



Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I (G8)

Physik



Inhalt

1	Die Fachgruppe Physik in der Goetheschule Essen	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	4
2.1	Unterrichtsvorhaben	4
2.2	Vorbemerkung.....	4
Jahrgangsstufe 6 (ganzjährig)		5
	Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten / Inhaltsfeld: Temperatur und Energie (Wärmelehre)	5
	Kontext: Elektrizität im Alltag / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre	6
	Kontext: Hören und Sehen / Inhaltsfeld: Akustik und Optik	7
Jahrgangsstufe 7 (ganzjährig)		8
	Kontext: Optik hilft dem Auge auf die Sprünge / Inhaltsfeld: Optik – Spiegelung, optische Instrumente, Farbzerlegung	8
	Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Von der Elektrostatik zur Elektrizitätslehre.....	9
	Kontext: 100m in 10s / Inhaltsfeld: Mechanik - Geschwindigkeit.....	10
Jahrgangsstufe 8 (halbjährig)		11
	Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit / Inhaltsfeld: Kraft, Druck und mechanische Energie.....	11
Jahrgangsstufe 9 (ganzjährig)		12
	Kontext: Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung / Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie	12
	Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre	13
	Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik / Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad.....	14
Übersicht Kompetenzen		15
	Prozessbezogene Kompetenzen.....	15
	Konzeptbezogene Kompetenzen.....	17
2.3	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht	20
3	Grundsätze der Leistungsbeurteilung	21
	Beurteilungsbereiche	21



1 Die Fachgruppe Physik in der Goetheschule Essen

Die Fachgruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung möglichst weit zu bringen. 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. Dieses drückt sich in AG-Angeboten (Technik-AG, Roboter-AG) ebenso aus wie in der Teilnahmemöglichkeit von Schülergruppen an Wettbewerben wie *Jugend forscht* oder der *Physikolympiade*. In Kooperation mit der Universität ermöglichen wir besonders begabten Lernenden die Teilnahme an Seminaren. Hier können sie sogar schon Leistungsnachweise erwerben, die ihnen in einem späteren Studium anerkannt werden. Ferner werden nach Möglichkeit jedes Jahr in der Jahrgangsstufe 9 unsere „Maschinenbautage“ durchgeführt, bei denen die Schüler klassenweise organisierten Exkursionen in MINT-Betriebe beiwohnen und so in der Phase der Oberstufenkurswahlen in diesen Berufszweig hineinschnuppern können.

Die Bildung von stufen- und fachbezogenen Lehrerteams hat die Abstimmung in Unterrichts- und Erziehungsfragen wesentlich verbessert. Fachteams erarbeiten gemeinsam Materialien für die Fächer. Der Unterricht wird – soweit möglich – auf der Stufenebene parallelisiert. Auch in der Oberstufe ist der Austausch zu Inhalten, methodischen Herangehensweisen und zu fachdidaktischen Problemen intensiv. Insbesondere in Doppelstunden können Experimente in einer einzigen Unterrichtsphase gründlich vorbereitet und ausgewertet werden.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist hervorragend. Der Etat für Neuanschaffungen und Reparaturen ist über den Förderverein der Goetheschule in erfreulichem Umfang gesichert. Im Fach Physik werden zur Erfassung von Daten und Messwerten größtenteils moderne digitale Medien verwendet. An der Schule existieren zwei Computerräume, die nach Reservierung auch von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden können.

In den Jahrgangsstufen sind durchschnittlich ca. 110 Schülerinnen und Schüler. Das Fach Physik wird in den Jgst. 6, 7, und 9 ganzjährig und in der Jgst. 8 halbjährig unterrichtet. Die Lehrerbesetzung in Physik ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, auch die Kursangebote in der Oberstufe sind gesichert. Es findet darüber hinaus ein Projektkurs „IB Physik“ statt, der schwerpunktmäßig das selbstständige experimentelle arbeiten der Schüler auf dem Niveau eines physikalischen Hochschulpraktikums fördert.

Im Rahmen des IB-Diplom-Programms unserer Schule können Schüler in der Qualifikationsphase das Fach Physik sowohl auf Standard-Level-Niveau als auch auf dem Niveau eines Higher-Level-Kurses belegen, wobei die letztere Wahl die gleichzeitige Belegung des Physik-Leistungskurses erfordert. In jedem Fall können die Schüler das Fach Physik auch unabhängig vom IB-Diplom-Programm als IB-Zertifikatskurs belegen, um so über das deutsche Abitur hinaus ein international anerkanntes Physik-Zertifikat zu erwerben.



