

# Schulinternes Fachcurriculum

## PHYSIK

### Sekundarstufe I

Beschluss der Fachkonferenz vom 8. Dezember 2016

**Bildungsbeitrag des Faches Physik**

Im Physikunterricht erfahren die SchülerInnen beispielhaft, in welcher Weise und in welchem Maße ihr persönliches und das gesellschaftliche Leben durch Erkenntnisse der Physik mitbestimmt werden. Der Aufbau eines physikalischen Grundverständnisses in ausgewählten Bereichen ermöglicht ihnen, Entscheidungen und Entwicklungen in der Gesellschaft im Bereich von Naturwissenschaft und Technik begründet zu beurteilen, Verantwortung beim Nutzen des naturwissenschaftlichen Fortschritts zu übernehmen, seine Folgen abzuschätzen sowie als mündige Bürger auch mit Experten zu kommunizieren.

**Kompetenzen**

Für das Fach Physik sind die vier Kompetenzbereiche *Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden, Kommunikation* sowie *Bewertung und Reflexion* festgelegt worden. Der Kompetenzbereich *Fachwissen* wird durch die vier Leitideen *Materie, Wechselwirkung, Systeme und Energie* charakterisiert.

Kompetenzbereiche im Fach Physik	
Fachwissen	Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten kennen
Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden	experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
Kommunikation	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
Bewertung und Reflexion	Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Für die vier Kompetenzbereiche werden Regelstandards formuliert:

Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen

Die SchülerInnen

- F1 verfügen über ein Basiswissen, strukturiert nach den Leitideen Materie, Wechselwirkungen, Systeme und Energie,
- F2 geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder,
- F3 nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,
- F4 wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,
- F5 ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran.

Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden

Die SchülerInnen

- E1 unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen,
- E2 beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück,
- E3 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen und ordnen sie,
- E4 verwenden Analogien und Modellvorstellungen zur Wissensgenerierung,
- E5 wenden einfache Formen der Mathematisierung an,
- E6 nehmen einfache Idealisierungen vor,
- E7 stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf,
- E8 planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse,
- E9 werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen,
- E10 beurteilen die Gültigkeit empirischer Ergebnisse und deren Verallgemeinerung.

Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation

Die SchülerInnen

- K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,
- K2 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,
- K3 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit,
- K4 präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht,
- K5 diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten.

Standards für den Kompetenzbereich Bewertung und Reflexion

Die SchülerInnen

- B1 zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen der physikalischen Sichtweise auf,
- B2 vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte,
- B3 nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,
- B4 benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen.

**Struktur des Fachcurriculums**

In einer tabellarischen Übersicht sind für jeden Jahrgang die inhaltlichen Kompetenzen ergänzt durch mögliche Experimente dargestellt. Es findet eine Verknüpfung mit den prozessbezogenen Kompetenzen unterteilt in Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden, Kommunikation sowie Bewertung und Reflexion statt.

**Stundentafel und Schulbuch**

Am Detlefsengymnasium wird das Fach Physik in den Jahrgängen 6 bis 9 durchgehend zweistündig unterrichtet. Im Jahrgang 5 gibt es keinen Physikunterricht. In den Jahrgängen 6 bis 9 wird nach dem Lehrwerk „Fokus Physik Gymnasium“ vom Cornelsen Verlag unterrichtet. Das Lehrwerk beinhaltet eine CD mit zusätzlichen Aufgaben, Simulationen und Ergänzungstexten.

**Leistungsbewertung**

Als Grundlage für die Leistungsbewertung werden die folgenden mündlichen und schriftlichen Unterrichtsbeiträge herangezogen:

- Beiträge im Unterrichtsgespräch
- Schriftliche Anfertigung und Vorstellung von Versuchsprotokollen
- Durchführung und Planung von Experimenten
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Hausaufgaben, Referate, Arbeitsmappen
- Schriftliche Leistungsüberprüfungen
- Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeitsphasen

Es werden keine Klassenarbeiten geschrieben.

