Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Physik

Der Physikunterricht an der Edith-Stein-Schule ist der Präambel für das Unterrichtsfach Physik verpflichtet und orientiert sich deshalb, wie die gesamte pädagogische Arbeit an der Edith-Stein-Schule, an den Bildungs- und Erziehungszielen der "Grundordnung für die katholischen Schulen in freier Trägerschaft im Lande Hessen".

Der schuleigene Physikplan für die Sekundarstufe I berücksichtigt die Vorgaben des „Lehrplan Physik – Gymnasialer Bildungsgang" des Landes Hessen aus dem Jahr 2010 unter Beachtung der in Teil A des staatlichen Planes beschriebenen didaktischen Grundsätze. Bei der Erarbeitung sind auch Anregungen aus „Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen" aus dem Jahr 2011 bedacht worden.

Die Präambel für den Physikunterricht an der Edith-Stein-Schule Darmstadt setzt auch für den Unterricht in der Sekundarstufe II den wesentlichen Rahmen. Für die gymnasiale Oberstufe orientieren sich Didaktik, Methodik und Inhaltsauswahl aber an den Vorgaben des Landes Hessen. Die in § 25 OAVO festgelegten Anforderungen für die zentrale schriftliche Abiturprüfung und die mündlichen Abiturprüfungen ergeben sich aus den Inhalten der Lehrpläne und aus den Regelungen für das Landesabitur, wobei auch die Rahmensetzungen der Einheitlichen Prüfungsanforderungen der Kultusministerkonferenz (EPAs) zu beachten sind.

Der Physikunterricht an der privaten Edith-Stein-Schule ist gleichwertig, aber nicht unbedingt gleichartig zum Physikunterricht der staatlichen Schulen in Hessen. Diese Gleichwertigkeit kommt in der Sekundarstufe I dadurch zum Ausdruck, dass Teil B.2 des Hessischen Lehrplans „Übergangsprofil von der Jahrgangsstufe 10 in die gymnasiale Oberstufe" an der Edith-Stein-Schule erfüllt wird.

Eine besondere Stellung nehmen im Physikunterricht die Basiskonzepte Materie, Wechselwirkung, System und Energie ein. Der schuleigene Lehrplan entwickelt sie jeweils innerhalb der klassischen Teilgebiete Mechanik, Optik, Wärmelehre und Elektrizitätslehre in einem unstrittigen Aufbau, der die einzelnen Konzepte jeweils bis zur, dem Alter der Schüler angemessenen Abstraktion verfolgt und dann wechselt. Die Erarbeitung der Basiskonzepte wird daher innerhalb der Teilgebiete mehrfach neu aufgenommen und zuerst wird Bekanntes an neuen Fragestellungen aufgearbeitet, um allen Schüler den Anschluss zu ermöglichen. Dann folgt die Weiterführung des Lernprozesses in komplexeren Zusammenhängen und mit vertiefter Abstraktion (Spiralcurriculum).

Das Spiralprinzip soll aber nicht nur im fachlichen Aufbau des Physikunterrichts, sondern ebenso beim stufenweisen Aufbau von Verfahren und Methoden zur Anwendung kommen, denn auch die Entwicklung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen wie Kommunikation und Bewertung muss, strukturgleich zum klassischen Aufbau der Inhalte, nach einem Spiralcurriculum verstanden und verfolgt werden. Dazu sind die Hinweise im Stoffverteilungsplan gedacht, der in seinen Spalten nicht nur die fachlichen Stichworte sammelt, sondern auch auf fachliche und überfachliche Kompetenzen und Lernziele sowie anzustrebende Fähigkeiten und Fertigkeiten dann verweist, wenn sie sich in einer Unterrichtseinheit besonders entwickeln lassen.

