

# **Schulinternes Curriculum**

## **Sekundarstufe I (Jg. 7-10)**

### **im Fach Physik**

(Stand: 27.09.2023)

# Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht .....	4
2.1	Unterrichtsvorhaben 4	
2.1.1	Übersicht Unterrichtsvorhaben .....	5
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 18	
2.3.1	Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit 20	
2.4	Lehr- und Lernmittel 22	
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....	23
4	Qualitätssicherung und Evaluation .....	24

# **1 RAHMENBEDINGUNGEN DER FACHLICHEN ARBEIT**

*Das Anne-Frank-Gymnasium (AFG)*

Das AFG ist ein dreizügiges Gymnasium ohne gebundenen Ganzttag mit erweiterten Bildungsangeboten, an dem zurzeit ca. 650 Schülerinnen und Schüler von ca. 55 Lehrpersonen unterrichtet werden. Es liegt im Stadtteil Laurensberg der Stadt Aachen. In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule vereinbart, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer erforderlich. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet die Schule daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern.

Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung zu fördern. Außerdem wird angestrebt, Interesse an einem naturwissenschaftlich geprägten Studium oder Beruf zu wecken.

In diesem Rahmen sollen u.a. Schülerinnen und Schüler mit besonderen Stärken im Bereich Physik unterstützt werden. Um dies zu erreichen, werden besondere Angebote gemacht: Projektkurse für die Sek II sowie allgemein die Teilnahme an physikbezogenen oder fachübergreifenden Wettbewerben.

Bei dem jährlich stattfindenden „Entdeckertag“ werden besonders die SuS der Erprobungsstufe an Experimente herangeführt und für naturwissenschaftliche Fragestellungen motiviert.

Der Unterricht wird – soweit möglich – auf der Stufenebene parallelisiert. Auch in der Oberstufe wird der Austausch zu Inhalten, methodischen Herangehensweisen und zu fachdidaktischen Problemen – teils computergestützt – durchgeführt. Erarbeitete Materialien werden kooperativ verbessert.

Das im Anne-Frank-Gymnasium etablierte 67,5 Minuten Stundenraster fördert schülerzentriertes und umfangreiches experimentelles Arbeiten. In einer einzigen Unterrichtsphase können Versuche gründlich vorbereitet und ausgewertet werden.

Schrittweise sollen mehr Möglichkeiten für Schülerversuche an geeigneten Stellen geschaffen werden. Der Förderverein des Anne-Frank-Gymnasiums unterstützt regelmäßig Initiativen des Fachbereichs zur Verbesserung der experimentellen Ausstattung.

Bei den Experimenten im Fach Physik gehört auch die Erfassung von Daten und Messwerten mit digitalen Medien zum Standard. An der Schule existieren drei Computerräume, die nach Reservierung auch von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden können. Außerdem werden mobile Rechneinheiten zur Datenerfassung und Unterrichtsgestaltung vielfältig eingesetzt. Zudem werden die ab Klasse 7 zur Verfügung stehenden I pads zur Auswertung von Messungen, Ergebnissicherung und zu Simulationen eingesetzt.

In einem Fachraum können Minicomputer (Raspberry Pi) genutzt werden.

## 2 ENTSCHEIDUNGEN ZUM UNTERRICHT

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

In den folgenden Übersichtsrastern wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, einen schnellen Überblick über die Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu vermitteln. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten; selbstverständlich wirken die nicht ausdrücklich unter dem Schwerpunkt genannten Kompetenzen bei allen Unterrichtsvorhaben latent mit.

Der angegebene Zeitbedarf am Ende des Rasters versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann, um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Projekttag, Klassenfahrten o. ä.) zu erhalten.

Für die **Jahrgänge 5-10** wurde bei der Planung von einem Gesamtstundenkontingent von 30 Schulwochen/Schuljahr ausgegangen.

Bezogen auf **den Jahrgang 6** bedeutet dies ca. 60 Unterrichtseinheiten/Jahr.

Bezogen auf **die Jahrgänge 7, 9 und 10** bedeutet dies 30 Unterrichtseinheiten pro Jahr.