**FACHCURRICULUM ÜBERSICHT SEKUNDARSTUFE I**  
Themen – Reihenfolge – Dauer

<b>Jahrgang 6</b>	<b>Jahrgang 7</b>																		
<p><u>Übersicht</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">I. Von der Energie</td> <td style="text-align: right;">(3 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>II. Elektrizität im Alltag</td> <td style="text-align: right;">(11 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>III. Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</td> <td style="text-align: right;">(11 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>IV. Sehen</td> <td style="text-align: right;">(11 Wochen)</td> </tr> </table> <p>Der Themenbereich AKUSTIK wird im Fachcurriculum der Klassenstufe 6 nicht verbindlich aufgenommen. Die unterrichtende Lehrkraft kann nach eigenem Ermessen Inhalte aus diesem Teilgebiet der Physik in Klassenstufe 6 unterrichten.</p>	I. Von der Energie	(3 Wochen)	II. Elektrizität im Alltag	(11 Wochen)	III. Sonne – Temperatur – Jahreszeiten	(11 Wochen)	IV. Sehen	(11 Wochen)	<p><u>Übersicht</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">I. Sehen und Wahrnehmen – Lichtbrechung</td> <td style="text-align: right;">(5 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>II. Sehen und Wahrnehmen – Optische Abbildungen</td> <td style="text-align: right;">(15 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>III. Mechanik – Geschwindigkeit und Kräfte</td> <td style="text-align: right;">(12 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>IV. Mechanik – Dichte</td> <td style="text-align: right;">(4 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>V. Sehen und Wahrnehmen – Die Welt der Farben</td> <td></td> </tr> </table> <p>Im Rahmen des Physikunterrichts in Jahrgang 7 soll eine Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnische Grundbildung erfolgen. Eine Unterrichtseinheit zum Thema FARBEN kann die unterrichtende Lehrkraft am Ende des Schuljahres ergänzen.</p>	I. Sehen und Wahrnehmen – Lichtbrechung	(5 Wochen)	II. Sehen und Wahrnehmen – Optische Abbildungen	(15 Wochen)	III. Mechanik – Geschwindigkeit und Kräfte	(12 Wochen)	IV. Mechanik – Dichte	(4 Wochen)	V. Sehen und Wahrnehmen – Die Welt der Farben	
I. Von der Energie	(3 Wochen)																		
II. Elektrizität im Alltag	(11 Wochen)																		
III. Sonne – Temperatur – Jahreszeiten	(11 Wochen)																		
IV. Sehen	(11 Wochen)																		
I. Sehen und Wahrnehmen – Lichtbrechung	(5 Wochen)																		
II. Sehen und Wahrnehmen – Optische Abbildungen	(15 Wochen)																		
III. Mechanik – Geschwindigkeit und Kräfte	(12 Wochen)																		
IV. Mechanik – Dichte	(4 Wochen)																		
V. Sehen und Wahrnehmen – Die Welt der Farben																			
<b>Jahrgang 8</b>	<b>Jahrgang 9</b>																		
<p><u>Übersicht</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">I. Elektrizität – verstehen und anwenden</td> <td style="text-align: right;">(16 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>II. Mechanik – Beschleunigung und Bremswege</td> <td style="text-align: right;">(8 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>III. Energie messen – Leistung bestimmen</td> <td style="text-align: right;">(12 Wochen)</td> </tr> </table>	I. Elektrizität – verstehen und anwenden	(16 Wochen)	II. Mechanik – Beschleunigung und Bremswege	(8 Wochen)	III. Energie messen – Leistung bestimmen	(12 Wochen)	<p><u>Übersicht</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">I. Strom für zu Hause – Erzeugung elektrischer Energie</td> <td style="text-align: right;">(12 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>II. Strom für zu Hause – Transport elektrischer Energie</td> <td style="text-align: right;">(8 Wochen)</td> </tr> <tr> <td>III. Radioaktivität und Kernenergie</td> <td style="text-align: right;">(16 Wochen)</td> </tr> </table> <p>Inhalte aus dem Themenbereich SCHWEBEN, STEIGEN, SINKEN können durch die unterrichtende Lehrkraft nach eigenem Ermessen in Klassenstufe 9 unterrichtet werden.</p>	I. Strom für zu Hause – Erzeugung elektrischer Energie	(12 Wochen)	II. Strom für zu Hause – Transport elektrischer Energie	(8 Wochen)	III. Radioaktivität und Kernenergie	(16 Wochen)						
I. Elektrizität – verstehen und anwenden	(16 Wochen)																		
II. Mechanik – Beschleunigung und Bremswege	(8 Wochen)																		
III. Energie messen – Leistung bestimmen	(12 Wochen)																		
I. Strom für zu Hause – Erzeugung elektrischer Energie	(12 Wochen)																		
II. Strom für zu Hause – Transport elektrischer Energie	(8 Wochen)																		
III. Radioaktivität und Kernenergie	(16 Wochen)																		

