



# **Schulinterner Lehrplan für die Sekundarstufe I**

## **Physik**

**(Fassung vom 11.06.2021)**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>	<b>3</b>
1.1	Besondere Bedingungen des Bert-Brecht-Gymnasiums.....	3
1.2	Aufgaben der Fachgruppe bzw. des Fachs in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft .....	4
1.3	Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele des Bert-Brecht-Gymnasiums .....	4
1.4	Verfügbare Ressourcen .....	5
1.5	Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe .....	5
<b>2.</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht.....</b>	<b>6</b>
2.1	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben .....	6
2.2	Konkretisierte Unterrichtsvorhaben .....	26
<b>3.</b>	<b>Grundsätze der fachmethodischen/ didaktischen Arbeit.....</b>	<b>44</b>
3.1	Leistungsbewertung .....	44
3.2	Lehr- und Lernmittel .....	45
<b>4.</b>	<b>Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>47</b>
<b>5.</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>	<b>48</b>

# 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1 Besondere Bedingungen des Bert-Brecht-Gymnasiums

Das Bert-Brecht-Gymnasium liegt im Dortmunder Westen im Stadtteil Kirchlinde und bildet mit der Droste-Hülshoff-Realschule und der Westricher Grundschule ein Schulzentrum. Unsere Schule ist ein fünfzügiges Gymnasium mit ca. 1050 Schülerinnen und Schülern und fast 90 Kolleginnen und Kollegen. Das Einzugsgebiet umfasst die Stadtteile Lütgendortmund, Bövinghausen, Westrich, Jungferntal und die angrenzenden Castrop-Rauxeler Stadtteile. Aus diesem Einzugsgebiet ergibt sich eine wahrnehmbare Heterogenität der Schülerschaft. Das Bert-Brecht-Gymnasium wird dem Standorttyp vier der Nordrhein-Westfälischen Gymnasien zugeordnet, was vor allem auf den Anteil von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund von ca. 35% zurückzuführen ist.

Der Dortmunder Westen ist ein traditionellen städtisch-industriell geprägter Stadtteil, der in den letzten Jahren durch die Ausweisung von Neubaugebieten einer stetigen Veränderung unterliegt. Dies zeigt sich am Bert-Brecht-Gymnasium durch den Anstieg der Schülerzahlen in den letzten Jahren. Das Schulzentrum ist durch mehrere Buslinien, zu Fuß und mit dem Fahrrad gut zu erreichen

Die schulprogrammatische Grundhaltung des Bert-Brecht-Gymnasiums spiegelt sich auch in den Schlagworten **B**ilden, **B**egeistern, **G**emeinsam etwas schaffen wider. Den Schülerinnen und Schülern werden vielfältige Möglichkeiten geboten, ihre Stärken und Kompetenzen zu finden, zu entwickeln und auf vielfältige Art und Weise einzubringen, z.B. durch ein breites Wahlangebot an Fächern im Differenzierungsbereich II und in der Oberstufe. Ihnen werden spezielle Fördermaßnahmen und ein breites Angebot an AGs besonders in den Bereichen Musik, Tanz, Sport, Theater und Naturwissenschaften gemacht. Schülerinnen und Schüler des Bert-Brecht-Gymnasiums nehmen zudem seit Jahren erfolgreich an Wettbewerben teil, z.B. Jugend debattiert, der Mathe-A-Olympiade, und Schulsanitäterwettbewerben.

Im Zentrum der pädagogischen Arbeit unseres Gymnasiums steht die Rücksichtnahme auf die vielfältigen Lebensumstände und Lernbedingungen unserer Schülerinnen und Schüler. Die Kolleginnen und Kollegen beraten diese z.B. im Hinblick auf Lernprobleme und psychosoziale Problemlagen im Rahmen eines umfassenden Beratungsnetzwerks, welches durch den großen Bereich der Studien- und Berufswahlvorbereitung ergänzt wird.

Gleichzeitig sehen wir uns als Schule im gesellschaftlichen und kulturellen Kontext. Als Schule ohne Rassismus, Fair-Trade-School und umweltbewusste Schule finden Begrifflichkeiten wie Nachhaltigkeit, Toleranz, Fairness und Medienkompetenz Eingang in unser Schulleben und unseren Schulalltag. Wir kooperieren mit dem Jobcenter, dem Stadttheater, den anderen Schulen im Dortmunder Westen im Rahmen von Zukunftsschulen NRW und verschiedenen Institutionen im Stadtteil. Individuelle und schulseits angebotene internationale Schüleraustausche ergänzen unser vielfältiges Bildungsangebot.

## 1.2 Aufgaben der Fachgruppe bzw. des Fachs in der Schule vor dem Hintergrund der Schülerschaft

„Ich halte dafür, dass das einzige Ziel der Wissenschaft darin besteht, die Mühseligkeit der menschlichen Existenz zu erleichtern,“ lässt Bert Brecht Galileo Galilei sagen. Die Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern hat den Menschen viel von der Mühseligkeit der menschlichen Existenz abnehmen können. Naturwissenschaft und Technik nutzen wir täglich.

700 Mio. Menschen in absoluter Armut, 70 Mio. Flüchtlinge weltweit sind daher weniger ein Problem fehlender wissenschaftlich-technischer Kenntnisse als ein politisches Problem. Naturwissenschaft und Technik stehen heute vor der großen Herausforderung, sich so weiterzuentwickeln und so eingesetzt zu werden, dass ihre Ergebnisse nicht zu einer Vergrößerung der Mühsal zukünftiger Generationen werden. Klimawandel, Plastikmüll, Atomare Verseuchung mögen als Hinweise reichen.