## 2.1.1 Übersicht Unterrichtsvorhaben

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Be- wertung (B) / Kommuni- kation (K)	Beiträge zu den Ba- siskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
	Schwerpunkte	Schülerinnen und Schüler können		
<b>Inhaltsfeld: Optische Instrumente</b>				<b>1 Licht an Grenzflächen (S. 9)</b>
3	- Spiegelungen: Reflexionsge- setz, Bildent- stehung am Planspiegel	- die Eigenschaften und die Ent- stehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der gerad- linigen Ausbreitung des Lichts er- klären (UF1, E6),	<b>Wechselwirkung:</b> Licht wird an Grenzflä- chen reflektiert, absor- biert und/oder bei Transmission gebrochen.	1. Reflexion von Licht (S. 10) <b>Methode</b> Vorhersage von Lichtwe- gen (S. 12) <b>Methode</b> Reflexion (S. 13)
4	- Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen	- die Abhängigkeit der Brechung von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6),	<b>Struktur der Materie:</b>  Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.	1.2 Die Brechung des Lichts (S. 14)  <b>Methode</b> Das schreibe ich mir auf (S. 16) <b>Methode</b> Anwendung von physikali- schem Wissen (S. 17)
		- anhand einfacher Handexperimen- te charakteristische Eigenschaften verschiedener Linsentypen be- stimmen, (E2, E5)		1.3 Optische Linsen (S. 18)
3	- Lichtbrechung: Totalreflexion, Lichtleiter	- die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern,  - die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),		1.4 Lichtleitung durch Totalreflexion (S. 20)  <b>Exkurs</b> Glasfasertechnik (S. 22)
		- Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnen- licht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vorneh- men (B1, B2),	<b>Energie:</b> Durch Licht wird Energie transpor- tiert.	<b>Exkurs</b> Gefahren des Lichts (S. 23)
4	- Licht und Far- ben: Spektral- zerlegung	- die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infraro- tes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuor- den (UF1, UF3, UF4, K3),		1.5 Licht und Farbe (S. 24)
	- Licht und Far- ben: Absorpti- on, Farbm- ischung	- digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1)		1.6 Farbaddition und Farbsubtraktion (S. 26)
2	- Licht und Far- ben: Spektral- zerlegung	- die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infraro- tes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuor- den (UF1, UF3, UF4, K3),	<b>Wechselwirkung:</b> Licht wird an Grenzflä- chen reflektiert, absor- biert und/oder bei Transmission gebrochen.	<b>Exkurs</b> Entstehung eines Regenbo- gens (S. 28)  <b>Exkurs</b> Spektralanalyse (S. 29)
				Rückblick (S. 30)
<b>Inhaltsfeld: Optische Instrumente</b>				<b>2 Abbildungen (S. 33)</b>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basis-konzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
3	- Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel	- die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),	<b>Wechselwirkung:</b> Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.	2.1 Spiegelbilder (S. 34)  <b>Methode</b> Eigenschaften von Spiegelbildern (S. 36) <b>Exkurs</b> Zaubertricks mit Spiegeln (S. 37)
4	- Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Bildentstehung bei Sammellinsen	- die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),  - für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),  - unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1),		2.2 Abbildung durch Sammellinsen (S. 38)  <b>Methode</b> Erzeugung scharfer Bilder mit Sammellinsen (S. 40)  <b>Methode</b> Konstruktion des Bildes einer Sammellinse (S. 41)  <b>Methode</b> Bildkonstruktion mit dynamischer Geometriesoftware (S. 42)
3	- Lichtbrechung: Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten	- die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),  - optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7),	<b>System:</b> Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.	<b>Exkurs</b> Das Auge – Die Kamera (S. 44)  <b>Exkurs</b> Korrektur von Fehlsichtigkeit (S. 45)
5		- für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),  - optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7),		2.3 Optische Geräte – die Lupe (S. 46)  2.4 Optische Geräte – Mikroskop und Fernrohr (S. 48)  <b>Exkurs</b> Die Entwicklung der Mikroskope (S. 50)  <b>Exkurs</b> Von Perspektivgläsern und anderen Fernrohren (S. 51)
				Rückblick (S. 52)
<b>Inhaltsfeld: Sterne und Weltall</b>				<b>3 Sterne und Weltall (S. 55)</b>
3	- Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	- den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdoberfläche erklären (UF1),	<b>Energie:</b> Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.	3.1 Unsere Sonne – ein Stern (S. 56)  3.2 Die Sonne – unser wichtigster Energielieferant (S. 57)
2	- Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten	- den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3),		3.3 Licht und Schatten im Weltraum (S. 58)  3.4 Finsternisse (S. 60)

