Modelle angemessen an.				
<b>3 Dokumentation</b>				
• Ich löse Aufgaben selbstständig erfolgreich.				
• In Arbeitsphasen nutze ich erfolgreich meine eigenen Unterlagen.				
• Ich fertige Versuchsprotokolle gemäß den Absprachen an und nutze sie zur Auswertung.				
<b>4 Präsentation</b>				
• Ich verwende eine angemessene Fachsprache und achte auf fachliche Korrektheit.				
• Ich setze Medien zielgerecht und kompetent ein.				
<b>5 Kommunikation und Kooperation</b>				
• Ich beziehe die Beiträge meiner Mitschülerinnen und Mitschüler mit in meine eigenen Beiträge ein.				
• Ich führe Experimente mit meinen Gruppenmitgliedern zielorientiert durch.				
• Ich bin kritikfähig (inkl. Selbstkritik)				
<b>Insgesamt bewerte ich meine Mitarbeit mit der Note:</b>				
<b>Note der Lehrkraft:</b>				

	3 Punkte	2 Punkte	1 Punkt	0 Punkte
	Die Schülerin / Der Schüler ...			
<b>Sachkompetenz</b>	zeigt tiefes Verständnis und gibt präzise und vollständige Antworten auf komplexe Fragen; verwendet Fachsprache sicher und korrekt.	verfügt über gutes Grundverständnis und beantwortet Fragen weitgehend korrekt; verwendet Fachsprache größtenteils richtig.	Zeigt grundlegendes Verständnis, beantwortet einfache Fragen korrekt, nutzt Fachsprache nur teilweise richtig.	Hat Schwierigkeiten, grundlegende Fragen korrekt zu beantworten, zeigt kein Verständnis und verwendet keine Fachsprache.
<b>Erkenntnisgewinnungskompetenz</b>	Entwickelt eigenständig kreative Lösungsstrategien, wendet physikalische Methoden sicher an, z. B. bei der Messdatenerfassung und -auswertung.	Wendet etablierte Methoden weitgehend selbstständig an, zeigt gutes Problemlösungsverhalten, benötigt gelegentlich Unterstützung bei der Messdatenerfassung und -auswertung.	Kann grundlegende Methoden zur Messdatenerfassung anwenden, benötigt jedoch häufig Anleitung und Unterstützung.	Ist nicht in der Lage, grundlegende physikalische Methoden eigenständig anzuwenden, zeigt keine Problemlösungsansätze.
<b>Kommunikationskompetenz</b>	Kommuniziert klar, strukturiert und fachlich korrekt, beteiligt sich aktiv und konstruktiv an Diskussionen und Gruppenarbeiten, fördert die Zusammenarbeit im Team.	Kommuniziert verständlich und sachlich, beteiligt sich regelmäßig an Diskussionen und Gruppenarbeiten, leistet einen Beitrag zur Teamarbeit.	Kommuniziert einfach und gelegentlich unklar, beteiligt sich passiv an Diskussionen, trägt wenig zur Teamarbeit bei.	Verweigert die Mitarbeit in Diskussionen und Gruppenarbeiten, kommuniziert unklar und unsachlich.
<b>Bewertungskompetenz</b>	Reflektiert physikalische Phänomene eigenständig und kritisch, zieht fundierte und differenzierte Schlussfolgerungen und gibt konstruktives Feedback.	Zeigt gutes Reflexionsvermögen, bewertet physikalische Sachverhalte korrekt, zieht angemessene Schlussfolgerungen mit gelegentlicher Unterstützung.	Zeigt Ansätze zur Reflexion, zieht einfache Schlussfolgerungen, benötigt Unterstützung bei der Bewertung von physikalischen Sachverhalten.	Ist nicht in der Lage, physikalische Phänomene zu reflektieren oder zu bewerten, zeigt keine nennenswerte Reflexion.
<b>Medienkompetenz</b>	Nutzt digitale Werkzeuge und Medien souverän zur Informationsbeschaffung, Datenverarbeitung (z. B. Simulationen, Tabellenkalkulationen) und Präsentation physikalischer Ergebnisse.	Setzt digitale Werkzeuge und Medien angemessen ein, verarbeitet Daten korrekt und präsentiert Ergebnisse verständlich, benötigt gelegentliche Anleitung.	Nutzt digitale Werkzeuge und Medien nur begrenzt, zeigt Unsicherheiten bei der Datenverarbeitung und Präsentation physikalischer Ergebnisse, benötigt viel Unterstützung.	Ist nicht in der Lage, digitale Werkzeuge und Medien zur Informationsbeschaffung, Datenverarbeitung oder Präsentation physikalischer Ergebnisse zu nutzen.