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Physik

Für den Physikunterricht ist weiterhin zu bedenken, dass er im Kanon der Fächer das Schulfach mit der größten Nähe zum großen und wichtigen gesellschaftlichen Bereich der Technik ist. Diese Verbundenheit liefert auf der einen Seite viele und eindrucksvolle Ansätze zu realitätsnahen Beobachtungen und Fragestellungen, bringt aber auf der anderen Seite eine große Verantwortung mit sich. Die Grundordnung setzt nämlich als Bildungsziel auch „eine Sicht der Wirklichkeit, die von Ehrfurcht und Verantwortung gegenüber Gott, sich selbst und den Mitmenschen, aber auch gegenüber der Natur als Schöpfung Gottes geprägt ist". Konkret bedeutet dies für den naturwissenschaftlichen und technisch orientierten Unterricht, dass die Schüler erfahren sollen, wie und aus welchen Beweggründen heraus naturwissenschaftliche Fragen gestellt, Antworten gesucht und gefunden werden und wie die Entwicklung technischer Anwendungen betrieben oder auch unterlassen wird. Der Schüler muss erkennen, dass solche Entscheidungen von Menschen zu treffen sind und nicht allein auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnis gefällt werden dürfen, sondern von Menschen ethisch zu verantworten sind.

Ein übersichtlicher und verständlicher Lehrplan ist notwendigerweise ein linear notierter Plan. Eine wichtige Zielvorstellung bei seiner Umsetzung im Physikunterricht ist es aber, die vielfältigen Vernetzungen der einzelnen Begriffe deutlich aufzuzeigen und durch die Einbeziehung fachübergreifender Betrachtungsweisen und Problemzusammenhänge die Tragweite der erarbeiteten Begriffe und Gesetzmäßigkeiten vorzustellen.

Der schuleigene Lehrplan für die Sekundarstufe I liefert die Vorlage für einen Lehrgang, der mit einer normalen Klasse in einem normalen Schuljahr unter normalen Bedingungen durchführbar ist. Die Angabe der Wochenzahl zu den einzelnen Einheiten ist eine Orientierungshilfe für den Zeitbedarf der Behandlung und im Umfang so bemessen, dass der Physikplan darüber hinaus eine situationsbezogene zeitliche oder inhaltliche Schwerpunktsetzung ermöglicht. Dabei wird von 32 Unterrichtswochen pro Schuljahr bei zweistündigem Unterricht ausgegangen. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Laufe jedes Schuljahres an wenigstens einem Beispielthema fachübergreifende Aspekte der Physik erleben. Dazu geeignete Themen sind gesondert herausgestellt.

Verbindlich sind die Zuordnung der Themen zu den Jahrgangsstufen und die Inhalte der mit Begriffe, Gesetze und Modelle überschriebenen Spalte.

Die Reihenfolge der Themen innerhalb einer Jahrgangsstufe, sowie auch innerhalb einer Themeneinheit, z.B. Mechanik 1, Elektrizität 1 oder auch bei Wärmelehre 2, kann nach eigenem didaktischen Ermessen geändert werden.

Da ab dem Schuljahr 2023/2024 der Naturwissenschaftliche Übungsunterricht in Jahrgangsstufe 7 wegfällt, ist es erklärte Absicht der Fachschaft Physik, nach Möglichkeit auch im regulären Physikunterricht immer wieder an geeigneten Stellen Schülerübungen und Schülerexperimente zu ermöglichen (Fachkonferenz 03/2023).