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basis-konzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen, erläutern (UF1, UF3),</li> <li>– mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4),</li> </ul>	<p><b>System:</b> Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegenseitig beeinflussen.</p> <p><b>Wechselwirkung:</b> Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern.</p>	3.5 Das Sonnensystem (S. 62)
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>– mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2),</li> </ul>		3.6 Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr (S. 64)
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2).</li> <li>– mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).</li> </ul>		3.7 Nutzen der Raumfahrt (S. 66) <b>Methode</b> Englische Sachtexte lesen und verstehen (S. 68)
3	– Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3).</li> </ul>	<p><b>Struktur der Materie:</b> Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.</p>	<p><b>Exkurs</b> Von der Milchstraße zum Universum (S. 70)</p> <p>3.8 Erkenntnisse über das Universum gewinnen (S. 72)</p> <p><b>Exkurs</b> Die Spektren von Sternen (S. 74)</p>
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>– typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3),</li> </ul>	<p><b>Energie:</b> Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei.</p>	<b>Exkurs</b> Entwicklung von Sternen (S. 75)
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wissenschaftliche und andere Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung kritisch vergleichen und begründet bewerten (B1, B2, B4, K2, K4),</li> <li>– die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1),</li> </ul>		<b>Exkurs</b> Weltmodelle (S. 76)
				Rückblick (S. 78)
<b>Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie</b>				<b>4 Bewegungen (S. 81)</b>
3	– Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),</li> </ul>		4.1 Ruhe und Bewegung (S. 82)

St und en z ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),</li> <li>– Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),</li> <li>– 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),</li> </ul>		<p>4.2 Bestimmung von Geschwindigkeiten (S. 84)</p> <p><b>Methode</b> Auswertung von Zeit-Ort-Diagrammen (S. 86)</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),</li> </ul>		<p><b>Methode</b> Einsatz von Apps zur Messung physikalischer Größen (S. 88)</p> <p><b>Exkurs</b> Geschwindigkeiten in Natur und Technik (S. 89)</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),</li> <li>– Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),</li> </ul>		4.3 Beschleunigung (S. 90)
				Rückblick (S. 92)

Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie			5 Kraft und Masse (S. 95)	
5	– Kraft: Bewegungsänderung; Verformung	– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2)	<p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>Durch die Einwirkung von Kräften ändern Körper ihre Bewegungszustände oder verformen sich.</p>	5.1 Kräfte und ihre Wirkungen (S. 96)
		– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),		5.2 Messung von Kräften (S. 98)
		– Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),		5.3 Verformung durch Kräfte (S. 100)
		– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),		<p><b>Methode</b> Erstellen eines Erklärvideos (S. 102)</p> <p><b>Methode</b> Rechnen mit proportionalen Zusammenhängen (S. 103)</p>



St und en z ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basis-konzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
3	– Kraft: Gewichtskraft und Masse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),</li> <li>– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),</li> </ul>		5.4 Gewichtskraft und Masse (S. 104) 5.5 Trägheit und Masse (S. 106)
3	– Kraft: Wechselwirkungsprinzip	– die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),		5.6 Wechselwirkung von Körpern (S. 108) <b>Methode</b> Boote mit Rückstoßantrieb (S. 110)
				Rückblick (S. 112)
<b>Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie</b>				<b>6 Kräfte wirken zusammen (S. 115)</b>
3	– Kraft: Kräfteaddition	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2),</li> <li>– die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),</li> <li>– Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),</li> </ul>	<b>System:</b> Bei einem Kräftegleichgewicht ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers nicht.	6.1 Mehrere Kräfte wirken zusammen (S. 116) <b>Methode</b> Kraftzerlegung (S. 118)