## JAHRGANG 6

Themen – Reihenfolge – Dauer

Themen	Dauer
I. Von der Energie	3 Wochen
II. Elektrizität im Alltag	11 Wochen
III. Sonne – Temperatur – Jahreszeiten	11 Wochen
IV. Sehen	11 Wochen

Der Themenbereich AKUSTIK wird im Fachcurriculum der Klassenstufe 6 nicht verbindlich aufgenommen. Die unterrichtende Lehrkraft kann nach eigenem Ermessen Inhalte aus diesem Teilgebiet der Physik in Klassenstufe 6 unterrichten.

JAHRGANG 6

I. Von der Energie

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieformen (Bewegungsenergie, Höhenenergie, Spannenergie, thermische Energie, chemische Energie, elektrische Energie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solarzelle, Handgenerator, Flummi, ...</li> </ul>	F1	E1	K1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieumwandlungen</li> <li>Satz von der Erhaltung der Energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lernstationen: Kartoffelbatterie, Thermoelement, Looping, Jo-jo und Flummi, Solarpropeller</li> <li>Fadenpendel</li> </ul>	F1 F3	E1 E2 E8	K1 K3 K4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energietransport</li> <li>Energiespeicherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energietransport durch Luft und Wasser</li> <li>Energietransport mechanisch</li> </ul>	F1 F3	E1	K1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieentwertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Handgenerator und Glühlampe, ...</li> </ul>	F1 F3	E1	K1	

## JAHRGANG 6

## II. Elektrizität im Alltag

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>elektrischer Stromkreis</li> <li>elektrische Energiequellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basteln mit Bastelmaterial: Korkplatte, Batterie, Lampen, Draht, Selbstbautaster</li> </ul>	F1			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltsymbole und Schaltpläne</li> </ul>		F1	E1 E6		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>UND-Schaltung, ODER-Schaltung</li> <li>einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentieren mit Netzgerät, Kabel, Lampen und Schalter aus den Schülerübungen</li> <li>Fahrradschaltung</li> </ul>	F1 F3	E2 E8	K2 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>sicherer Umgang mit Elektrizität</li> <li>Leiter und Nichtleiter (Isolatoren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfgerät bauen und anwenden</li> </ul>	F1	E8	K3	B3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmewirkung des elektrischen Stromes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glühdrahtexperiment</li> <li>Schmelzsicherung</li> <li>Kurzschluss</li> </ul>	F1 F3	E2	K2	B3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften von Magneten</li> <li>Anziehung und Abstoßung</li> <li>Magnetisieren und Entmagnetisieren</li> <li>magnetische Felder</li> <li>Elementarmagnetenmodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lernen an Stationen</li> <li>Feldlinienbilder erzeugen</li> </ul>	F1	E4 E8	K1 K3 K5	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromagnetismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Versuch von Oersted</li> <li>Summer-Schaltung</li> </ul>	F1 F4	E2	K2	B3