2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen umzusetzen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Vorbemerkung

In der Jahrgangsstufe 6 sollte die Optik am Ende unterrichtet werden, um dann nahtlos in der 7. Klasse daran anknüpfen zu können. Die Inhalte der Jahrgangsstufe 7 sollten in der Reihenfolge des nachfolgenden Lehrplans unterrichtet werden, da hier ebenfalls der Anschluss in die nächste Jahrgangsstufe hergestellt wird (Mechanik).

Die angegebenen Unterrichtswochen sind als möglicher und empfehlenswerter Rahmen zu verstehen. Anpassungen des Lehrplans zu Testzwecken sind erwünscht und werden innerhalb der Jahrgangsstufenteams abgesprochen und evaluiert um den Lehrplan kontinuierlich weiterzuentwickeln.



Jahrgangsstufe 6 (ganzjährig)

Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten / Inhaltsfeld: Temperatur und Energie (Wärmelehre)

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	Unser Temperatursinn und das Thermometer	<ul style="list-style-type: none"> • Bunsenbrennerführerschein • Temperatursinn • Temperaturmessung • Thermometer • Fixpunkte des Wassers • Aggregatzustände (insb. Wasser) • Teilchenmodell • Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung • Wärmeausdehnung • Energieumwandlung • Temperaturverläufe aufzeichnen (1-4Wochen) 	Messen mit dem Thermometer, optional: Eichung eines eigenen Thermometers, Fixpunkt Schmelzwasser, Siedepunktbestimmung, Wärmeausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten	E4, M1, M2	EG 1, EG 11, K2, K3, K1, K6, B1, B3, B6, B9
3	Ein warmes Zuhause – Energiequellen Sonne und Erdwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung zwischen Körpern verschiedener Temperatur - Wärmetransport • Sonnenstand • Energiewandler • Energieumwandlungsprozesse • Energieerhaltung • Energietransport(ketten) 	Wärmedämmung, das Heizungsmodell, Konvektionsrohr, Temperaturverläufe bei Abkühlung aufzeichnen	E1, E2, E3, E4	EG 10, B5, K4



Kontext: Elektrizität im Alltag / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	SuS experimentieren mit einfachen Stromkreisen	<ul style="list-style-type: none"> • Stromkreise (Wann fließt Strom am Beispiel der Glühlampe) • Leiter und Isolatoren • Wassermodell • Schalter im Stromkreis • UND-, ODER- und Wechselschaltung 	Schülerexperimentierkästen: Brettchen, Batterie, Lampen, Kabel, Draht, Spannungsquelle, Taster, Schalter optional: Alarmanlage und/oder Feuermelder	S4, S5, W5, W6	EG 4, K1
6	Was der Strom alles kann	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • Schutzleiter • Steckdose • Sicherung • Dauermagnete und Elektromagnete • Elementarmagnetenmodell • Magnetfelder und Feldlinienmodell • Anziehung/Abstoßung • Anwendungen 	Lernzirkel mit: Dauermagnet, Elektromagnet, Kompass, Klingel, Relais, Drehspulinstrument, Untersuchung von Haushaltsgeräten	S4, W4, W5, W6	EG 1, EG 2, EG 11, K1, K4, K8, B3, B8



Kontext: Hören und Sehen / Inhaltsfeld: Akustik und Optik

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
4	Musikinstrumente und Gehör (fächerübergreifend Musik, Biologie und Physik)	<ul style="list-style-type: none"> • Schallquellen und Schallempfänger • Tonhöhe und Lautstärke • Schallausbreitung • Frequenz und Amplitude als Grundgrößen • Ohr als Schallempfänger • Hörgrenze • Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen • Ultraschall (techn. und med. Sonografie) 	Geige, Klavier, Gitarre, Stimmgabel Flöte, etc., Lautsprecher (Auswahl) hohe Frequenzen hören – Online-Hörtest	S2, S3, W2, W3	EG4, EG6, EG10, K1, K5, B3, B5
6	Die Sonnen- und Mondfinsternis	<ul style="list-style-type: none"> • gradlinige Ausbreitung des Lichtes • Schatten • Lichtquelle/-sender/-empfänger • Diffusion • Mondphasen • Sonnenstand • Sonnenfinsternis und Mondfinsternis • optional: Sonnensystem 	Schattenwurf und Kernschatten, Sonnenuhr, Einführung des Planetariumprogramms Stellarium	S1, W1	EG2, EG8, EG11, K4, B1, B3, B7, B9