2	– Kraft: Reibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),</li> <li>– die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),</li> </ul>		6.2 Reibungskräfte (S. 120) <b>Exkurs</b> Kräftegleichgewicht und Reibung (S. 123)
4	– Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4) und mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4).</li> <li>– Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3),</li> </ul>	<b>Energie:</b> Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung.	<b>Exkurs</b> Schiefe Ebene und Goldene Regel der Mechanik (S. 122) 6.3 Hebel (S. 124) <b>Methode</b> Protokollieren (S. 126) <b>Exkurs</b> Hebel überall (S. 127) 6.4 Seil – Rolle – Flaschenzug (S. 128)
				Rückblick (S. 130)
<b>Inhaltsfeld: Bewegung, Kraft und Energie</b>				<b>7 Energieübertragung (S. 133)</b>
4	– Energieumwandlung: Energieerhaltung	– Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3)	<b>Energie:</b> Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden.	7.1 Energieerhaltung (S. 134)

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3),</li> <li>- Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</li> <li>- Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4).</li> </ul>	<p><b>System:</b></p> <p>In geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.</p>	<p>7.2 Lageenergie (S. 136)</p> <hr/> <p><b>Methode</b> Übersicht über die verschiedenen Energieformen (S. 138)</p> <hr/> <p><b>Exkurs</b> Energie beim Menschen (S. 139)</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</li> <li>- den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1),</li> </ul>		<p><b>Methode</b> Erhaltung und Entwertung von Energie (S. 140)</p> <p><b>Exkurs</b> Aufwand und Nutzen (S. 141)</p>
				Rückblick (S. 142)
<b>Inhaltsfeld: Druck und Auftrieb</b>				<b>8 Druck und Auftrieb (S. 145)</b>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Luftdruck</li> <li>- Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5),</li> <li>- den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1),</li> <li>- Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</li> </ul>		<p>8.1 Druck in Gasen (S. 146)</p> <p>8.2 Druck und Kraft (S. 148)</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6),</li> <li>- die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5),</li> </ul>	<p><b>Struktur der Materie:</b></p> <p>Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen.</p> <p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen.</p>	<p><b>Methode</b> Druck im Teilchenmodell (S. 150)</p> <p><b>Exkurs</b> Die Dichte von Stoffen (S. 151)</p>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommuni- kation (K)	Beiträge zu den Ba- siskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2),</li> <li>– die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4),</li> <li>– Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2).</li> </ul>		<p>8.3 Schweredruck in Flüssigkeiten (S. 152)</p> <p>8.4 Luftdruck (S. 154)</p> <p><b>Methode</b> Experimente mit Druck (S. 156)</p>
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2),</li> </ul>		<b>Exkurs</b> Druckphänomene in Alltag und Technik (S. 157)

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Auftrieb; Archimedisches Prinzip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedisches Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4).</li> <li>– die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2),</li> <li>– anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4).</li> </ul>	<p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers.</p> <p><b>System:</b></p> <p>Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.</p>	<p>8.5 Die Auftriebskraft (S. 158)</p> <p><b>Methode</b> Auftrieb in Flüssigkeiten (S. 160)</p> <p><b>Exkurs</b> Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen (S. 161)</p>
				Rückblick (S. 162)
<b>Inhaltsfeld: Elektrizität</b>				<b>9 Elektrischer Strom (S. 165)</b>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),</li> <li>– die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),</li> <li>– Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),</li> </ul>	<p><b>Struktur der Materie:</b></p> <p>Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe.</p> <p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.</p>	<p>9.1 Elektrische Ladung (S. 166)</p> <p>9.2 Elektrisches Feld (S. 168)</p>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
5	– elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom	– elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1),		9.3 Elektrischer Strom (S. 170) <b>Exkurs</b> Blitze (S. 172) <b>Exkurs</b> Ladungstransport in Materie (S. 173)
		– Spannungen und Stromstärken messen (E2, E5),		9.4 Messung der elektrischen Stromstärke (S. 174) <b>Methode</b> Von der Beobachtung zur Messung (S. 176) <b>Methode</b> Umgang mit dem Multimeter (S. 177) 9.5 Elektrische Spannung (S. 178)