Die Entwicklung von fachlichen Kenntnissen und Fähigkeiten helfen auch dabei, das Selbstbewusstsein zu entwickeln, welches kooperatives Handeln und Weltoffenheit erst ermöglicht. Kooperation und Weltoffenheit im Großen als wesentliches Element moderner demokratischer Gesellschaften entspricht einem sozialen und partnerschaftlichen Miteinander im Kleinen. Gemeinsames Experimentieren oder Lösen von Aufgaben ist daher Teil des Unterrichts.

Für den verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Ressourcen, sowie für die Herausforderungen der Zukunft benötigt unsere Gesellschaft nicht nur einige wenige gut ausgebildete Wissenschaftler. Eine demokratische Gesellschaft kann rationale Entscheidungen nur auf der Basis solider Kenntnisse und Fähigkeiten (Schlüsselqualifikationen) möglichst vieler Menschen treffen. Fakenews kann nur demaskieren, wer entweder schon viel weiß oder schnell in der Lage ist, sich das nötige Wissen anzueignen. Sachgerechtes Beurteilen von Zusammenhängen will erlernt werden.

Noch einmal Bert Brechts Galilei: „Es setzt sich nur so viel Wahrheit durch als wir durchsetzen; der Sieg der Vernunft kann nur der Sieg der Vernünftigen sein.“

## 1.3 Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele des Bert-Brecht-Gymnasiums

Die Fachgruppe Physik verfolgt die Erziehungsziele durch die Erfüllung der fachlichen Standards im Unterricht, in Arbeitsgemeinschaften, etwa Physik praktisch und Roboterbau, durch Teilnahme an Wettbewerben wie „Physik aktiv“ der Bezirksregierung Arnsberg und das Besuchen außerschulischer Lernorte, wie z.B. das Technische Museum München mit dem LK Physik.

In jedem Schulhalbjahr findet eine Sicherheitsbelehrung für den Fachraum statt.

#### 1.4 Verfügbare Ressourcen

Der Fachbereich Physik verfügt über eine gut ausgestattete Physiksammlung, in der nahezu alle Experimente, wie sie an Schulen üblicherweise durchgeführt werden, dargestellt werden können. Die vorhandenen Materialien reichen dabei von A wie „Atomkraftwerksmodell“ bis zu Z wie „zweiseitiger Hebel“. Für die SI sind i.d.R. genügend Materialien vorhanden, um die Schüler in Gruppen von vier, z. T. sogar in Partnerarbeit experimentieren zu lassen. So werden in der 6. Klasse etwa Experimente zur Parallel- und Reihenschaltung durchgeführt. In der Klasse 9 werden Flaschenzüge aufgebaut, mit denen die Möglichkeiten zur Kraft- oder Wegersparnis erkundet werden. In der Oberstufe werden aus Sicherheitsgründen i.d.R. nur noch Lehrereperimente durchgeführt, wie etwa mit dem Schulröntgengerät.

Unterrichtet wird das Fach Physik in drei Fachräumen, für die zwei Vorbereitungsräumen vorhanden sind. Daraus ergeben sich für den Unterricht bestimmte Schwierigkeiten. Nur in einem der drei Fachräume sind die Schülertische mit Konsolen verbunden, an den die Schüler, vom Lehrerpult gesteuert, Strom mit i.d.R. 6V abnehmen können. In den anderen Räumen müssen gesondert spezielle Trafos installiert werden, bei denen Bedienungsfehler nicht ausgeschlossen werden können. Darüber hinaus ist die Physiksammlung zwar gut ausgestattet, sie hat aber meist nur Experimentiermaterial für eine Klasse vorrätig, was bedeutet, dass der Unterricht in der SI nicht parallel stattfinden kann, wenn zwei Klassen der gleichen Stufe aus stundenplantechnischen Gründen in unterschiedlichen Räumen untergebracht werden müssen.

#### 1.5 Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe

Fachvorsitz: Jörg Mathiak

Stellvertretung: Herr Schliwka

Lehrmittelsammlung: Herr Schliwka und Herr Mathiak

Strahlenschutzbeauftragte: Herr Gervens

Herr Jojart

Herr Mathiak

Herr Schliwka

## 2. Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgang 6

#### Unterrichtsvorhaben: 6.1 Wir messen Temperaturen

##### Inhaltsfeld 1: Temperatur und Wärme

Inhaltliche Schwerpunkte: Wärme, Temperatur und Temperaturmessung, Temperaturskalen im Vergleich, Teilchenmodell der Materie, Aggregatzustände, Längendilatometer und Bolzensprengversuch, Dichteanomalie des Wassers

##### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern das Teilchenmodell zur Beschreibung von Wärme. (UF1)
- beschreiben den Aufbau des Längendilatometers und die Wirkung von Wärmeänderungen auf Metalle. (UF1,UF2)
- beschreiben den Aufbau des Bolzensprengversuchs und die Wirkung von Wärmeänderungen auf Metalle. (UF1, UF2)
- erstellen eine (Celsiuskala für ein Thermometer her und messen die Temperatur.(UF2)
- erklären die Dichteanomalie des Wassers. (UF1)
- dokumentieren Bolzenspreng- und Längendilatometerversuch (K1)

##### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass warm und kalt subjektive Größen sind. (E2, E4)
- erkennen, dass sich feste, flüssige und gasförmige Stoffe bei Erwärmung ausdehnen. (E2, E4).
- erkennen, dass die Kräfte bei der Längendilatation extrem groß sind (Bolzensprengversuch). (E2, E4)

##### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler...