Kompetenzstufen / Bewertungsrastrer - Profillach Physik / KLI

## Hilfsmittel

### Schulbücher:

- 7. Klasse: Fokus 5&6
- 8. Klasse: Fokus 7
- 9. Klasse: Fokus 8
- 10. Klasse: Fokus 9 (G8 Nummerierung)

### Hilfreiche Websites:

- Für Inhalte, Experimente, Videos, Aufgaben etc.: [LeifiPhysik](#)
- Simulationen von [PhET](#)
- Digitales Schulbuch [Physik Libre](#)

### Hilfsmittel in Unterricht und Klausuren

- Wissenschaftlicher Taschenrechner:
- CALCOOM IQ-Z8 (ab Kl. 7, 2024/25 aufwachsend)
- CASIO FX-991 DE X

## Fördern und Fordern

### Wettbewerbe:

- Internationale Physikolympiade
- Jugend forscht
- Simulationen und Bildschirmexperimente sowie weitere interessante Materialien oder außerschulische Lernorte sind auf den jeweiligen Themenseiten verlinkt.

## Überprüfung und Weiterentwicklung des Curriculums

Die Fachschaft Physik evaluiert dieses schulinterne Fachcurriculum für das Profilfach Physik jährlich in der letzten Fachkonferenz des Schuljahres. Auf dieser Grundlage wird das Curriculum gegebenenfalls weiter entwickelt. Die letzte Evaluation wird hier per Datum und Weiterentwicklungsaspekten vermerkt. Einzelheiten zur Aufgabenverteilung sind dem Fachschafts-Protokoll zu entnehmen.

Datum: 20.03.2025

### Aspekte für die Weiterentwicklung:

- Zeiteinteilung
- Experimente
- Formeln und Einheiten

## 7. Jahrgang

---

### 7.1: Qualitativer Energiebegriff (~6 Std.)

Energie überall - vom heißen Kakao zur Windkraftanlage

- ▶ Einführung des Energiebegriffs

### 7.2: Elektrizitätslehre (~20 Std.)

Ohne Strom läuft nichts - Vom Nutzen und den Gefahren elektrischen Stroms

- ▶ Einführung in die Elektrizitätslehre

### 7.3: Physik des Lichts: Schatten und Reflexionen (~20 Std.)

Sehen und gesehen werden: Von Sicherheit im Straßenverkehr und dem Blick ins All

- ▶ Der Sehprozess
- ▶ Licht und Schatten
- ▶ Reflexion an ebenen Flächen
- ▶ camera obscura

### 7.4: Temperatur und Wärme

Wie Teilchen tanzen - Temperatur und Wärmelehre

- ▶ Teilchenvorstellung der Materie
- ▶ Temperatur
- ▶ Wärmetransport

### 7.5: Geschwindigkeiten

Wie schnell und wohin? - Bewegungen beschreiben

- Geschwindigkeit und ihre Einheiten
- Geschwindigkeit als gerichtete Größe
- Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit
- Schall- und Lichtgeschwindigkeit
- Darstellungsformen von Bewegungen:
  - Formel
  - Zeit-Weg-Diagramm
  - Wertetabelle
  - Text

## 7.1 Qualitativer Energiebegriff –

### Energie- Ein Thema für Gesellschaft und Wissenschaft

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
Energieformen:	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Mathematisierung</b>	<b>6 Stunden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie, Spannenergie, Bewegungsenergie, elektrische Energie, chemische Energie, thermische Energie, Strahlungsenergie</li> <li>• Energieumwandlungen</li> <li>• Energiewandlerketten, Rückverfolgung bspw. von der Steckdose bis zur Sonne.</li> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Energie ist eine mengenartige Größe, es kann stets nur eine bestimmte Menge vorhanden sein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen Alltagsbeispielen darin auftretende Energieformen zu.</li> <li>• Bspw. an Spielzeugen oder Geräten aus der Alltagswelt</li> <li>• beschreiben und analysieren Vorgänge, in denen Energie umgewandelt wird.</li> <li>• bspw. mithilfe von Energiewandlerketten</li> <li>• nennen Beispiele, an denen deutlich wird, dass bei der Nutzung von Energie nicht die gesamte vorhandene Energie genutzt werden kann.</li> <li>• Bspw. <i>perpetuum mobile</i></li> </ul>		
	<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bspw. Simulationen wie <a href="#">diese von PhET zu Energieformen</a>.</li> <li>• oder diese zu Energieumwandlungen im Skatepark.</li> <li>• Kritische Reflexion von Simulationen</li> </ul>	<b>Fächerübergreifendes</b> <b>Hilfreiche Materialien</b>	