## JAHRGANG 6

## III. Sonne – Temperatur – Jahreszeiten

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturmessung</li> <li>• Aufbau eines Thermometers</li> <li>• Celsius-Skala, Fixpunkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme einer Temperaturkurve, Darstellung der Messwerte im Zeit-Temperatur-Diagramm</li> <li>• Eichung eines Thermometers</li> </ul>	F1	E8	K2 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausdehnung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen bei Erwärmung</li> <li>• Schülerexperimente mit dem Bimetallstreifen</li> </ul>	F1 F4	E2 E8	K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände</li> <li>• Teilchenmodell</li> <li>• Anomalie des Wassers</li> </ul>		F1	E1 E4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturunterschied als Antrieb für einen Wärmestrom</li> <li>• Arten des Wärmetransportes (Wärmeleitung, Wärmemitführung, Wärmestrahlung)</li> <li>• Golfstrom, Heißluftballons, Treibhauseffekt, Wärmedämmung, Thermoskanne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerexperiment zur Absorption und Reflexion von Wärmestrahlung</li> <li>• Experiment „Tanzende Papierspirale“</li> <li>• Demonstrationsexperiment „Metallkreuz“</li> </ul>	F1 F4	E1 E8	K1 K2 K3	B3

## JAHRGANG 6

## IV. Sehen

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>geradlinige Lichtausbreitung</li> <li>Modell des Lichtstrahls, Lichtbündel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licht durch den Gartenschlauch</li> </ul>	F1	E1 E6	K1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtquellen und Lichtempfänger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtausbreitung sichtbar gemacht (Kreidestaub)</li> </ul>	F1	E1	K1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexion am ebenen Spiegel</li> <li>Reflexionsgesetz</li> <li>Spiegelbilder, Spiegelungen in Natur und Technik</li> <li>(Hohlspiegel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerexperiment mit der optischen Scheibe</li> <li>Schülerexperiment mit Spiegeln</li> </ul>	F1 F2	E2 E6	K1 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schattenbilder und Schattenräume</li> <li>Kern- und Halbschatten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erzeugung von Schattenbildern im Lehrerexperiment</li> </ul>	F1 F3		K1 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mond- und Sonnenfinsternis</li> <li>Jahreszeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulationen am Computer</li> </ul>	F1 F3	E4	K1	B4
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lochkamera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bau der Lochkamera</li> <li>Experimente mit der Perl-Eins</li> <li>Einfluss der Blendenöffnung sowie der Bild- und Gegenstandsweite auf das Bild</li> </ul>	F1 F3	E4 E7 E8	K1 K2	B4

## JAHRGANG 7

Themen – Reihenfolge – Dauer

Themen	Dauer
I. Sehen und Wahrnehmen – Lichtbrechung	5 Wochen
II. Sehen und Wahrnehmen – Optische Abbildungen	15 Wochen
III. Mechanik – Geschwindigkeit und Kräfte	12 Wochen
IV. Mechanik – Dichte	4 Wochen
V. Sehen und Wahrnehmen – Die Welt der Farben	

Im Rahmen des Physikunterrichts in Jahrgang 7 soll eine Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnische Grundbildung erfolgen.

Eine Unterrichtseinheit zum Thema FARBEN kann die unterrichtende Lehrkraft am Ende des Schuljahres ergänzen.