- beurteilen verschieden Metalle im Hinblick auf die Möglichkeit, sie mit Beton zu verbauen (Aluminiumbeton statt Stahlbeton?) (B4)

Zeitbedarf: ca. 10 Std

## **Unterrichtsvorhaben: 6.2 Wie wirken sich Temperaturdifferenzen in Natur und Technik aus**

Inhaltsfeld: Temperatur und Wärme.

Inhaltliche Schwerpunkte: Wärme und Temperatur, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Temperatenausgleich; Wärmedämmung, Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- ordnen Wärmetransport nach Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Wärmemitführung. (UF3)
- erläutern die verschiedenen Aggregatzustände. (UF1, UF2)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse, wie sich Brücken, Schienen vor Wärmedilatation schützen lassen. (E1, E6).
- erkennen, wie man sich vor Kälte und Hitze schützen kann. (E2)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 6 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 6.3 Vom Magneten zur Missweisung**

Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus. (IF2)

Inhaltliche Schwerpunkte: Magnetische Anziehung und Abstoßung, Magnetfelder, Feldlinien, Magnetfeld der Erde, Modell der Elementarmagnete, Magnetisierung.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass sich Magnete an- und abstoßen. (E1)
- erläutern das Modell der Elementarmagnete. (UF1, UF2)
- erläutern das Modell der Magnetfeldlinien (UF1, UF2)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass Magnete sich an- und abstoßen können, Eisen aber nur angezogen werden kann. (E1, E6).
- erkennen, dass Magneten auch ohne direkte Berührung eine Kraft auf (Eisen-)späne ausüben können. (E2)
- erkennen, dass die Erde ein großer Magnet ist (E6)

### Bewertung

Beurteilen die Möglichkeiten zur Navigation mittels (Magnet-)kompass (B1, B3)

Zeitbedarf: ca. 6 Std.



## **Unterrichtsvorhaben: 6.4 Elektrizität im Alltag**

Inhaltsfeld: Elektrischer Strom und Magnetismus. (IF2)

Inhaltliche Schwerpunkte: Stromkreis, Schaltzeichen, Strom als bewegte Ladung, Spannungsquellen als Elektronenlieferanten, Reihen- und Parallelschaltung, Leiter und Isolatoren, Wärme- und magnetische Wirkung des elektrischen Stroms.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- Stromkreise mit Stromquelle und Lampen aufbauen (parallel und in Reihe). (UF1, UF2)
- erläutern das Modell des elektrischen Stroms als bewegte Ladung. (UF1, UF2)
- erkunden die Wirkung des Stroms bei Parallel- und Reihenschaltung (E4)
- dokumentieren Versuchsaufbau und Ergebnisse für verschiedene Schaltungen (K1)
- erkunden die Fähigkeit von Materialien elektrischen Strom zu leiten oder zu isolieren (E4)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass Lampen in Reihe geschaltet weniger hell leuchten als parallel geschaltete (E1, E6).
- erkennen, dass elektrischer Strom auch Wärme und Magnetkraft erzeugen kann. (E2, E4)
- erkennen, dass es Leiter und Nichtleiter gibt (E2)
- erkennen die Gefahren der Elektrizität (E2, K4)

### Bewertung

Beurteilen welche Stoffe sich als Leiter eignen. (B1, B3)

Beurteilen welches Umgehen mit elektrischem Strom als sicher, welches als unsicher gelten muss. (B3, B4, K4)

Zeitbedarf: ca. 16 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 6.5 Licht und Schatten: Warum sieht der Mond immer anders aus?**

Inhaltsfeld: Licht. (IF4)

Inhaltliche Schwerpunkte: Sichtbarkeit von Gegenständen, Ausbreitung von Licht, Schatten vergrößern, verkleinern, Mondphasen, Jahreszeiten.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass sich Licht gerade ausbreitet (Laserlicht). (UF1, UF2)
- erkunden, wie sich Schatten vergrößern und verkleinern lässt (E4)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)
- veranschaulichen die Bildung von Kern und Halbschatten bei Verwendung von zwei oder mehr Lampen (E6)
- erläutern, wie die Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternisse sowie Jahreszeiten entstehen (UF1, UF2, E6)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass sich Licht gerade ausbreitet (Laserlicht). (UF1, E2)
- erkennen, dass sich Lichtstrahlen nicht sichtbar sind, aber durch Staub sichtbar gemacht werden kann (Laserlicht). (UF1, E2)
- erkennen, dass Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse durch Licht und Schatten entstehen (UF2, UF4)
- erkennen, dass die Jahreszeiten nicht durch die wechselnde Entfernung der Erde zur Sonne, sondern durch die Bahnneigung der Erde entsteht (UF3, UF4)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 8 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 6.6 Abbildungen durch Licht**

Inhaltsfeld: Licht. (IF4)

Inhaltliche Schwerpunkte: Bau einer Lochkamera.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkunden, wie sich die Bilder der Lochkamera vergrößern lassen. (UF1, UF3, E3)
- erkunden, wie sich die Bilder der Lochkamera schärfer werden. (UF1, UF3, E3)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass bei der Lochkamera eine Vergrößerung des Bildes mit zunehmender Unschärfe einhergeht (E2, E4)
- erkennen, dass das entstehende Bild auf dem Kopf steht. (E2, E4)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 8 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 6.7 Grundlagen der Akustik**