## 7.2 Einfache elektrische Stromkreise: Transport elektrischer Energie

### Ohne Strom läuft nichts - Vom Nutzen und den Gefahren elektrischen Stroms

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Sicherheit</li> <li>Leiter und Isolatoren</li> <li>Schalzeichen und Schaltpläne</li> <li>Reihen- und Parallelschaltungen</li> <li>UND- und ODER-Schaltungen mit Schaltern</li> <li>Unterscheidung von Ladungs- und energietransport</li> <li>Knotenregel</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>berücksichtigen die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom.</i></li> <li>untersuchen die Leitfähigkeit von Stoffen.</li> <li>beschreiben die Funktion der Elemente eines elektrischen Stromkreises.</li> <li>bauen Schaltungen nach vorgegebenen Schaltplänen auf beziehungsweise zeichnen Schaltpläne zu einem vorgegebenen Aufbau.</li> <li>erklären die Knotenregel qualitativ mithilfe von Analogien.</li> <li>entwickeln und erproben Schaltungen zu Situationen aus dem Alltag.</li> <li>unterscheiden zwischen dem Transport von Ladung und von Energie.</li> <li></li> <li></li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b></p> <p>keine Berechnungen von Ohmschen Gesetz o.Ä.</p>	<p><b>20 Stunden</b></p>
	<p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PHET Simulationen</li> </ul>	<p><b>Fächerübergreifendes</b></p>	<p><b>Hilfreiche Materialien</b></p>



## 7.3 Physik des Lichts: Schatten und Reflexionen

### Sehen und gesehen werden: Von Sicherheit im Straßenverkehr und dem Blick ins All

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtquellen und beleuchtete Gegenstände</li> <li>Lichtdurchlässigkeit</li> <li>Streuung und Absorption sollen nur phänomenologisch an beleuchteten Gegenständen behandelt werden.</li> <li>Lichtstrahlen und Lichtbündel</li> <li>Schatten, Halbschatten, Kernschatten</li> <li>Finsternisse, Mondphasen, Jahreszeiten</li> <li>Es bietet sich an, Jahreszeiten fachübergreifend mit dem Fach Geographie zu unterrichten.</li> <li>Bildentstehung und Bildeigenschaften bei Abbildungen mithilfe einer Blende</li> <li>Reflexionsgesetz</li> <li>Wölb- und Hohlspiegel sind nicht verbindlich zu unterrichten, können aber zur Vertiefung genutzt werden.</li> <li>Umkehrbarkeit des Lichtweges</li> <li>Eigenschaften von Spiegelbildern</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären, warum Gegenstände gesehen oder nicht gesehen werden können.</li> <li>beschreiben den Sehvorgang.</li> <li>deuten Lichtstrahlen als ein Modell zur Ausbreitung von Licht.</li> <li>erklären die Entstehung von Schatten.</li> <li>konstruieren Schattenbilder.</li> <li>treffen qualitative Voraussagen über die Größe von Schatten.</li> <li>wenden die erworbenen Kenntnisse auf optische Phänomene im Sonnensystem an.</li> <li>konstruieren Strahlengänge an Blenden.</li> <li>treffen qualitative Vorhersagen über Bildeigenschaften bei der Abbildung an Blenden.</li> <li>wenden das Reflexionsgesetz bei der Konstruktion von Spiegelbildern an.</li> <li>beschreiben und erklären mögliche Anwendungen von Spiegeln.</li> <li>analysieren Spiegelungen in Natur und Technik.</li> <li></li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b> Winkel- und Symmetrien sind bereits in Klasse 6 verortet. Hier kann darauf zurückgegriffen werden.</p> <p><b>Fächerübergreifendes</b> Camera Obscura - Fotografie mit der Lochkamera</p> <p><b>Hilfreiche Materialien</b></p>	<p><b>20 Stunden</b></p>
<p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p>			