3	– elektrische Energie	– die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), – die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),	<b>System:</b> Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.  <b>Energie:</b> Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen. Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt und entwertet.	9.6 Elektrische Energie, Spannung und Stromstärke (S. 180) <b>Methode</b> Energie und Spannung (S. 182) <b>Methode</b> Elektrische Energie und Elektronenbewegung (S. 183)
				Rückblick (S. 184)
<b>Inhaltsfeld: Elektrizität</b>				<b>10 Gesetze des Stromkreises (S. 187)</b>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Stromkreise: elektrischer Strom, elektrischer Widerstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</li> <li>- Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5),</li> <li>- 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),</li> <li>- Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).</li> </ul>		<p>10.1 Das Ohm'sche Gesetz (S. 188)</p> <p><b>Methode</b> Umgang mit Daten und Diagrammen (S. 190)</p> <p><b>Methode</b> Auswertung von Daten und Diagrammen mit dem GTR (S. 191)</p> <p><b>Methode</b> Berechnen von Widerständen (S. 192)</p> <p><b>Methode</b> Der Widerstand von Leitungen (S. 193)</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Stromkreise: Reihen- und Parallelschaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</li> <li>- elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),</li> </ul>	<p><b>System:</b></p> <p>Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.</p>	<p>10.2 Parallel- und Reihenschaltung (S. 194)</p> <p><b>Methode</b> Widerstände in Reihe geschaltet (S. 196)</p> <p><b>Methode</b> Widerstände parallel geschaltet (S. 197)</p> <p><b>Methode</b> Energietransport in Parallel- und Reihenschaltung (S. 198)</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Energie und Leistung</li> <li>- Energieumwandlung: Leistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3),</li> <li>- die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1),</li> <li>- an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4).</li> <li>- Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4).</li> <li>- Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2).</li> </ul>		<p>10.3 Elektrische Energie und Leistung (S. 200)</p> <p><b>Methode</b> Dein Energiebedarf (S. 202)</p>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basis-konzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
3	– elektrische Stromkreise: Sicherheitsvorrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheits-vorrichtungen darstellen (UF1, UF4),</li> <li>– Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4),</li> <li>– Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),</li> </ul>		<p><b>Exkurs</b> Die elektrische Anlage im Haus (S. 203)</p> <p><b>Exkurs</b> Sicherheit bei der Elektroinstallation (S. 204)</p> <p><b>Exkurs</b> Mehr Sicherheit im Haushalt durch Fehlerstromschutzschalter (S. 205)</p>
				Rückblick (S. 206)
<b>Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b>				<b>11 Radioaktivität (S. 209)</b>
4	– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung) beschreiben (UF1, E4),</li> <li>– den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</li> <li>– die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</li> </ul>	<p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.</p> <p><b>Struktur der Materie:</b></p> <p>Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.</p>	<p>11.1 Atome (S. 210)</p> <p>11.2 Atome und ihre Kerne (S. 212)</p> <p>11.3 Strahlung radioaktiver Stoffe (S. 214)</p>
1		– die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).		<b>Exkurs</b> Aus dem Leben der Marie Curie (S. 216)
3	– Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Absorption, Nachweismethoden	<ul style="list-style-type: none"> <li>– verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),</li> <li>– Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),</li> <li>– mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1),</li> </ul>		<p><b>Exkurs</b> Nachweis radioaktiver Strahlung (S. 217)</p> <p>11.4 Strahlungsarten (S. 218)</p>