## JAHRGANG 7

## I. Sehen und Wahrnehmen – Lichtbrechung

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtbrechung als Phänomen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Münze treffen</li> <li>Die unsichtbare Münze</li> <li>Lineal im Wasser</li> <li>Schatten im Wasser</li> </ul>	F1	E1	K1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesetze der Richtungsänderung bei der Brechung des Lichts</li> <li>Graphische Auswertung von Messreihen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlauf des Lichts an Grenzflächen (Je-Desto-Aussagen)</li> <li>Experiment mit der optischen Scheibe: Zusammenhang zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel</li> </ul>	F2	E8 E9	K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Totalreflexion</li> <li>Lichtleiter in Medizin und Technik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrationsexperimente: Totalreflexion im Wasser oder an der optischen Scheibe</li> <li>Demonstrationsexperiment mit dem Lichtleiter</li> </ul>	F2 F4	E2	K2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion des Lichtweges an Grenzflächen (einfache Beispiele)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrationsexperimente an der Magnettafel zeigen (Prisma, planparallele Platte, ...)</li> <li>Simulationen verwenden</li> </ul>	F3	E5		

JAHRGANG 7

II. Sehen und Wahrnehmen – Optische Abbildungen

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung Lochkamera</li> <li>Verbesserung der Lochkamera durch eine Linse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss der Blendenöffnung auf Helligkeit und Qualität des Bildes</li> <li>Die selbst gebastelte Lochkamera wird zur Linsenkamera (Hinweis: Bestellung kleiner Linsen)</li> </ul>	F1	E8	K1 K2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlenverlauf durch eine Sammellinse</li> <li>Einführung der folgenden Begriffe: Gegenstandsweite, Bildweite, Gegenstandsgröße, Bildgröße, Brennweite, Brennebene, Mittelpunktstrahl</li> <li>Größe und Lage des Bildes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerexperiment: Ort des Bildes an einer Sammellinse (optische Bank: Kerze – Linse - Schirm)</li> <li>Demonstrationsexperimente an der Magnettafel zeigen</li> <li>Simulationen verwenden</li> </ul>	F1	E1	K3	B1
<ul style="list-style-type: none"> <li>Linsenbilder konstruieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrationsexperimente an der Magnettafel zeigen</li> <li>Simulationen verwenden</li> </ul>	F1 F2	E4 E6		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Linsenbilder berechnen: Linsenformel und Abbildungsgesetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulationen verwenden</li> <li>Experimentelle Bestimmung der Brennweite</li> </ul>	F1 F2 F3	E4 E5 E8	K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>das menschliche Auge</li> <li>Aufbau und Funktionsweise</li> <li>Sehfehler, Nahpunkt, blinder Fleck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lernen an Stationen</li> </ul>	F1 F4	E4 E8	K1 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Sammellinse als Lupe</li> <li>Das Mikroskop oder das astronomische Fernrohr</li> <li>Spiegelteleskop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerexperiment mit der „Botanikerlupe“ aus der Biologie</li> <li>Schülerexperiment: Bau eines Mikroskops oder eines Fernrohrs auf der optischen Bank</li> <li>Demonstrationsexperimente</li> </ul>	F4	E4 E8	K2	B4

JAHRGANG 7

III. Mechanik – Geschwindigkeit und Kräfte

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung des Geschwindigkeitsbegriffes</li> <li>• Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung gegeneinander abgrenzen</li> <li>• Geschwindigkeit als Vektor in der Ebene</li> <li>• Aufnehmen von Messwerten und ihre graphische Darstellung in t-s-Diagrammen</li> <li>• Diagramme verschiedener Bewegungsarten mit Hilfe von Je-Desto-Aussagen beschreiben</li> <li>• Rechnen mit der Formel <math>v = s/t</math></li> <li>• Abgrenzung der Begriffe Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit voneinander</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler gehen, laufen oder fahren Rad</li> <li>• Messung der Schallgeschwindigkeit</li> <li>• Verwendung von Spielzeugautos</li> </ul>	F2 F3 F4	E1 E3 E4 E5 E7 E8 E9	K3 K5	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung des Kraftbegriffes als Ursache für die Änderung des Bewegungszustandes (Richtung und Betrag der Geschwindigkeit) bzw. als Ursache für Verformungen</li> <li>• Kraft als Vektor, Formelzeichen und Einheit, Angriffspunkt einer Kraft</li> <li>• Kräftegleichgewicht (Reibungskräfte) und Wechselwirkungsgesetz</li> <li>• Gewichtskraft, Ortsfaktor</li> <li>• vektorielle Addition von Kräften, Zerlegung von Kräften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnet und Stahlkugel, Wägestück und Feder, die fliegende Feder, Spielzeugauto und Massestück, ...</li> <li>• Video Crashtest</li> <li>• Tauziehen, Skateboardexperiment</li> <li>• Schülerexperiment (Zusammenhang zwischen F und m)</li> <li>• Federkraftmessgeräte an der Magnettafel</li> </ul>	F1 F2	E1 E2 E4 E5 E6	K3 K5	