Jahrgangsstufe 7 (ganzjährig)

Kontext: Optik hilft dem Auge auf die Sprünge / Inhaltsfeld: Optik – Spiegelung, optische Instrumente, Farbzerlegung

Unterrichtswochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
3	Die Welt im Spiegel	<ul style="list-style-type: none"> • Licht und Sehen • Lichtquellen und Lichtempfänger • Spiegel • Reflexion – Sicherheit im Straßenverkehr • Entstehung von Spiegelbildern • Hilfslinie Lot 	Kerze und virtuelle Kerze Stationenlernen: Spiele	W1	EG 11, K2, B7
4	Wie funktioniert die Linse?	<ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Reflexion • Totalreflexion • Lichtleiter in Medizin und Technik 	Schülerexperimente Brechung in Glas und Wasser Glasfaserkabel	W13	EG4, EG5, K2, K5, K6
8	Das Auge und seine Hilfen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse • Lupe als Sehhilfe • Mikroskop • Fernrohr/Teleskop • das Phänomen Abbildung durch Linsen • Brennweite und Dioptrienzahl als Kenngröße von Linsen • Kombinationen von Linsen 	Schülerexperimente: Abbildung mit Linsen, Brennpunkt, Nachbau optischer Geräte Augenmodell	S6, S12, S13	EG4, EG10, K4, K8
4	Die Welt der Farben	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung des weißen Lichts • Spektroskop • Spektralfarben • Additive/subtraktive Farbmischung • Wärmestrahlung • Infrarotes und ultraviolettes Licht • Röntgenstrahlung 	Dispersion bei Brechung, Farbfernsehen, Wärmestrahlung, Regenbogen	W14	EG2, B3



Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Von der Elektrostatik zur Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
6	Wie entsteht ein Gewitter	<ul style="list-style-type: none"> • Reibungselektrizität • positive und negative Ladungen • Eigenschaften von Ladungen • elektrische Influenz • elektrische Feldlinien • Faraday-Käfig • Gewitter • Gefahr hoher Spannungen • Verhalten bei Gewitter 	Elektroskop, Influenzmaschine, elektrostatisches Pendel, Bandgenerator, Influenzmaschine, glühelektrischer Effekt, Gewittersimulation (online)	M3, M4, M5, S8	EG11
6	Elektrische Haushaltsgeräte und Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Stromstärke und Ladung (Strom als Ladung in Bewegung) • Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen • Stromstärke und Spannung als Grundgröße im elektrischen Stromkreis • Elektrische Leistung ($P=UI$) 	Wiederholung Wassermodell, Messungen mit dem Multimeter, Untersuchung von Haushaltsgeräten	S11, S12, W17	EG 3, EG 8, K1, K6, B3



Kontext: 100m in 10s / Inhaltsfeld: Mechanik - Geschwindigkeit

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
4	Sport und Physik	<ul style="list-style-type: none"> •Messdatenerfassung und Auswertung •Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit •Geschwindigkeiten in Natur und Technik 	50 m-Lauf auf dem Schulhof Geschwindigkeitsbestimmung bei Fahrzeugen	W7	EG2, EG4, K2, K4, B7



Jahrgangsstufe 8 (halbjährig)

Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit / Inhaltsfeld: Kraft, Druck und mechanische Energie