Inhaltsfeld: Schall. (IF3)

Inhaltliche Schwerpunkte: Tonhöhe, Frequenz, Ton, Geräusch, Knall, Schallausbreitung im Teilchenmodell.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- am Monochord mit Hilfe des I-Pads erkunden, wie sich Tonhöhe und Lautstärke auswirken. (UF4, E2)
- erläutern Frequenz und Schalldruck als physikalische Größen zur Beschreibung eines Tons. (UF1, UF3, E3)
- unterscheiden Ton, Geräusch und Knall (UF1, UF3, E3)
- erläutern Schallausbreitung im Teilchenmodell (UF1, UF3, E4)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass die Tonhöhe mit der Frequenz steigt (E2, E4)
- erkennen, dass sich der Schall als „Störung“ des (Welle im) Mediums Luft ausbreitet (E2, E4)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 6 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 6.8 Wirkungen von Schall**

Inhaltsfeld: Schall. (IF3)

Inhaltliche Schwerpunkte: Anwendungen von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall in Natur, Medizin und Technik, Lärmschutzmaßnahmen am Beispiel des Straßenlärms.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern die Begriffe Ultra- und Infraschall und übertragen das Wissen auf Medizin und Technik (UF4)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass es für Menschen unhörbaren Schall gibt (E2, E4)
- erkennen, dass Schall störend und gefährlich sein kann (E2, E4)
- erkennen, wie man sich vor Schall schützen kann (E2, E4)

### Bewertung

Bewertung von Schallschutzmauern, Ohrenschützern als Mittel gegen Lärm (B4)

Zeitbedarf: ca. 6 Std.

Jahrgangstufe 7

**Unterrichtsvorhaben: 7.1 Wozu kann man Licht gebrauchen und wie kann man sich vor Licht schützen?**

Inhaltsfeld: Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Sonnenbrand, Sonnenbank, Sonnenbrillen.

Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern die Begriffe Ultraviolett- und Infrarotlicht und übertragen das Wissen auf Medizin und Technik (UF4)
- begründen faktenbasiert (K4)

Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen die Gefahren, die von nicht sichtbarem Licht ausgehen (E2, E4)
- erkennen, wie man sich vor UV-Licht schützt (E2, E4)
- erkennen, wie man sich vor Schall schützen kann (E2, E4)

Bewertung

Beurteilen verschiedene Schutzmaßnahmen gegen UV-Licht

Zeitbedarf: ca. 2 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 7.2 Spiegelbilder**

Inhaltsfeld: Optische Instrumente (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Foto, Kamerabild, Spiegelbild.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern das Reflexionsgesetz (UF1, UF4)
- erläutern die Bildentstehung am Planspiegel (UF1, UF4)
- erläutern die Totalreflexion (UF1, UF4)
- erläutern die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel (UF4)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass das Licht im gleichen Winkel reflektiert wird, in dem es einfällt (E2, E4)
- erkennen, wie ein Endoskop funktioniert (E2, E4)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 4 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 7.3 Die Welt der Farben**

Inhaltsfeld: Optische Instrumente (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Lichtbrechung am Prisma, Farbaddition, Farbsubtraktion.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern, wie das Licht am Prisma gebrochen wird (UF1, UF4)
- erläutern, das weißes Licht durch die Anwendung entsprechender Farbfilter vollständig absorbiert werden kann (UF1, UF4)
- erläutern, dass die Addition von Lichtstrahlen in den Grundfarben zu weißem Licht führt (UF1, UF4)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass das weiße Licht am Prisma in verschiedene Farben zerfällt (E2, E4)
- erkennen, das weißes Licht aus den Grundfarben besteht (E2, E4)

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 3 Std.



## **Unterrichtsvorhaben: 7.4a+b Das Auge – ein optisches System**

Inhaltsfeld: Optische Instrumente (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Lichtbrechung, Konkav-, Konvexlinse, Auge, Brillen.

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern, wie Licht an Grenzflächen gebrochen wird (UF1, UF4, E5)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)
- schlussfolgern, welche Wirkungen konkave und konvexe Linsen haben (E6)
- erläutern Kurz- und Weitsichtigkeit (UF4)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass einfallendes Licht beim Übergang zu einem dichteren Medium zum Lot hin gebrochen wird und umgekehrt. (E2, E4)
- erkennen, wie das Bild im Auge entsteht (E2, E4)
- erkennen, dass bei Kurzsichtigkeit das Bild im Auge vor der Netzhaut, bei Weitsichtigkeit hinter der Netzhaut entsteht. (E6)

### Bewertung

- beurteilen, welche Brillenformen für Kurz- und Weitsichtigkeit nötig sind. (B3, B4)

Zeitbedarf: ca. 5+1 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 7.5 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht**

Inhaltsfeld: Optische Instrumente (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Mikroskop, Teleskop

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- übertragen die Erkenntnisse der Lichtbrechung auf kombinierte Linsen (UF1, UF4)
- erstellen präzise Zeichnungen ihrer Beobachtungen (K1)
- präsentieren ihre Ergebnisse (K3)
- bauen Mikroskop und Teleskop mit Linsen nach

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, wie Mikroskope und Teleskope funktionieren

### Bewertung

Zeitbedarf: ca. 5 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 7.6 Sterne und Weltall**

Inhaltsfeld: Sterne und Weltall (IF6)

Inhaltliche Schwerpunkte: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3)
- können den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1)
- können mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2)
- stellen typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen dar (UF1, UF3, UF4, K3),
- können mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- können den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),
- können die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1),
- können an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4),
- auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).