## 7.4 Temperatur und Wärme

### Wie Teilchen tanzen - Temperatur und Wärmelehre

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Celsius-Skala</li> <li>Ausdehnung von Stoffen</li> <li>qualitativ</li> <li>Flüssigkeitsthermometer</li> <li>Aggregatzustände</li> <li>Einfaches Teilchenmodell</li> <li>Rollenspiele als mögliches Werkzeug zum "begreifen" thermischer Phänomene</li> <li>Kelvinskala</li> <li>Wärme als thermische Energie</li> <li>Wärmeleitung</li> <li>Wärmemitführung (Konvektion)</li> <li>Wärmestrahlung</li> <li></li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>messen Temperaturen.</li> <li>stellen Temperaturverläufe in Diagrammen dar.</li> <li>erklären das Verhalten von Stoffen bei verschiedenen Temperaturen mit einem einfachen Teilchenmodell.</li> <li>wenden die erworbenen Kenntnisse auf thermische Phänomene in der Alltagswelt an.</li> <li>beschreiben den Zusammenhang zwischen Wärme und Temperatur.</li> <li>erkennen den Temperaturunterschied als Ursache für die Wärmeleitung.</li> <li>unterscheiden die verschiedenen Arten, thermische Energie zu transportieren.</li> <li>übertragen ihr Wissen über die Wärmetransporte auf die Wärmedämmung bei Häusern und Lebewesen.</li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b></p> <p><b>Fächerübergreifendes</b></p> <p><b>Hilfreiche Materialien</b></p>	<p><b>30 Stunden</b></p>
	<hr/> <p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p> <p>Tabellenkalkulation</p>		

## 7.5 Geschwindigkeiten

### Wie schnell und wohin? - Bewegungen beschreiben

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschwindigkeit und ihre Einheiten</li><li>• Geschwindigkeit als gerichtete Größe</li><li>• Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</li><li>• Schall- und Lichtgeschwindigkeit</li><li>• Darstellungsformen von Bewegungen:</li><li>• Formel</li><li>• Zeit-Weg-Diagramm</li><li>• Wertetabelle, Text</li></ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• bestimmen Geschwindigkeiten, indem sie Strecke und Zeit messen.</li><li>• vergleichen Geschwindigkeitsangaben miteinander.</li><li>• bestimmen mithilfe der Durchschnittsgeschwindigkeit zurückgelegte Wege.</li><li>• analysieren Bewegungsabläufe anhand von Daten in verschiedenen Darstellungsformen.</li><li>• wechseln situationsgerecht zwischen verschiedenen Darstellungsformen.</li></ul>	<b>Mathematisierung</b> Proportionalität als Zusammenhang von Weg und Zeit (bei $v=\text{const}$ ) ist anzunehmen  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b>	<b>30 Stunden</b>
<hr/> <b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b> Tabellenkalkulation			

### 8.1 Mechanik

#### ▼ Geschwindigkeit (~15 Std.)

- Geschwindigkeit und ihre Einheiten
- Geschwindigkeit als gerichtete Größe
- Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit
- Schall- und Lichtgeschwindigkeit
- Darstellungsformen von Bewegungen: Formel, Zeit-Weg-Diagramm, Wertetabelle, Text

#### ▼ Statische Kräfte (~15 Std.)

- Kraft als gerichtete Größe
- Hooke'sches Gesetz
- Masse und Gewichtskraft
- Kräfteaddition
- Wechselwirkungsprinzip

#### ▼ Dichte und Druck (~20 Std z.T. 2. HJ)

- Masse, Dichte, Volumen
- Vergleich der (mittleren) Dichten von Körpern und Flüssigkeiten
- Druck

### 8.2 Magnetismus

#### ▼ Elementarmagnetismus (~10 Std.)

- magnetische Pole, Anziehung, Abstoßung
- Magnetisierbarkeit
- Elementarmagnetmodell
- Magnetfeldlinien von Stabmagnet und Hufeisenmagnet
- Magnetfeld der Erde
- Kompass

#### ▼ Elektromagnetismus (~10 Std.)

- Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer Spule
- Elektromotor

## 8.1 Geschwindigkeiten

### Wie schnell und wohin? - Bewegungen beschreiben

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschwindigkeit und ihre Einheiten</li><li>• Geschwindigkeit als gerichtete Größe</li><li>• Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</li><li>• Schall- und Lichtgeschwindigkeit</li><li>• Darstellungsformen von Bewegungen:</li><li>• Formel</li><li>• Zeit-Weg-Diagramm</li><li>• Wertetabelle, Text</li></ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• bestimmen Geschwindigkeiten, indem sie Strecke und Zeit messen.</li><li>• vergleichen Geschwindigkeitsangaben miteinander.</li><li>• bestimmen mithilfe der Durchschnittsgeschwindigkeit zurückgelegte Wege.</li><li>• analysieren Bewegungsabläufe anhand von Daten in verschiedenen Darstellungsformen.</li><li>• wechseln situationsgerecht zwischen verschiedenen Darstellungsformen.</li></ul>	<b>Mathematisierung</b> Proportionalität als Zusammenhang von Weg und Zeit (bei $v=\text{const}$ ) ist anzunehmen  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b>	<b>30 Stunden</b>
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b> Tabellenkalkulation			