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
7	Kraftmessung im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennungsgrößen der Kraft • Gewichtskraft und Masse • Die Krafteinheit N • Hooke'sches Gesetz - Kraftmesser • Kraft als vektorielle Größe- Kräfteparallelogramm • Zusammenwirken von Kräften 	Messen mit dem Kraftmesser, Kräfteaddition, Reibungskräfte messen, schiefe Ebene	W7, W8, W12	EG5, EG6, K4, K7
5	Schwere Lasten leichter heben	<ul style="list-style-type: none"> • Hebel und Flaschenzug • Mechanische Arbeit und Energie • Kräfte - an der schiefen Ebene - beim Flaschenzug - beim Hebel • Wegunabhängigkeit der mechanischen Arbeit • Lageenergie 	Schiefe Ebene, Flaschenzug, Hebel	W9, S12, E6	EG 8, EG9, K1
6	Die Welt des Wassers (fächerüber- greifend mit Biologie und Chemie)	<ul style="list-style-type: none"> • Druck • Druck als Kraft pro Fläche • Auftrieb in Flüssigkeiten • Schweredruck • Luftdruck 	Stempeldruck, Lernzirkel u.a. mit: Druck an der Wasserleitung, Druckdose / Trommelfell, Cartesischer Taucher, artesischer Brunnen, Versuche unter der Vakuumglocke, Heißluftballon, Magdeburger Halbkugeln	W10, W11	EG1, EG2, EG4, EG8, EG10, K5, K8



Jahrgangsstufe 9 (ganzjährig)

Kontext: Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung / Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
6	Nutzen und Risiken der Radioaktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atome • Das Phänomen Radioaktivität • Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit) • Kernspaltung • Natürliche Radioaktivität • Funktion des Zählrohrs • archäologische Methoden zur Altersbestimmung • medizinische Aspekte der Radioaktivität • Diagnose mit radioaktiven Markern • Wirkung der Radioaktivität auf den menschlichen Körper • Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz 	Zählratenbestimmung Simulationen Kernspaltung, Kettenreaktion optional: -Schülervorträge -Besuch Radiologiepraxis	M5, M6, M7, M8, M9, M10, W15, W16, S6, S14	EG3, EG4, EG6, EG7, K2, K4, K7, B1, B2, B3, B5, B8, B9, B10



Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden / Inhaltsfeld: Elektrizitätslehre

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
12	Autoelektrik	<ul style="list-style-type: none"> • Lorentzkraft • Ampèrerevision • Definition der elektrischen Spannung • Ohm'sches Gesetz • Drehspulmessinstrumente als Spannungsmesser • Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen 	Leiterschaukel Schülerexperiment Kalorimeter	E10, S8, S9, S10, S11, W17	EG11, K4, K5, K6, B1, B7



Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik / Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad

Unterrichts- wochen	fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Vorschlag zentraler Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
8	Strom für zu Hause	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetismus und Induktion • Hand-Regeln • Elektromotor und Generator • Funktion des Elektromotors • Gleichheit von Generator und Elektromotor • Der Transformator im Wechselstrombetrieb 	Induktion 1. und 2. Art, Demo von Motor und Generator, Schülerexperimente zum Transformator, Hochspannung, Hochstrom, Fernleitung	E11, E13, E14, S6, S9, S10, S11, S12, W18, W19	EG5, EG7, EG8, EG9, EG10, K5, K6, K8, B3, B4, B8, B9
8	Das Blockheizkraftwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Innere Energie • Energieerhaltung • Energieumwandlungsprozesse • Temperaturgefälle, Höhengefälle etc. als Voraussetzung für Energiegewinnung • Die Einheit Kelvin • spezifische Wärmekapazität • Der absolute Nullpunkt (Gay-Lussac) • Das Gesetz von Boyle-Mariotte • Wärmekraftmaschinen • Energieentwertung • Wirkungsgrad 	Schürholzversuch Gasthermometer Gasdruck Stirlingmotor	E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, M3, S6, S7, S12, S15	EG3, EGG4, EG5, EG8, EG9, EG11, K3, K4, K6, K7, K8, B1, B3, B4, B7, B8, B9, B10

Übersicht Kompetenzen

Prozessbezogene Kompetenzen

Erkenntnisgewinnung (EG)

Schülerinnen und Schüler ...

EG1: beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.

EG2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.

EG3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.

EG4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.

EG5: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.

EG6: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.

EG7: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten und situationsgerecht.

EG8: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.

EG9: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.

EG10: stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.

EG11: beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

Kommunikation (K)

Schülerinnen und Schüler ...

K1: tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

K2: kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.

K3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

Goetheschule Essen - Physik

K4: beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

K5: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.

K6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.

K7: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.

K8: beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

Bewertung (B)

Schülerinnen und Schüler ...

B1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.

B2: unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.