Zeitbedarf: ca. 6 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 7.7 Bewegung**

Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie (IF7)

Inhaltliche Schwerpunkte: Geschwindigkeit, Beschleunigung

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),
- mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),

- Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2),
- die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),
- die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4),
- Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),
- Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3),
- mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3),
- den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3),
- an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperformleistung vergleichen (UF2, UF4).

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),
- Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1),
- Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),
- Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),
- die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3),
- Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),
- Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).

Zeitbedarf: ca. 6 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 8.1 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege**

Inhaltsfeld: Optische Instrumente (IF5)

Inhaltliche Schwerpunkte: Kraftmesser, Kräfte im Alltag, Masse, Goldene Regel der Mechanik, Haft- und Gleitreibung

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- ordnen Kräfte und Gegenkräfte (UF1, UF2, UF3)
- unterscheiden die Kategorie Kraft vom Namen einer ehemaligen Ministerpräsidentin (UF3)
- ordnen Kraft, Weg und Energie (UF3)
- Übertragen die Kraftkonzepte auf einfache Maschinen (UF4)

### Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen, dass Kräfte immer dann auftreten, wenn sich der Bewegungszustand eines Körpers ändert
- erkennen, dass Kräfte nicht sichtbar sind, aber an ihren Wirkungen erkannt werden können
- erkennen, dass die Masse nicht gleich der Gewichtskraft ist
- erkennen, welche Bedeutung Haft- und Gleitreibungen haben und wo sie auftreten
- erkennen, dass sich z. B. mittels eines Hebels Kraft, aber nicht Energie sparen lässt, weil ein längerer Weg erforderlich ist

### Bewertung

Beurteilen, ob ein Perpetuum Mobile möglich ist

Zeitbedarf: ca. 28 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 8.2 Warum tun die Ohren weh, wenn ich tauche?**

Inhaltsfeld: Druck und Auftrieb (IF 8)

Inhaltliche Schwerpunkte: Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Auftrieb, Archimedisches Prinzip, Luftdruck, Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6)
- die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5),
- den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1)
- Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4).

### Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2)
- die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2)
- die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4)
- anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).

Zeitbedarf: ca. 12 Std.

Jahrgangstufe 9

## **Unterrichtsvorhaben: 9.1 Wann bekomme ich einen „gewischt“?**

Inhaltsfeld: Elektrizität (IF9)

Inhaltliche Schwerpunkte: Elektrostatik, elektrische Stromkreise, elektrische Energie und Leistung

Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),
- die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),
- zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),
- die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),
- Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),
- den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4),
- die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1),
- Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4).

Erkenntnisgewinn

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),
- elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),
- elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),
- Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),
- die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7),
- Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4),
- Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).

Zeitbedarf: ca. 40 Std.

Jahrgangstufe 10

## **Unterrichtsvorhaben: 10.1 Wozu benötigt man Hochspannung?**

Inhaltsfeld: Energieversorgung (IF 11)

**Inhaltliche Schwerpunkte: Induktion Bereitstellung und Nutzung von Energie**

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),
- den Aufbau und die Funktion von Generator und Transformator beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),
- Energieumwandlungen vom Kraftwerk bis zum Haushalt unter Berücksichtigung von Energieentwertungen beschreiben und dabei die Verwendung von Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie in Grundzügen begründen (UF1),
- an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),
- den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),
- Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),
- Probleme der schwankenden Verfügbarkeit von Energie und aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung erläutern (UF2, UF3, UF4, E1, K4).

### Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),
- den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),
- Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten (u.a. Stromrechnungen, Produktinformationen, Angaben zur Energieeffizienz) auswerten (E1, E4, E5, K2).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),
- Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),
- Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),
- im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (B1, B2, B3, B4, K2).

Zeitbedarf: ca. 25 Std.



## **Unterrichtsvorhaben: 10.2 Strahlende Zahncreme? Neue Lebensenergie für die Zellen!**

Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie (IF 10)

Inhaltliche Schwerpunkte: Atomaufbau und ionisierende Strahlung, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Kernenergie

### Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),
- mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1),
- verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),
- Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1),
- die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),
- Die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4)
- medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).

### Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),
- den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),
- mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6)
- die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),
- Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),
- Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4)
- Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).

Zeitbedarf: ca. 15 Std.

## **Unterrichtsvorhaben: 10.3 Der Warpantrieb**

Inhaltsfeld: Sterne und Weltall (IF6)

Inhaltliche Schwerpunkte: Raumzeit, exotische Materie

Fachkompetenz:

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben die Raumzeit mit Hilfe der Einsteingleichungen (UF1, UF4, E5)
- führen die Gravitation mit Hilfe der allgemeinen Relativitätstheorie auf die Raumzeit zurück (B4, B5)
- bauen einen Warpantrieb (E7, K3)

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- erkennen die Bedeutung der Berechnungen Sergei Kasnikows für die Entwicklung des Warpantriebs

Bewertung

- beurteilen den Bedarf von  $10^{64}$  kg exotische Materie um ein kleines Raumschiff durch die Milchstraße zu bringen (K4, Be)
- beurteilen die Bedeutung der Entwicklung des Warpantriebs und den Jungferflug der Phoenix von Zefram Cochrane für die interplanetarischen Beziehungen der Menschheit.

Zeitbedarf: ca. 5+1 Std.