## 8.2 Statische Kräfte

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kraft als gerichtete Größe</li><li>• Hooke'sches Gesetz</li><li>• Masse und Gewichtskraft</li><li>• Kräfteaddition</li><li>• Wechselwirkungsprinzip</li></ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• planen Experimente zur Messung von Kräften mit Federn</li><li>• berechnen Gewichtskräfte aus Masse und Ortsfaktor</li><li>• berücksichtigen situativ die Richtung und den Betrag einer Kraft</li><li>• skizzieren das Zusammenspiel von mehreren Kräften, die auf einen Körper wirken</li><li>• beschreiben Beispiele, anhand derer das Wechselwirkungsprinzip deutlich wird.</li></ul>	<b>Mathematisierung</b> Vektorielle Schreibweise  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b>	<b>15 Stunden</b>
<hr/> <b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

## 8.3 Dichte und Druck

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse, Dichte, Volumen</li> <li>Vergleich der (mittleren) Dichten von Körpern und Flüssigkeiten</li> <li>Druck</li> </ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben den Zusammenhang zwischen Masse, Dichte und Volumen</li> <li>bestimmen Massen und Volumina und berechnen damit Dichten</li> <li>schätzen Massen mithilfe von Volumen und Dichte ab</li> <li>überprüfen experimentell das Verhalten von Körpern in ruhenden Flüssigkeiten</li> <li>erklären Phänomene und Experimente mit Hilfe des Drucks</li> <li>erklären die Entstehung des Schweredrucks in der Atmosphäre und in Flüssigkeiten.</li> </ul>	<b>Mathematisierung</b> Berechnung $\rho = \frac{m}{V}$  Umwandeln von Einheiten  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b>	<b>20 Stunden</b>
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

## 8.4 Elementarmagnetismus

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Mathematisierung</b>	<b>10 Stunden</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• magnetische Pole, Anziehung, Abstoßung</li><li>• Magnetisierbarkeit</li><li>• Elementarmagnetmodell</li><li>• Magnetfeldlinien von Stabmagnet und Hufeisenmagnet</li><li>• Kompass</li><li>• Magnetfeld der Erde</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Grundphänomene des Magnetismus und führen diese auf Wechselwirkungen zurück</li><li>• erläutern Grundphänomene des Magnetismus mithilfe von Modellen</li><li>• beschreiben die Struktur unterschiedlicher Magnetfelder</li></ul>	<b>Fächerübergreifendes</b> <b>Hilfreiche Materialien</b>	
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			



## 8.5 Elektromagnetismus

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer Spule</li> <li>Elektromagnet</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms</li> <li>beschreiben und erklären Phänomene mit Hilfe der Induktion</li> <li>erläutern Energieumwandlungen mit Hilfe des Elektromagnetismus</li> <li>beschreiben und erklären die Funktion von technischen Geräten mit Hilfe des Elektromagnetismus, beschreiben und erklären Voraussetzungen für die Bereitstellung und Nutzung elektrischer Energie im Haushalt.</li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b></p> <p><b>Fächerübergreifendes</b></p> <p><b>Hilfreiche Materialien</b></p>	<p><b>10 Stunden</b></p>
<hr/> <p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p>			

### Klasse 9 und Klasse 10 Quantitativer Energiebegriff

#### Energie und Umwelt

##### ▼ Energie --- Aufteilen in Sachgebiete Block II nach FA S. 34 (Ausgabe 2022)

- Energieformen und deren Umwandlung
- Enertransport
- Energieerhaltungssatz
- Wirkungsgrad bei Energieumwandlungen
- Energie und Leistung
- Berechnungen

### 9.2 Lichtbrechung und optische Abbildungen

#### Optische Systeme zur Erhaltung und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung

##### ▼ Brechung des Lichtes an Grenzflächen (~20 Std)

- Brechungsphänomene an Grenzflächen
- Totalreflexion
- Bildentstehung an Sammellinsen
- Optische Systeme

### 9.4 Beschleunigte Bewegung

#### Fallschirmsprung - zusammengesetzte Bewegungen

##### ▼ Beschleunigte Bewegungen (~20 Std)

- Kraft als Ursache für Geschwindigkeitsänderung
- Trägheitsprinzip
- Reibungskräfte

### 9.1 Stromstärke und Spannung

#### Quantifizierung elektrischer Phänomene

##### ▼ Stromstärke, Spannung, Widerstand, Energie und Leistung (~20 Std.)

- Charakteristische Größen in Stromkreisen (Stromstärke, Spannung und Widerstand)
- Berechnung von Stromstärken, Spannungen , Energie und Leistung in Stromkreisen
- Stromstärke als Transport von elektrischen Ladungen
- Verhalten von Stromstärke, Spannung und Widerstand in elektrischen Schaltungen
- Knoten- und Maschenregel
- Ohmsches Gesetz