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Physik

Jahrgangsstufe 7 / zweites Halbjahr

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Einführung in die Physik (2 Wochen)			
Messen, Modelle, Teilgebiete der Physik	…	…	…
Permanentmagnetismus			
Stab- und Hufeisenmagnete, Kompass, Ferromagnetika	Anziehungs- und Abstoßungskräfte, Feldlinienbilder	…	…
Optik 1 (10 Wochen)			
O.1.1 Lichtausbreitung			
Strahlenmodell	Sehen, Lichtquellen, Lichtbündel, Lichtstrahl, geradlinige Ausbreitung von Licht, Licht und Schatten, Finsternisse		
Ebener Spiegel	Einfallslot, Reflexionsgesetz Konstruktion des Spiegelbilds virtuelles Bild	Garderobenspiegel, Periskop, Tripelspiegel Winkelspiegel	Beobachten und beschreiben; beurteilen der Reflexionen im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen
Wölb- und Hohlspiegel	Gegenstands-Bild-Beziehung am Hohlspiegel, reelles und virtuelles Bild, optische Achse, Konstruktion des Bildes mit besonderen Strahlen (nur am Hohlspiegel)	Verkehrsspiegel, Rückspiegel, Rasierspiegel, Katakaustik	Beobachten und beschreiben; beurteilen der Anwendung gekrümmter Spiegel im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Wärmelehre 1 (6 Wochen)			
W.1.1 Wärmeempfindung und Temperatur			
Täuschung des Wärmeempfindens, Volumenänderung bei Temperaturänderung, Flüssigkeitsthermometer, Bolzensprenger, Loch und Kugel	Definition der physikalischen Größe Temperatur, Messverfahren, Fixpunktwahl, Temperaturskalen, °**C**elsius und Fahrenheit	Stoßfugen bei Brücken, Luftmatratze in der Sonne, Überlandleitung im Sommer und im Winter	Beobachten, beschreiben, untersuchen und interpretieren der Phänomene bei Temperaturänderungen; verwenden der Fachsprache
W.1.2 Aggregatzustände und ihre Änderung			
Übergänge am Beispiel des Wassers, Heizen ohne Temperaturerhöhung, Anomalie des Wassers	Erhaltung der Stoffmenge bei Phasenumwandlungen, Teilchenmodell der Aggregatzustände, Brownsche Bewegung	Tagestemperatur während der Schneeschmelze, Frostschäden	Beschreiben, vergleichen, interpretieren, arbeiten mit Modellen; argumentieren, verwenden der Fachsprache; abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft; vernetzen der Sachverhalte
W.1.3 Wärmetransport			
Wärmeströmung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Sonnenwärme, Reflexion der Wärmestrahlung, Thermik	Wärmeleitfähigkeit als Materialeigenschaft, Vergleich mit der Lichtstrahlung, Energiesparmaßnahmen, Wetter, Heizungsmodell	Heiz- und Kochgeräte, Isolierungen	Untersuchen, auswerten, interpretieren; verwenden der Fachsprache; beurteilen der Erfahrungen beim Wärmetransport im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Physik

Jahrgangsstufe 8

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Elektrizitätslehre 1 (18 Wochen)			
E.1.1 Elektrische Ladung			
Erscheinungen bei statischer Aufladung, Reibungselektrizität, Blitz, Gewitter, Elektroskop, Glimmlampe	Anziehung und Abstoßung, Ladungsarten, Ladungstrennung, elektrische Influenz	Staubfilter, Xeroxverfahren	Beobachten, beschreiben, interpretieren, arbeiten mit dem Ladungsmodell; argumentieren, verwenden der Fachsprache; vernetzen der Sachverhalte
E.1.2 Strom als bewegte Ladung			
Glühelektrischer Effekt, Diode	Teilchen, Ion, Elektron, physikalische und technische Stromrichtung, Anode und Kathode	Veranschaulichung durch Stromkreismodell	Arbeiten mit Modellen, verwenden der Fachsprache; strukturieren der Sachverhalte
E.1.3 Stromkreise – Grundwissen			
Aufbau einfacher Stromkreise, Spannungsquellen und elektrische Verbraucher	Parallel- und Reihenschaltung (Verbraucher, Schalter, Quellen), UND- und ODER-Schaltung	Sicherheits- und Klingelschaltung	Evtl. als Schülerexperimente
E.1.4 Stromwirkungen			
Wärmewirkung, magnetische Wirkung, chemische Wirkung, Glühbirne, Schmelzsicherung, Bimetallschalter, Klingel, Relais	Idee der Doppelwendel, Kraftwirkungen und Magnetfeld des stromdurchflossenen Drahtes und der Spule	Toaster, Kranmagnet, Hupe, Lautsprecher	Beobachten, beschreiben, abwägen und beurteilen der Handlungsfolgen der Nutzung des elektrischen Stroms auf Natur und Gesellschaft; strukturieren und vernetzen der Sachverhalte

E.1.5 Strommessung			
Hitzdrahtinstrument, Drehspulinstrument, Dreheiseninstrument, übliches Messgerät in Anwendungssituationen	Definition als Ladungsmenge pro Zeit, **A**mpère und **C**oulomb		Arbeiten mit Modellen, verwenden der Fachsprache; problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der elektrischen Sachverhalte
E.1.7 Elektrische Spannung			
Kurbelgenerator	Arbeit pro Ladung, Einheit **V**	Monozelle, Apfel-, Zitronenelement, Fahrraddynamo	Verwenden der Fach- und Symbolsprache