## 2.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>
-------------------------

Unterrichtsvorhaben	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzen	Weitere Bezüge zur Kompetenzentwicklung
<p><b>6.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Worin unterscheiden sich Temperatur und Wärme?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Experiment: Hand in heißem, warmen und kaltem Wasser als Beispiel zur subjektiven Wahrnehmung</li> <li>● Teilchenmodell der Materie zur Beschreibung von Wärme als Molekularbewegung und zur Deutung von Aggregatzuständen</li> <li>● Längendilatometer und Bolzensprengversuch als Beispiele der Längenausdehnung</li> <li>● Dichteanomalie des Wassers als Grundlage für Leben auf der Erde</li> <li>● Experiment: Thermometereichung an Eiswasser und kochendem Wasser</li> <li>● Temperaturskalen im Vergleich (K, F, °C)</li> </ul>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Messen physikalischer Größen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Protokolle nach vorgegebenem Schema</li> </ul>	
<p><b>6.2 Umgang mit Temperaturdifferenzen</b></p> <p><i>Wie wirken sich Temperaturdifferenzen in</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wärmeausbreitung am Beispiel der Heizung im Wohnzimmer (Experiment: Streichholz und Nagel)</li> <li>● Wärmedämmung von der</li> </ul>	<p><b>IF1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wärme, Temperatur</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung;Te</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erläuterung von Phänomenen</li> <li>● Fachbegriffe</li> </ul>	

<p><i>Natur und Technik aus?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Thermoskanne bis zum Haus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehnungsfugen bei Brücken und Eisenbahnschienen als Beispiele für ungewollte Wärmeausdehnung</li> <li>• Sprinkleranlage als weitere Anwendung der Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>Temperatenausgleich; Wärmedämmung</p> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung von Aggregatzuständen und Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>gegeneinander abgrenzen</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung Beschreibung – Deutung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage</li> </ul>	
<p><b>6.3 Vom Magneten zur Missweisung</b></p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Anziehung und Abstoßung im Schülerexperiment</li> <li>• Entwicklung des Modells der Elementarmagnete durch Zerteilen von Magneten</li> <li>• Demonstrationsexperiment zum Feldlinienbild</li> </ul>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>• Magnetpole</li> <li>• magnetische Felder</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Magnetfeld der Erde</li> </ul> <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetisierbare Stoffe</li> <li>• Modell der Elementarmagnete</li> </ul>	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutungen äußern</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Erkunden</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdmagnetfeld als Grundlage für die traditionelle Navigation</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felder skizzieren</li> </ul>	
<p><b>6.4 Elektrizität im Alltag</b></p> <p><i>Wie können wir Strom sinnvoll nutzen und uns davor schützen?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerexperimente zum Stromkreis</li> <li>• Eine gemeinsame Sprache: Schaltskizzen zeichnen mit einheitlichen Symbolen</li> <li>• Elektronen im Atomkern als Modell für den elektrischen Strom als bewegte Ladung</li> <li>• Spannungsquellen als Elektronenlieferanten</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung von Verbrauchern und Schaltern in Schülerexperimenten und am Beispiel der Hauselektrik</li> <li>• Leiter und Isolatoren als Straßen für Elektronen</li> <li>• Wärmewirkung des Stromes am Beispiel von Haushaltsgeräten</li> <li>• Elektromagnet als Beispiel der</li> </ul>	<p><b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b></p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsquellen</li> <li>• Leiter und Nichtleiter</li> <li>• verzweigte Stromkreise</li> <li>• Elektronen in Leitern</li> </ul> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen und durchführen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen begründen</li> </ul>	

	magnetischen Wirkung			
<p><b>6.5 Licht und Schatten</b></p> <p><i>Warum sieht der Mond immer anders aus?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtbarkeit von Gegenständen an alltäglichen Beispielen</li> <li>• Geradlinige Ausbreitung von Licht am Beispiel von Kreidestaub im Laserlicht</li> <li>• Experiment: drei Möglichkeiten einen Schatten zu vergrößern</li> <li>• Mondphasen und Finsternisse als Beispiele von Kern- und Halbschatten</li> <li>• Jahreszeiten als Folge der Bahnneigung der Erde</li> </ul>	<p><b>IF4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul>	
<p><b>6.6 Abbildungen durch Licht</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau einer Lochkamera und Veränderungsmöglichkeiten der Abbildungen</li> </ul>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtempfänger</li> <li>• Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder der</li> </ul>	

<p><i>einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Absorption; Transmission</li> </ul>	<p>Lochkamera verändern</p> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen präziser Zeichnungen</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern</li> </ul>	
<p><b>6.7 Grundlagen der Akustik</b></p> <p><i>Wie lassen sich akustische Phänomene physikalisch beschreiben?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tonhöhe und Lautstärke am Monochord mit Hilfe des iPads darstellen und vergleichen</li> <li>Frequenz und Schalldruck als physikalische Größen zur Beschreibung eines Tones</li> <li>Unterscheidung von Ton, Geräusch und Knall</li> <li>Schallausbreitung im Teilchenmodell</li> </ul>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sender-Empfängermodell</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretationen von Diagrammen</li> </ul>	

			<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion smodell zur Veranschaulichung</li> </ul>	
<p><b>6.8 Wirkungen von Schall</b></p> <p><i>Wie kann man Schall sinnvoll nutzen oder sich davor schützen?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall in Natur, Medizin und Technik</li> <li>• <b>Lärmschutzmaßnahmen am Beispiel des Straßenlärms</b></li> </ul>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption</li> </ul> <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> <li>• Kenntnisse übertragen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktennennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und</p>	



			Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der eigenen Gesundheit</li> </ul>	
--	--	--	--	--