### 9.3 Farben

#### Regenbogen und LCD Display - Zerlegung und Farbaddition

##### ▼ Spektrum des Lichtes (~10 Std)

- Spektrum des weißen Lichtes
- Farbaddition der Grundfarben
- Farbsubtraktion, Absorption

## 9.1 Stromstärke und Spannung

### Quantifizierung elektrischer Phänomene

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>elektrische Stromstärke</li> <li>elektrische Spannung</li> <li>elektrische Energie und Leistung</li> <li>elektrische Ladung</li> <li>Knoten- und Maschenregel</li> <li>Ohm'sches Gesetz</li> <li>Drähte als Widerstände</li> <li>Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben, dass elektrische Ströme einen Antrieb benötigen und durch Widerstände gehemmt werden.</li> <li>messen Stromstärke und Spannung.</li> <li>berechnen Spannung, Stromstärke, Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen.</li> <li>beurteilen die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom.</li> <li>erklären den elektrischen Strom als Transport von elektrischen Ladungen.</li> <li>beschreiben das Verhalten von Schaltungen mithilfe von Stromstärke, Spannung und Widerstand.</li> <li>erläutern die Knoten- und Maschenregel.</li> </ul> <p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung von Modellierungssoftware und/oder Tabellenkalkulation (Produzieren und Präsentieren, Problemlösen und Handeln)</li> <li>Nutzung von Simulationssoftware (Analysieren und Reflektieren)</li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b></p> <p><b>Fächerübergreifendes</b></p> <p><b>Hilfreiche Materialien</b></p>	<p><b>20 Stunden</b></p>

## 9.2 Lichtbrechung und optische Abbildung

### Optische Systeme zur Erhaltung und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brechung und Reflexion an Grenzflächen Totalreflexion</li> <li>sammelnde und zerstreuende Eigenschaften von Linsen</li> <li>Brennweite von Sammellinsen</li> <li>Einfluss der Brennweite auf das reelle Bild</li> <li>Beziehung zwischen Größen und Abständen bei der Linsenabbildung               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Auge, Sehfehler</li> <li>· Lupe (virtuelles Bild)</li> <li>· Mikroskop oder Fernglas</li> </ul> </li> </ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben das Verhalten von Lichtstrahlen an Grenzflächen.</li> <li>analysieren und erklären Brechungsphänomene in der Natur.</li> <li>konstruieren den Verlauf von Lichtstrahlen an Grenzflächen.</li> <li>untersuchen verschiedene Linsentypen und bestimmen deren optische Eigenschaften. analysieren den Einfluss der Brennweite auf das Bild.</li> <li>konstruieren optische Abbildungen mithilfe ausgezeichneter Lichtstrahlen. untersuchen und erklären die Beziehung zwischen Größen und Abständen bei der Linsenabbildung.</li> <li>beschreiben und erklären die Bildentstehung im menschlichen Auge.</li> <li>beschreiben die Nutzung und erklären die Funktionsweise optischer Geräte zur Erhaltung und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung.</li> </ul>	<b>Mathematisierung</b>  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b> Leitfaden zu den Fachanforderungen (S. 28 ff. Digitale und analoge Messwerterfassung im Physikunterricht)	<b>20 Stunden</b>
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

- Nutzung von Modellierungssoftware und/oder Tabellenkalkulation (Produzieren und Präsentieren, Problemlösen und Handeln)
- Nutzung von Simulationssoftware (Analysieren und Reflektieren)

### 9.3 Farben

## Regenbogen und LCD Display - Zerlegung und Farbaddition

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"><li>• spektrale Zerlegung des Lichts</li><li>• Grundfarben, Mischung von Farben: Farbaddition</li><li>• Absorption bestimmter Farben: Farbsubtraktion</li></ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• deuten die Zerlegung weißen Lichts mit Hilfe von Spektralfarben.</li><li>• interpretieren die Entstehung eines Regenbogens als Spektralzerlegung des Sonnenlichts.</li><li>• erläutern das Zustandekommen unterschiedlicher Farben durch die Addition von Grundfarben.</li><li>• erläutern die Farbigkeit von Gegenständen mit der Absorption bestimmter Farben</li><li>•</li></ul>	<b>Mathematisierung</b>  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b>	<b>10 Stunden</b>
<hr/> <b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