B3: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.

B4: nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.

B5: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

B6: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

B7: binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

B8: nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.

B9: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

B10: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

Konzeptbezogene Kompetenzen

Energie (E)

Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept so weit entwickelt, dass sie ...

E1: an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen.

E2: in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.

E3: an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.

E4: an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.

E5: in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.

E6: die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.

E7: die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.

E8: an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.

E9: den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen.

E10: Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.

E11: Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.

E12: beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.

E13: die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.

E14: verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.

Struktur der Materie (M)

Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept so weit entwickelt, dass sie ...

M1: an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.

Goetheschule Essen - Physik

M2: Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.

M3: verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.

M4: die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.

M5: Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.

M6: die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.

M7: Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.

M8: Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.

M9: Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.

M10: Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten.

System (S)

Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept so weit entwickelt, dass sie ...

S1: den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen.

S2: Grundgrößen der Akustik nennen.

S3: Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.

S4: an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.

S5: einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen.

S6: den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).

S7: Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.

S8: die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.

S9: den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen.

S10: die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.

S11: umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen.

S12: technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.

S13: die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.

Goetheschule Essen - Physik

S14: technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.

S15: die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.

Wechselwirkung (W)

Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept so weit entwickelt, dass sie ...

W1: Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.

W2: Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.

W3: geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.

W4: beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.

W5: an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.

W6: geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.

W7: Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.

W8: Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.

W9: die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben.

W10: Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.

W11: Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.

W12: die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.

W13: Absorption, und Brechung von Licht beschreiben.

W14: Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.

W15: experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.

W16: die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären.

W17: die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.

W18: den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.

W19: den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht

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 Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 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 an 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. Alle

Goetheschule Essen - Physik

Rechnungen werden konsequent unter Berücksichtigung der physikalischen Einheiten durchgeführt.

- 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.
- 26.) Im Physikunterricht wird zeitgleich mit dem Fach Mathematik ein GTR verwendet, insofern es sich thematisch anbietet. Die Messwerterfassung/-auswertung kann auf diese Weise oder per PC erfolgen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbeurteilung

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen.

Die Kriterien der Leistungsbeurteilung werden den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt, der jeweilige Leistungsstand wird ihnen in vertretbaren Zeitabständen bekanntgegeben.

Lernerfolgsüberprüfungen werden kontinuierlich durchgeführt, wobei die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung einnehmen dürfen; den Schülerinnen und Schülern werden vielfältige Gelegenheiten gegeben, ihr Leistungsvermögen zu demonstrieren.

Beurteilungsbereiche

1. Mündliche Beiträge

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (u.a. Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen)
- Abgerufene Beiträge, z.B. Wiederholungen, Transferleistungen, ...
- Kurzvorträge, z.B. Darstellung von Sachzusammenhängen, Beobachtungen, Experimenten, ...
- Erstellen und Vortragen von Referaten

2. Schriftliche Beiträge

- Beobachtungs- und Versuchsprotokolle
- Bearbeitung von Arbeitsblättern
- Erstellung von Dokumentationen und Präsentationen
- Schriftliche Übungen und Überprüfungen

Goetheschule Essen - Physik

- Führung des Physikheftes

- Facharbeiten

3. Manuelle Fertigkeiten

- Aufbau und Umgang mit Experimenten

4. Lern- und Arbeitsverhalten

- Einsatzbereitschaft bei der Planung von Vorhaben (Ausstellungen, Projekte, ...)

- Umsetzung von Arbeitsaufträgen (praktisch / theoretisch) im Rahmen von Gruppenarbeiten (und ggf. Exkursionen)

- Arbeit mit Schul-, Fach- und Experimentierbüchern

2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I ist an der Schule derzeit das Schulbuch „Klett: Impulse Physik 1“ für die Jahrgangsstufe 6 und „Klett: Impulse Physik 2“ für die Jahrgangsstufe 7-9 eingeführt. Dieses dient für die Schüler aber nur zur Vor- und Nachbereitung, da im Unterricht in der Regel nicht auf das Buch zurückgegriffen wird.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach, ggf. bei Abwesenheit anhand einer Kopie der Mitschrift eines Schülers aus dem Unterricht.

Unterstützende Materialien werden auf der Webseite „leifiphysik.de“ zu den einzelnen Themen gezeigt.