**JAHRGANGSSTUFE 7**

JAHRGANGSSTUFE 7				
Unterrichtsvorhaben	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>7.1 Wozu kann man Licht gebrauchen und wie kann man sich vor Licht schützen?</b></p> <p><i>Und das soll gefährlich sein? Wie man sich vor Strahlung schützen kann.</i></p> <p>(2 Ust.)</p>	Schutz vor Sonnenbrand, Sonnenbänke – eine gute Idee? Sonnenbrillen	<p><b>IF 5: Licht und Farben: Spektralzerlegung, Absorption, Farbmischung</b></p>	<p>B1 Fakten- und Situationsanalysen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen</li> <li>• mithilfe optischer Phänomene die Schutzwirkung von Alltagsgegenständen begründen</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung</li> </ul>	Unterscheidung von IR-, UV-Strahlung, Laserlicht und sichtbarem Licht und Betrachtung der Verwendungsmöglichkeiten im Alltag auch hinsichtlich Gefahrenpotential. Dabei Verdeutlichung, dass Licht immer unterschiedlich viel Energie besitzt (dunkle Flächen erwärmen sich stärker) und daher für unterschiedliche Zwecke verwendet wird (Medizin, Industrie, Bau). nützlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrarotkamera</li> <li>- Solarzelle (=&gt; IF2)</li> </ul>

			<p>en durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen</p> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen.</li> </ul> <p>UF1 Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben,</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben.</li> </ul> <p>K4:</p>	<p>gefährlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisierung der SuS anhand von Fotos (Sonnenbrand, Spätschäden wie stark gealterte Haut, Hautkrebs).</li> <li>Erarbeitung von Schutzmaßnahmen wie Kleidung und Sonnenschutz durch die SuS.</li> </ul> <p>methodischer Hinweis:</p> <p>Recherche und Präsentation möglich</p>
--	--	--	--	---

			<p>Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren</li> </ul>	
<p><b>7.2 Spiegelbilder</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>Bild im Spiegel oder Foto / Kamerabild. Wo ist links und rechts, oben und unten?</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexionsgesetz</li> <li>Bildentstehung am Planspiegel</li> <li>Totalreflexion</li> <li>Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Endoskop und Glasfaserkabel</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form nachvollziehbar dokumentieren</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4)</p> <p>Weiterführung: Bildentstehung am Planspiegel</p> <p><input type="checkbox"/> Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p><b>7.3 Die Welt der Farben</b></p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 3 Ustd.</p>	<p>Lichtbrechung am Prisma</p> <p>Farbaddition, Farbsubtraktion</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spektralzerlegung</li> </ul>	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter bei Reflexion und Brechung</li> </ul> <p>Fakultativ</p>	<p>Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <p><input type="checkbox"/> Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption,</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul>	<p>Lichtenergie (IF 4)</p> <p>(Fakultativ Spektren □ Analyse von Sternenlicht (IF 6))</p> <p>Lichtenergie □ Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell Chemie (IF 1), Farbsehen Biologie (IF 7)</p>
<p><b>7.4a Das Auge – ein optisches System</b></p> <p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>Konvex- und Konkavlinen. Kann man voraussagen, wo ein Bild entsteht?</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariation bei Linsensystemen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariation bei Linsensystemen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, (G hinter auf vor 2f...) ggf. Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware) oder eigene Zeichnungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p>
<p><b>7.4b Das Auge – ein optisches System</b></p> <p><i>Wie lassen sich Kurz- und Weitsichtigkeit ausgleichen?</i></p> <p>Ca. 1 Ustd.</p>	<p>Brillen</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p>	<p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Auge □ Biologie (IF 7)</p>

<p><b>7.5 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</b></p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>Mikroskop und Teleskop</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildentstehung bei optischen Instrumenten</li> <li>• Lichtleiter</li> </ul>	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung</li> <li>• Bildentstehung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache optische Systeme</li> </ul> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitsteilige Präsentationen</li> </ul> <p>E5: Modell und Realität</p> <p>Aufbau von Mikroskop und Teleskop im Experiment</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Teleskope ↔ Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>
<p><b>7.6 Sterne und Weltall</b></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut?</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondphasen</li> <li>• Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>• Jahreszeiten</li> <li>• Planeten</li> </ul> <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Himmelsobjekte</li> <li>• Sternentwicklung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Sonnensystems</li> <li>• Jahreszeitenwechsel</li> </ul> <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtjahr als Entfernung</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadien der Sternentwicklung</li> </ul> <p>K3: Präsentation</p>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Sternentwicklung mit angemessener Fachsprache</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen der Gravitation</li> </ul>	
<p><b>7.7 Bewegung</b> ca. 6 Ustd.</p>	<p>Im Liegestuhl mit Überschallgeschwindigkeit?</p>	<p><b>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Bewegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit</li> <li>• Beschleunigung</li> </ul>	<p>UF1 / UF3 Wiedergabe und Erläuterung / Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Mittlere und momentane Geschwindigkeit</li> </ul>	<p>Auswertung eines Wettrennens auf dem Schulhof / grafische Darstellung.</p>

**JAHRGANGSSTUFE 8**

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>				
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>8.1 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</b></p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>Kraftmesser, Kräfte im Alltag, woran erkennt man Kräfte, mehr Kraft = größere Energie?</p> <p>Haft und Gleitreibung</p>	<p><b>IF 7: Kraft und Energie</b></p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderung</li> <li>• Verformung</li> <li>• Wechselwirkungsprinzip</li> <li>• Gewichtskraft und Masse</li> <li>• Kräfteadditionen</li> <li>• Reibung</li> <li>• Leistung</li> </ul> <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <p>einfache Maschinen</p>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Gegenkraft</li> <li>• Goldene Regel</li> <li>• Energieformen &amp; Energieerhaltung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungen berechnen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln Biologie (IF 2),</p>