## JAHRGANG 7

## IV. Mechanik – Dichte

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Dichte <math>\rho</math></li> <li>• Rechnen mit der Formel <math>\rho = m/V</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proportionalität zwischen <math>m</math> und <math>V</math></li> <li>• Dichtebestimmung verschiedener Körper</li> <li>• Ermittlung von <math>V</math> durch die Wasserverdrängungsmethode</li> </ul>	F1 F2 F3	E1 E5 E9	K1	

## JAHRGANG 7

## V. Sehen und Wahrnehmen – Die Welt der Farben

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektrale Zerlegung des Lichts in Farben</li> <li>• Wiederausammensetzen der Spektralfarben</li> <li>• Infrarot und Ultraviolett</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrationsexperiment: Optische Bank mit einem Prisma</li> </ul>	F1	E2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Farben</li> <li>• Additive Farbmischung</li> <li>• Absorption des Lichts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrationsexperimente</li> </ul>	F1 F4	E2		



## JAHRGANG 8

Themen – Reihenfolge – Dauer

Themen	Dauer
I. Elektrizität – verstehen und anwenden	16 Wochen
II. Mechanik – Beschleunigung und Bremswege	8 Wochen
III. Energie messen – Leistung bestimmen	12 Wochen

JAHRGANG 8

I. Elektrizität – verstehen und anwenden

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Strom und Stromstärke</li> <li>• Definition: Stromstärke = Elektrizitätsmenge/Zeit</li> <li>• Der Zusammenhang zwischen Stromstärke <math>I</math>, Elektrizitätsmenge <math>\Delta Q</math> und Zeit <math>\Delta t</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Wasserstromstärke</li> <li>• Magnetische Wirkung und Wärmewirkung des elektrischen Stromes</li> </ul>	F1 F2 F3 F5	E2 E4 E5 E8	K4	B2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Stromstärke im unverzweigten Stromkreis</li> <li>• Elektrische Stromstärke im verzweigten Stromkreis</li> <li>• Arbeiten mit dem Strommessgerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Stromstärke</li> </ul>	F2 F5	E4 E8	K4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Spannung</li> <li>• Gesetzmäßigkeiten für die Spannung in der Reihen- und Parallelschaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsmessung in elektrischen Schaltungen</li> </ul>	F2 F3	E2 E5 E9		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes</li> <li>• Definition: Ein elektrisches Bauteil befolgt das Ohmsche Gesetz, wenn eine Proportionalität zwischen Stromstärke und anliegender Spannung vorliegt.</li> <li>• Einführung des elektrischen Widerstandes durch <math>R = U/I</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme von U-I-Kennlinien</li> </ul>	F2 F3 F5	E5 E8 E9	K1 K3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</li> <li>• Berechnung von Ersatzwiderständen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Stromstärke und Spannung in einer Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, experimentelle Überprüfung der hergeleiteten Formeln für die Ersatzwiderstände</li> </ul>	F2 F3	E5 E8		