## 9.4 Beschleunigte Bewegung

### Fallschirmsprung - zusammengesetzte Bewegungen

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"><li>gleichförmige und beschleunigte Bewegungen</li><li>Trägheitsprinzip</li><li>Kraft als Ursache für Geschwindigkeitsänderung</li><li>Reibungskräfte</li></ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben Beschleunigungsvorgänge aus dem Alltag.</li><li>• erstellen und analysieren Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme.</li><li>• führen Geschwindigkeitsänderungen auf das Wirken von Kräften zurück.</li><li>• wenden das Trägheitsprinzip zur Beschreibung und Erklärung einfacher Alltagssituationen an.</li><li>• erklären die Abnahme der Geschwindigkeit von Fahrzeugen mit Reibungskräften.</li></ul>	<b>Mathematisierung</b>  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b> <a href="#">Fallschirmsprung -</a> <a href="#">LUFTWIDERSTAND -</a> <a href="#">Luftreibung -</a> <a href="#">Unterrichtsmaterial im Fach Physik</a>	<b>20 Stunden</b>
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

### 10.1: Elektromagnetismus

#### Elektromagnetismus im Alltag

- ▶ Windräder
- ▶ Verteilungsnetze in Deutschland und Europa
- ▶ Motoren und Generatoren als Energiewandler

### 10.3: Radioaktiver Zerfall

#### Altersbestimmung durch Analyse mit Hilfe radioaktiven Zerfall

- ▶ Radioaktiver Zerfall und Halbwertszeiten
- ▶ Zerfallsgesetz
- ▶ radioaktive Strahlung

### 10.5: Herausforderungen der Energieversorgung

#### Welche Technologien und Strategien werden bei der Energieversorgung der Zukunft eine zentrale Rolle spielen?

- ▶ Energieversorgung
- ▶ Energietransport
- ▶ Energiespeicherung

### 10.2: Elementarteilchen

#### Woraus besteht Materie?

- ▶ Aufbau der Atome
- ▶ Kernladungszahl, Massenzahl
- ▶ Isotope

### 10.4 Kernenergie

#### Wie sicher sind/waren Kernkraftwerke?

- ▶ Kernreaktionen
- ▶ Atomausstieg
- ▶ Gefahren und Anwendungen radioaktiver Strahlung



## 10.1 Elektromagnetismus

### Elektromagnetismus im Alltag

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer Spule</li> <li>• Induktion</li> <li>• <i>Auf die Behandlung der Drei-Finger-Regel und der Lorentzkraft soll nicht verzichtet werden.</i></li> <li>• Lautsprecher und Mikrofon</li> <li>• Elektromotor und Generator</li> <li>• Transformator, Hochspannungsleitung</li> <li>• </li> </ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms</li> <li>• beschreiben und erklären Phänomene mit Hilfe der Induktion.</li> <li>• erläutern Energieumwandlungen mit Hilfe des Elektromagnetismus.</li> <li>• beschreiben und erklären die Funktion von technischen Geräten mit Hilfe des Elektromagnetismus.</li> <li>• beschreiben und erklären Voraussetzungen für die Bereitstellung und Nutzung elektrischer Energie im Haushalt</li> <li>• Das Kennenlernen des Schrittmotors als Grundlage vieler technischer Anwendungen bietet sich an.</li> </ul>	<b>Mathematisierung</b> Eine mathematische Beschreibung des Induktionsgesetzes ist nicht gefordert.	<b>Stunden</b>
		<b>Fächerübergreifendes</b> <b>Hilfreiche Materialien</b>	
	<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b> Nutzung von Messwerterfassungssystemen, Tabellenkalkulation und Videoanalysen (Produzieren und Präsentieren, Problemlösen und Handeln)		

## 10.2 Elementarteilchen

### Woraus besteht Materie?

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit Stunden
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proton, Neutron und Elektron</li> <li>Kernladungszahl, Massenzahl, Isotope</li> <li>Ein kurzer Einblick in das Standardmodell anhand der stabilen Elementarteilchen soll im Unterricht gegeben werden.</li> </ul>	<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vergleichen die Eigenschaften von Elementarteilchen.</li> <li>erläutern den Aufbau von Atom kernen.</li> <li>unterscheiden zwischen Elementen und Isotopen.</li> </ul> <p><b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen digitales PSE</li> </ul>	<p><b>Mathematisierung</b></p> <p><b>Fächerübergreifendes</b></p> <p><b>Hilfreiche Materialien</b> Arbeitsmaterial zur Kernphysik von H. Teetzmann und H. Schwartz:</p> <p>Das vorliegende Material stellt ein Konzept vor, dass es SuS ermöglicht, Kernreaktionen nicht nur korrekt zu beschreiben sondern zu berechnen, ob sie stattfinden können. In dem sehr mathematischen Konzept werden Kernreaktionen zunächst hinsichtlich der Quantenzahlen ausgeglichen. Später wird den SuS eine Möglichkeit dargelegt, über <math>E=m \cdot c^2</math> die Ruheenergie als Bilanzierungsgröße für einfache Reaktionen zu verwenden. Im weiteren Verlauf wird die Bindungsenergie eines Atomkerns behandelt. Nebenbei fallen dabei Fusion und die Alpha- und Betastrahlung ab und werden als Konsequenzen der Theorie hergeleitet. Bei Fragen gerne an REI wenden.</p> <p>Simulaton bei PheTAB aus BaWü zu NuklidenNuklidkarte</p>	