St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
3	– Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: biologische Wirkungen, Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),</li> <li>– die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</li> <li>– Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</li> </ul>	<p><b>Wechselwirkung:</b></p> <p>Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.</p>	<p><b>Exkurs</b> Einheiten der radioaktiven Strahlung (S. 220)</p> <p><b>Exkurs</b> Biologische Strahlenwirkung (S. 221)</p> <p><b>Exkurs</b> Die Strahlenbelastung des Menschen (S. 227)</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4),</li> <li>– die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</li> </ul>		<p>11.5 Schutz vor radioaktiver Strahlung (S. 222)</p> <p><b>Methode</b> Auswertung von Daten mit dem GTR – das Abstandsgesetz (S. 224)</p> <p><b>Methode</b> Wege zur Gewinnung physikalischer Erkenntnisse (S. 225)</p>
3	– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall	– Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1),	<p><b>Struktur der Materie:</b></p> <p>Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.</p>	<b>Exkurs</b> Die Entstehung radioaktiver Strahlung (S. 226)
	– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit	– mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6),	<p><b>System:</b></p> <p>Bei Systemen, die durch Zufallsprozesse bestimmt sind, sind Vorhersagen auf der Grundlage einer stochastischen Beschreibung möglich.</p>	11.6 Das Zerfallsgesetz (S. 228)
1	– Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: medizinische Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3).</li> <li>– Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</li> </ul>		<b>Exkurs</b> Nutzen radioaktiver Strahlung (S. 230)

St und en z ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basis-konzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
3	– Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung	– die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4),	<b>System:</b> Die Rückkopplung zwischen technischen Komponenten in einem Kernkraftwerk erfolgt mit dem Ziel eines stabilen Gleichgewichts bei Kettenreaktionen der Kernspaltung.  <b>Energie:</b> Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.	<b>Exkurs</b> Energie aus Kernreaktionen (S. 231)  <b>Exkurs</b> Energie aus Kernkraftwerken (S. 232)
1		– Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4).		<b>Methode</b> Meinungsbildung: Pro und Contra (S. 234)
1		– den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),		<b>Exkurs</b> Die Sonne – Energie aus der Kernfusion (S. 235)
				Rückblick (S. 236)

Inhaltsfeld: Energieversorgung			12 Energieversorgung (S. 239)	
3	– Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator	– den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),	<b>Energie:</b> Energie wird auf dem Weg zum Verbraucher in verschiedenen Umwandlungsschritten nutzbar gemacht.	12.1 Motor und Generator als Energiewandler (S. 240)  <b>Methode</b> Experimente mit Motor und Generator (S. 242)  <b>Exkurs</b> Die Entdeckung der Elektrotechnik (S. 243)
3		– den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung und Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),		
		– magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),		12.2 Magnetfelder elektrischer Ströme (S. 244)
		– Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3),	<b>Wechselwirkung:</b> Kräfte auf bewegte Ladungsträger im Magnetfeld haben Bewegungsänderungen bzw. Induktionsspannungen zur Folge.	12.3 Die elektromagnetische Induktion (S. 246)
		– an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),		



St un de nz ah l	Zentrale Inhalte in den Jahrgangsstufen 7-10	Kompetenzerwartungen Umgang mit Fachwissen (UF) / Erkenntnis-gewinnung (E) / Bewertung (B) / Kommunikation (K)	Beiträge zu den Basiskonzepten	Impulse Physik 7-10 NW (978-3-12-772974-0)
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),</li> </ul>		12.4 Der Elektromotor (S. 248)
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</li> </ul>		12.5 Der Generator (S. 250) <b>Exkurs</b> Gleich- und Wechselstrom (S. 253)
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Aufbau und die Funktion eines Transformators beschreiben und die Wandlung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),</li> <li>– 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),</li> <li>– Beispiele für konventionelle Energiequellen angeben (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),</li> </ul>		12.6 Der Transformator (S. 254) <b>Exkurs</b> Bereitstellung und Transport elektrischer Energie (S. 256) <b>Exkurs</b> Verteilung elektrischer Energie (S. 257)
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2),</li> <li>– die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4),</li> <li>– Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3),</li> <li>– Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2),</li> </ul>		<b>Exkurs</b> Elektrische Energie aus chemischer Energie – die Brennstoffzelle (S. 258) <b>Methode</b> Batterien und Akkumulatoren (S. 253) <b>Exkurs</b> Geothermie – Energie aus der Erde (S. 259) <b>Exkurs</b> Zukunftsperspektiven – Konventionelle Kraftwerke (S. 260) <b>Exkurs</b> Zukunftsperspektiven – Regenerative Kraftwerke (S. 261)
				Rückblick (S. 262)

## **2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

Die Fachgruppe hat vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren. In Verbindung mit dem fachlichen Lernen legt die Fachgruppe außerdem besonderen Wert auf die kontinuierliche Ausbildung von überfachlichen personalen und sozialen Kompetenzen.