JAHRGANG 8

II. Mechanik – Beschleunigung und Bremswege

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzmäßigkeiten der gleichförmigen Bewegung</li> <li>• Betrachtung von Weg-Zeit-Diagrammen und Geschwindigkeit-Zeit-Diagrammen</li> <li>• Die Steigung der Geraden im s-t-Diagramm ist die Geschwindigkeit. Der Weg wird im v-t-Diagramm als Flächeninhalt berechnet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme von Messwerten (Laufen, Rad fahren, ...)</li> </ul>	F2 F3	E5 E8 E9		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Beschleunigung <math>a = \Delta v / \Delta t</math></li> <li>• Berechnung von Beschleunigungen</li> <li>• Betrachtung von Weg-Zeit-Diagrammen und Geschwindigkeit-Zeit-Diagrammen</li> <li>• Die Beschleunigung wird im v-t-Diagramm als Steigung interpretiert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung verschiedener Bewegungen (Laufen, Rad fahren, Funkenschreiber, ...)</li> </ul>	F2 F3	E5 E8 E9		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktions-, Brems- und Anhalteweg</li> <li>• Bremszeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Bestimmung von Bremsbeschleunigungen beim Rad fahren</li> </ul>	F2 F3 F4	E5 E8 E9	K4	

JAHRGANG 8

III. Energie messen – Leistung bestimmen

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Energie: Wirkt auf einen Gegenstand parallel längs eines Weges <math>s</math> eine konstante Kraft <math>F</math>, so erhält dieser Gegenstand eine Energieänderung von <math>\Delta E = F \cdot s</math>.</li> <li>• Betrachtung von mechanischen Energieformen</li> <li>• Lageenergie: <math>E = m \cdot g \cdot h</math></li> <li>• Thermische Energie: <math>E = c \cdot m \cdot \Delta u</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente mit Federn, Fahrzeugen und Gewichten zur Einführung der Begriffe Bewegungsenergie, Lageenergie und Spannenergie</li> </ul>	F1 F2 F3	E2 E7 E8		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Leistung <math>P</math> als Quotient aus der umgewandelten Energie <math>E</math> und der dafür benötigten Zeit <math>t</math>: <math>P = E/t</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsbestimmung an Lernstationen (Treppensteigen, Klimmzüge, ...)</li> </ul>	F2 F3	E6 E8	K3 K4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Anlagen übertragen Energie</li> <li>• Energieflussdiagramm, Leistung als Energiestrom</li> <li>• Energieströme in der Lebenswelt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente mit dem Generator (Dynamot )</li> </ul>	F1 F4	E1 E2 E4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung von Energie im Stromkreis</li> <li>• Analogiebetrachtungen – thermische Energie, mechanische Energie und elektrische Energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung - mechanisch und elektrisch</li> </ul>	F1 F4	E1 E2 E4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode: Proportionalitäten</li> <li>• Beispiel: Leistung <math>P</math> und Stromstärke <math>I</math></li> <li>• Elektrische Energie: <math>E = U \cdot I \cdot t</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messung von <math>P</math> in Abhängigkeit von <math>I</math> (Leistungsmesser)</li> </ul>	F1 F2	E1 E5 E9		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumsätze in der Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsmessung in der Reihen- und Parallelschaltung</li> </ul>	F1 F3	E4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsgrad elektrischer Geräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Wirkungsgrades eines Generators, eines Elektromotors und einer Solarzelle</li> </ul>	F1 F4	E8 E9		

## JAHRGANG 9

Themen – Reihenfolge – Dauer

Themen	Dauer
I. Strom für zu Hause – Erzeugung elektrischer Energie	12 Wochen
II. Strom für zu Hause – Transport elektrischer Energie	8 Wochen
III. Radioaktivität und Kernenergie	16 Wochen

Inhalte aus dem Themenbereich SCHWEBEN, STEIGEN, SINKEN können durch die unterrichtende Lehrkraft nach eigenem Ermessen in Klassenstufe 9 unterrichtet werden.