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Mechanik 1 (16 Wochen)			
M.1.1 Bewegungen			
Gleichförmige Bewegung, Schall- und Lichtausbreitung	Definition der Geschwindigkeit **v**, Durchschnittsgeschwindigkeit, Weg- Zeit-Diagramme	Bewegungen im Straßenverkehr	Beobachten, beschreiben, planen, untersuchen, auswerten einfacher Bewegungsexperimente; dokumentieren, präsentieren der Ergebnisse
M.1.2 Körpereigenschaften			
Volumen, Masse, Urkilogramm *(Dichte optional – in Absprache mit Chemie*)	Masse **m**, Ortsfaktor **g**, Trägheit	Erde und Mond	Präsentieren, verwenden der Fach- und Symbolsprache; problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen des Masse-Gewichtskraft-Unterschieds

M.1.3 Kraftbegriff			
Gewichtskraft, Federkraft, Reibungswiderstand	Kraft **F** als Ursache einer Verformung oder Bewegungs-änderung, Einheit **N**, Hookesches Gesetz, Vergleich mit umgangssprachlichem Kraftbegriff, Existenz der Reibung, Abhängigkeit von Oberflächenbeschaffenheit und Anpresskraft, Haft-, Gleit- und Rollreibung, nützliche/störende Reibung	Expander	Beschreiben, vergleichen; argumentieren, verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen des Kraftbegriffs im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; Konzeptbezogenes Strukturieren der Sachverhalte, problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Verwendung des Kraftbegriffs
M.1.4 Kraft als Vektor			
Kraft und Gegenkraft, Kräftegleichgewicht	Kräfteparallelogramm: Kräfteaddition und Kraftzerlegung, Rückstoßprinzip	Luftballonantrieb, Wasserrakete, Schiefe Ebene	Beobachten, beschreiben; verwenden der Fach- und Symbolsprache beim Benutzen des Kraftbegriffs; beurteilen der Alltagssituationen mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; konzeptbezogenes Strukturieren der Sachverhalte
M.1.5 Drehmoment und Hebel			
Hebel, Momentenscheibe	Drehmoment, Momentengleichgewicht, ein- und zweiarmiger Hebel, (Schwerpunkt, Gleichgewichtsarten)	Wippe, Zange, Nussknacker, Bizeps, Balancierkunststücke	Planen, auswerten, interpretieren; verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen des Vorkommens der Hebel im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; vernetzen der Sachverhalte und Konzepte

M.1.6 Einfache Maschinen			
Seil, Stange, Hebel, Schiefe Ebene und Rolle	Kraft-Weg-Produkt als Konstante, Goldene Regel der Mechanik	Flaschenzugtypen	Einfache Maschinen im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen beurteilen; strukturieren der Sachverhalte, vernetzen der Sachverhalte
M.1.7 Arbeit, Energie, Leistung			
Analyse der einfachen Maschinen	Definitionen der Arbeit, der Energie und der Leistung, Arbeits- und Energieformen (Schwerpunkt Lageenergie), Energie als gespeicherte Arbeit, Energieumwandlungen und Energieerhaltung (nur beschreibend), Einheiten **J**, **kWh** und **W**	persönliche Leistungsmessung	Verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen der Verwendung des Arbeitsbegriffs im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen, abwägen und bewerten der Handlungsfolgen bei der Nutzung der Energie im Alltag auf Natur und Gesellschaft, reflektieren und bewerten der Handlungsoptionen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation; konzeptbezogenes Strukturieren der Sachverhalte, Vernetzen der Sachverhalte und Konzepte, problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung

Schulspezifischer Lehrplan für das Fach Physik

Jahrgangsstufe 9

Verbindliche Methoden:

- Im Laufe der Jgst. 9 soll in einer Unterrichtseinheit ein **Versuchsprotokoll** angefertigt werden, dass möglichst verschiedene Elemente wie Text, Tabellen, Graphiken und Schaubilder enthält, sodass die Nutzung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen geübt wird (mögliche Themenbereiche: Bewegung, Druckmessung/Gasgesetze, Linsengleichung).
- Bis zum Ende der Jgst. 10 sollte einmal ein **Simulationsexperiment** als Schülerversuch durchgeführt werden (z.B. zu den Gasgesetzen).