Unter Berücksichtigung der allgemeinen Leitlinien des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik darüber hinaus die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. Die Grundsätze 1 bis 14 beziehen sich auf fachübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 26 sind fachspezifisch angelegt.

### Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 9) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.

- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15) Der Physikunterricht ist problemorientiert und Kontexten ausgerichtet.
- 16) Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 17) Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- 18) Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
- 19) Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
- 20) Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
- 21) Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.
- 22) Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- 23) Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- 24) Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 25) Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.

**Hausaufgaben**

Hausaufgaben sind ein wichtiger Bestandteil eines guten und effizienten Schulunterrichts am Gymnasium,

**wenn sie ...**

- sinnvoll an den Unterricht angebunden sind (aus ihm erwachsen und zu ihm zurückführen) und nicht als Selbstzweck gestellt werden,
- sich auf solche Aufgaben beschränken, die sich für die häusliche Bearbeitung eignen,
- eindeutig, verständlich und rechtzeitig (mit Gelegenheit zur Nachfrage und Klärung) gestellt werden,

- in Einzelarbeit (**ohne** elterliche oder sonstige fremde Hilfe und mit den gegebenen Materialien) zu Hause erfolgreich bearbeitet werden können; das heißt in der Regel, dass sie eine erfolgreiche Bearbeitung auf verschiedenen Niveaus zulassen bzw. nach Leistungsfähigkeit und Lernbedarf differenziert gestellt werden und so dem Prinzip der individuellen Förderung entsprechen,
- maßvoll und nach (genereller) Absprache unter den Lehrkräften gestellt werden, so dass sie in ihrem Gesamtvolumen bei konzentriertem Arbeiten auch von schwächeren Lernenden im Rahmen der per Erlass vorgegebenen Zeit bearbeitet werden können,
- im Folgeunterricht aufgenommen, besprochen, gewürdigt und als Mittel der Lernstands- und Lernbedarfsdiagnose genutzt werden.

Absprachen über den Umfang der Hausaufgaben in den einzelnen Fächer erfolgen über Fachschaften hinweg. 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §6 der APO-S I sowie der VV zu §6 (VVzAPO-S I) hat die Fachkonferenz des Anne-Frank-Gymnasiums im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### **2.3.1 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit**

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich „sonstige Mitarbeit“ zu Beginn des Schuljahres genannt.

#### **Leistungsaspekte**

##### Mündliche Leistungen

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Referate (Präsentationen/ Plakate)
- Mitarbeit in Partner-/Gruppenarbeitsphasen
- ...

### Sonstige schriftliche Leistungen

- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen

Über die Durchführung von schriftlichen Übungen entscheidet die Lehrkraft unter Absprache mit Kollegen, die ggf. Parallelkurse unterrichten.

Schriftliche Übung dauern ca. 15 Minuten und umfassen den Stoff der letzten ca. 4–6 Stunden. Schriftliche Überprüfungen sollen Teil der Leistungsbewertung sein, d.h. mindestens eine schriftliche Überprüfung pro Halbjahr, wenn möglich.

- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht
- ...

### **Kriterien**

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit.

Die Bewertungskriterien stützen sich auf

- die Qualität der Beiträge,
- die Quantität der Beiträge und
- die Kontinuität der Beiträge.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf

- die sachliche Richtigkeit,
- die angemessene Verwendung der Fachsprache,
- die Darstellungskompetenz,
- die Komplexität und den Grad der Abstraktion,
- die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess,
- die Präzision und
- die Differenziertheit der Reflexion zu legen.

Bei Gruppenarbeiten auch auf

- das Einbringen in die Arbeit der Gruppe,
- die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und
- die Qualität des entwickelten Produktes.