			<p>desto- Beziehungen)</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Maschinen</li> </ul> <p>Barrierefreiheit</p>	
<p><b>8.2 Druck und Auftrieb</b></p>	<p>Warum tun die Ohren weh, wenn ich tauche?</p>	<p><b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck in Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Druckmessung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Teilchenmodell</li> <li>• Einheit des Drucks (Pascal)</li> </ul> <p>UF4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formeln für Druck und Dichte</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftrieb und Schweredruck</li> </ul>	



**JAHRGANGSSTUFE 9**

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>				
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<b>9. Elektrizität</b>	Wann bekomme ich einen „gewischt“?	<b>IF9: Elektrizität</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elektrostatik</li> <li>● elektrische Stromkreise</li> <li>● elektrische Energie und Leistung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Definitionen el. Widerstand, el. Energie, el. Leistung und Ohm'sches Gesetz</li> <li>● Elektroskop</li> <li>● Wirkungen von el. Strömen und Spannungen auf den menschl. Körper</li> </ul> <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Energieaufwand bei Ladungstrennung</li> <li>● el. Leistung und die Stromrechnung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kirchhoff'sche Regeln</li> <li>● el. Strom im Haushalt</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kaufentscheidung el. Geräte</li> </ul>	

**JAHRGANGSSTUFE 10**

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<b>10.1 Energieversorgung</b>	Wozu benötigt man Hochspannung?	<b>IF11: Energieversorgung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktion</li> <li>• Bereitstellung und Nutzung von Energie</li> </ul>	<b>UF1:</b> Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Einflussfaktoren Induktionsspannung</li> <li>• Aufbau und Funktion Generator und Transformator</li> <li>• <b>Energieumwandlung vom Kraftwerk bis zum Haushalt</b></li> </ul> <b>UF4:</b> Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Anwendungen der Induktion</li> <li>• Vergleich von Energiequellen</li> <li>• Energiespeicherung</li> </ul> <b>B4 / K4:</b> Stellungnahme und Reflexion / Argumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vor- und Nachteile verschiedener Energiequellen</b></li> <li>• <b>Verantwortungsvoller Umgang mit Energie</b></li> </ul>	
<b>10.2 Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b>	Strahlende Zahncreme? Neue	<b>IF10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b>	<b>UF1:</b> Wiedergabe und Erläuterung	<i>Sensibilisierung der SuS für die Risiken und Gefahren von Strahlung.</i>

	<p>Lebensenergie für die Zellen!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomaufbau und ionisierende Strahlung</li> <li>• Wechselwirkung von Strahlung mit Materie</li> <li>• Kernenergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geladene Teilchen im B-Feld</li> <li>• Quellen von <math>\alpha - \beta</math> und <math>\gamma</math> Strahlung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismöglichkeiten</li> <li>• Kettenreaktionen und Sicherheitseinstellungen im Kernreaktor</li> <li>• Medizinische und technische Anwendung</li> </ul> <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften radioaktiver Strahlung</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzen und Risiko radioaktiver Strahlung</li> </ul>	<p><i>Synergie: zweiter Weltkrieg, Atombombe</i></p>
--	--------------------------------------	--	--	--

### 3. Grundsätze der fachmethodischen/ didaktischen Arbeit

#### 3.1 Leistungsbewertung

##### Grundsätzliche Absprachen:

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

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

##### Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

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

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

##### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

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

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.
- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),

- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

### Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

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

### 3.2 Lehr- und Lernmittel

Im Fach Physik wird in der Sekundarstufe I mit folgendem Lehrwerk gearbeitet:

- Otte-Spille, Sigrun: Physik heute. Braunschweig ab 2019. Verlag: Westermann

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

### Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklavideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

#### • Rechtliche Grundlagen

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

## 4 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
  - Verdeutlichung des spezifisch physikalischen Ansatzes zur Gewinnung von Erkenntnissen über die Natur und ihren Gesetzmäßigkeiten, sowie die Art der Beschreibung der Zusammenhänge
    - Reduktion einer komplexen Wirklichkeit auf möglichst einfache Zusammenhänge
    - Die experimentelle Durchdringung dieser Zusammenhänge
    - Die Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse v. a. in Formeln
    - Die Möglichkeiten zur Erklärung natürlicher Phänomene durch die gewonnenen Erkenntnisse
    - Die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse in der Technik und der alltäglichen Nutzung
  - Verdeutlichung von Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Erkenntnisgewinnung zwischen den verschiedenen Naturwissenschaften
  - Herstellen von Zusammenhängen
  - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
  - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
  - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
  - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
  - authentische und tragfähige Problemstellungen
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung der Lernenden nach folgenden Kriterien
  - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
  - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen, wenn sie der Verständnissförderung und der Beschleunigung von Lernprozessen dienlich sind.
  - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien
  - Einüben spezifisch physikalischer Begrifflichkeiten und Verfahrensweisen
  - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
  - ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit

### 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 Messwerverfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

## **5 Qualitätssicherung und Evaluation**

Die Fachkonferenz tauscht die Erfahrungen mit dem Kern- und Lehrplan aus und nimmt die sich daraus ergebenden Anpassungen vor.