## JAHRGANG 9

## I. Strom für zu Hause – Erzeugung elektrischer Energie

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrischer Strom ist bewegte Ladung</li> <li>• Laden und Entladen</li> <li>• Positive und negative Ladungen, Neutralität</li> <li>• Glühelektrischer Effekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport von Ladungen</li> <li>• Elektroskopversuche</li> </ul>	F1	E2 E6		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundbegriffe aus dem Themenbereich Magnetismus (Magnetpole, Feldlinienbilder, Feldliniendichte, Feldlinienrichtung, Stromrichtungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch von Oersted</li> <li>• Experimente zum Elektromagnetismus</li> </ul>	F1			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld</li> <li>• Formulierung der UVW-Regel</li> <li>• Lorentzkraft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiterschaukelexperiment</li> <li>• Ablenkung von Elektronen in Magnetfeldern</li> </ul>	F2 F3	E2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Begriffe Induktion, Induktionsspannung und Induktionsstrom</li> <li>• Formulierung des Induktionsgesetzes</li> <li>• Abhängigkeit der Induktionsspannung (z.B. Windungszahlen, zeitliche Änderung des Magnetfeldes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativbewegung Magnet und Spule</li> <li>• Ein- und Ausschaltvorgänge beim Elektromagneten</li> </ul>	F1 F2 F5	E2 E4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Generators</li> <li>• Erzeugung einer Wechselspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• drehende Spule im Magnetfeld</li> <li>• Oszilloskopexperimente</li> </ul>	F2	E2 E4	K2	B4

JAHRGANG 9

II. Strom für zu Hause – Transport elektrischer Energie

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Transformators</li> <li>• Transformatorgesetze</li> <li>• Energieübertragung durch Transformatoren</li> <li>• Transformatoren verhindern Energieverluste</li> <li>• Betrachtung des Wirkungsgrades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Spulen Energie übertragen</li> <li>• Transformatoren ändern Spannungen</li> <li>• Transformatoren ändern Stromstärken</li> <li>• Modell einer Überlandleitung</li> <li>• Übertragung mit Hochspannung</li> </ul>	F2 F3	E2 E4 E5 E6	K2	B4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von seinen Abmessungen und vom Material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen zur Untersuchung der Abhängigkeiten zwischen <math>R</math>, <math>I</math>, <math>A</math> und <math>\rho</math></li> </ul>	F2 F3 F5	E5 E8 E7 E9	K1 K3	

JAHRGANG 9

III. Radioaktivität und Kernenergie

Inhalte	Experimente	prozessbezogene Kompetenzen			
		F	E	K	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundvorstellungen zum Aufbau des Atoms (Größenordnung, Kern-Hülle-Modell)</li> <li>• Zusammensetzung des Atomkerns aus Protonen und Neutronen</li> <li>• Grundlagen zum „Teilchenzoo“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öltröpfchenversuch</li> <li>• Rutherford'scher Streuversuch (Simulation)</li> </ul>	F1 F2	E4 E6		B1 B4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche radioaktive Strahlung</li> <li>• Strahlungsarten und ihre Eigenschaften</li> <li>• Zerfallsreihen in der Nuklidkarte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Aktivität</li> <li>• ionisierende Wirkung der radioaktiven Strahlung und das Verhalten in Magnetfeldern</li> <li>• Messung zur Absorption von Strahlung (Halbwertsdicke)</li> <li>• Messung der Halbwertszeit</li> </ul>	F1 F3	E2 E4 E5 E9 E10		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung und Kettenreaktion</li> <li>• Funktionsweise eines Kernkraftwerkes und einer Kernwaffe</li> <li>• Brennstoffkreislauf (Versorgung und Entsorgung)</li> <li>• Sicherheitsaspekte</li> </ul>		F1	E2	K2	B2 B3 B4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernfusion</li> <li>• Funktionsweise eines Fusionsreaktors</li> </ul>		F1	E2	K2	B2 B3 B4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenwirkung auf den menschlichen Körper</li> <li>• Strahlenbelastung und Strahlenschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Nullrate</li> <li>• radioaktiver Zigarettentabak</li> <li>• radioaktive Salze</li> </ul>	F1	E2		B2 B3