Bei Projektarbeit darüber hinaus auf

- die Dokumentation des Arbeitsprozesses,
- den Grad der Selbstständigkeit,
- die Reflexion des eigenen Handelns und
- die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

### **Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung**

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden zu Beginn eines jeden Halbjahres den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht. Leistungsrückmeldungen können erfolgen

- nach einer mündlichen Überprüfung,
- bei Rückgabe von schriftlichen Leistungsüberprüfungen,
- nach Abschluss eines Projektes,
- nach einem Vortrag oder einer Präsentation,
- bei auffälligen Leistungsveränderungen,
- auf Anfrage und
- zu Eltern- oder Schülersprechtagen.

Die Leistungsrückmeldung kann

- durch ein Gespräch mit der Schülerin oder dem Schüler,
- durch einen Feedbackbogen,
- durch die schriftliche Begründung einer Note oder
- durch eine individuelle Lern-/Förderempfehlung

erfolgen.

## **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I wird derzeit das Lehrwerk *Impulse Physik 7-10* von Klett verwendet.

### **3 ENTSCHEIDUNGEN ZU FACH- UND UNTERRICHTS-ÜBERGREIFENDEN FRAGEN**

Die Fachkonferenz Physik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

#### **Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Der Physikunterricht bedient sich insbesondere der Methoden, die im Mathematikunterricht erlernt werden. Zum Beispiel basiert die Analyse von linearen Zusammenhängen auf den Kenntnissen zur Geradengleichung.

In der Jahrgangsstufe 6 werden einfache elektrische Schaltungen aufgebaut, in der Regel als elektrifiziertes Zimmer. Fachgruppe Physik strebt hier eine engere Verzahnung mit der Fachgruppe Kunst an.<sup>3</sup> Verbindungen zum Medienkompetenzrahmen

Das Kollegium der Schule strebt eine möglichst umfassende Medienbildung an. Bei der Positionierung der Themen im laufenden Schuljahr wird darauf geachtet, Medienkompetenzentwicklung zu ermöglichen.

#### Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Erste Stufe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medien (altersgemäße Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.2, MKR 2.1)

#### Erprobungsstufe – Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (MKR 1.2)
- Schallschwingungen und deren Spektren auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (MKR 1.2)

#### Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Zweite Stufe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mit Hilfe analoger und digitaler Medien, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden (MKR 1.3)
- selbstständig aus analogen und digitalen Medien physikalisch-technische Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren

Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)

– physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR 4.1, MKR 4.2)

Sekundarstufe – Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

– den Einfluss von Veränderungen der Parameter Brennweite, Gegenstandsweite und Bildweite auf die Entstehung vergrößerter oder verkleinerter Abbildungen sowie die Bedeutung der ausgezeichneten Strahlen erklären, auch mittels digitaler Hilfsmittel (Geometrie-Software, Simulationen) (MKR 1.2)

– digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mit Hilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (MKR 1.2, MKR 6.1)

– Messdaten zu Bewegungen in einer Tabellenkalkulation Daten mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen digital erstellten Diagrammformen darstellen (MKR 1.2, MKR 1.3, MKR 6.2)

– Informationen zur Kernenergie Debatte aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten (MKR 2.2, MKR 2.3, MKR 5.1, MKR 5.2, MKR 5.3)

– im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien kritisch bewerten (MKR 2.3, MKR 4.3)

## **4 QUALITÄTSSICHERUNG UND EVALUATION**

### **Evaluation des schulinternen Lehrplans**

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan stellt keine starre Größe dar, sondern ist als ein Dokument zu betrachten, das sich mit den wechselnden Anforderungen an Schule und Unterricht entwickelt und notwendige Änderungen umsetzt. Dementsprechend sind die Inhalte kontinuierlich zu überprüfen, damit ggf. Modifikationen vorgenommen werden können.

Prozess: Die Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die Ergebnisse dienen dem/der Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Insgesamt dient die Evaluation des aktuellen schulinternen Lehrplans der systematischen Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der Arbeit der Fachgruppe.