## 10.3 Radioaktiver Zerfall

### Altersbestimmung durch Analyse mit Hilfe radioaktiven Zerfall

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Zerfall</li> <li>• Aktivität</li> <li>• Halbwertszeit</li> <li>• Zerfallsgesetz</li> <li>• Nachweis und Messung radioaktiver Strahlung</li> <li>• Nullrate</li> <li>• Abschirmung</li> </ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Verfahren zum Nachweis radioaktiver Strahlung.</li> <li>• nennen Möglichkeiten der Abschirmung radioaktiver Strahlung.</li> <li>• analysieren Zerfallsreihen radioaktiver Kerne.</li> <li>• führen (Modell-)Versuche zum radioaktiven Zerfall durch.</li> <li>• berechnen mit Hilfe des Zerfallsgesetzes Anteile von zerfallenen Kernen.</li> <li>• bewerten die Lagerung radioaktiver Abfälle hinsichtlich Abschirmung und Dauer</li> </ul>	<b>Mathematisierung</b> Es wird eine Absprache mit dem Fach Mathematik hinsichtlich der Einführung von Exponentialfunktionen empfohlen. $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$	<b>Stunden</b>
<b>Fächerübergreifendes</b> <b>Hilfreiche Materialien</b>			
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b> Nutzung von Simulationssoftware (Analysieren und Reflektieren)			

## 10.4 Kernenergie

### Wie sicher sind/waren Kernkraftwerke?

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Absprachen	Zeit
	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Mathematisierung</b>	<b>Stunden</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kernspaltung und Kettenreaktionen bei Kernkraftwerken und Kernwaffen</li><li>• Energiebilanzen bei Kernreaktionen</li><li>• Kernfusion in Fusionsreaktoren und Sonne</li><li>• Radioaktivität in Umwelt und Medizin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben und analysieren Kernreaktionen.</li><li>• verwenden Energiebilanzen zur Beschreibung von Kernreaktionen.</li><li>• vergleichen Kernkraftwerke mit konventionellen Kraftwerken.</li><li>• bewerten Chancen und Risiken der Nutzung von Kernenergie.</li><li>• nennen die Folgen radioaktiver Strahlung.</li><li>• nennen Anwendungen in Medizin und Umwelt</li></ul>	<b>Fächerübergreifendes</b> <b>Hilfreiche Materialien</b>	
<hr/> <b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			

## 10.5: Herausforderungen der Energieversorgung

### Welche Technologien und Strategien werden bei der Energieversorgung der Zukunft eine zentrale Rolle spielen?

Verbindliche Inhalte	Kompetenzbezüge	Abspraken	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieformen: potenzielle Energie, kinetische Energie, elektrische Energie, thermische Energie</li> <li>Energietransport</li> <li>Energieerhaltung</li> <li>Wirkungsgrad</li> <li>Energieentwertung</li> <li>Leistung</li> </ul>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren im Sachzusammenhang vorhandene Energieformen und deren Umwandlung.</li> <li>beschreiben Möglichkeiten des Energietransports.</li> <li>berücksichtigen in ihren Analysen und Rechnungen den Energieerhaltungssatz.</li> <li>berücksichtigen bei Energieumwandlungen den Wirkungsgrad.</li> <li>unterscheiden zwischen Energie und Leistung.</li> <li>berechnen Energie, Leistung und beteiligte Größen wie zum Beispiel Geschwindigkeit, Höhe, Masse, elektrische Spannung, Stromstärke, Temperatur und Zeit</li> </ul>	<b>Mathematisierung</b>  <b>Fächerübergreifendes</b>  <b>Hilfreiche Materialien</b> <u>Es ist nicht intendiert, die aufgeführten Inhalte als zusammenhängende Einheit zu unterrichten, vielmehr wird empfohlen, die Inhalte im Rahmen der anderen Sachgebiete zu nutzen, um einen vernetzten Energiebegriff im Sinne eines Basiskonzepts aufzubauen. FA 2022</u>	<b>Stunden</b>
<b>Medienkompetenz / Nutzung digitaler Medien</b>			