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Optik 2 (10 Wochen)			
O.2.1 Brechung des Lichts			
Brechung an ebenen Grenzflächen (Luft/Wasser, Luft/Glas) Planparallele Platte, Totalreflexion	Brechung, Totalreflexion Brechungswinkel, optische Dichte, Konstruktion des Lichtweges, Grenzwinkel → Ausblick Linsen (nur Phänomen)	Täuschungen durch Lichtbrechung, Brechungserscheinungen in der Natur, Lichtleiter und Glasfaserkabel	Beobachten und beschreiben der Brechungserscheinungen; argumentieren, verwenden der Fachsprache; beurteilen alltäglicher Brechungsphänomene mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen
O.2.2 Linsen			
Konvex- und Konkavlinse, Prisma, planparallele Platte	optische Achse, Brennpunkt, Brennebene, Mittelebene		Argumentieren, verwenden der Fachsprache; beurteilen des Einsatzes der Linsen im Alltag mit nawi'lichen Kenntnissen;
Linsenabbildungen	Brechung an Konkav- und Konvexlinsen Bildkonstruktionen mit besonderen Strahlen, Brennweite, Gegenstandsweite, Bildweite, Linsenformeln, Dioptrien	Fresnellinsen, Wasserlinsen	Planen, untersuchen, auswerten, arbeiten mit dem Strahlenmodell; argumentieren, präsentieren; konzeptbezogenes Strukturieren der Erkenntnisse über Linsenbilder

O.2.3 Optische Geräte			
Fotoapparat, Auge, Brille, Lupe, Mikroskop, Fernrohr	Augenfunktion im Vergleich mit dem Fotoapparat, Augenfehler und ihre Korrektur, Aufbau der optischen Geräte, Bedeutung der optischen Geräte	Fernrohrtypen	Kommunizieren, argumentieren, präsentieren; beurteilen der Verwendung optischer Geräte im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; konzeptbezogenes Strukturieren der Sachverhalte, vernetzen der Sachverhalte, erschließen der Sachverhalte
O.2.4 Farben			
Spektrum, Dispersion, Komplementärfarben, additive und subtraktive Farbmischung, Körperfarben, UV- und IR-Strahlung	Spektralfarben und Mischfarben, Farben bei Beleuchtung und Malerei	Dreifarbenversuch, Versuch mit Zinksulfidschirm	Arbeiten mit Quellen, argumentieren; beurteilen der Verwendung der Farben mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; konzeptbezogenes Strukturieren der Sachverhalte

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Elektrizitätslehre 2 (14 Wochen)			
E.2.1 Elektr. Arbeit und Leistung			
"Stromzähler" als Energiekostenmessgeräte	Einheiten **kWh** und **W**, Leistungsformel, Modell des Energiestroms, Wirkungsgrad	Haushaltsgeräte	Verwenden der Fach- und Symbolsprache; abwägen und bewerten der Benutzung der elektrischen Energie auf Natur und Gesellschaft

E.2.2 Elektrischer Widerstand			
Metalldrähte, Kohlestab, Flüssigkeiten	Definition des elektrischen Widerstands, Einheit Ohm (**Ω**), Ohmsches Gesetz als Idealisierung		Untersuchen , auswerten, interpretieren; verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen der Alltagskontexte mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; vernetzen der Sachverhalte und Konzepte
E.2.3 Schutzmaßnahmen			
Elektrische Sicherungen	Körperwiderstand, Außenleiter, Neutralleiter, Schutzleiter, Wirkungsweise der Schutzerdung, FI-Schalter	Zeitungsmeldungen, Phasenprüfer (und andere Elektro-Prüfgeräte), VDE-Demonstration mit „Modellmensch"	Abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft
E.2.4 Kirchhoffsche Gesetze			
Reihen- und Parallelschaltung elektrischer Verbraucher, Innenwiderstand der Generatoren	Parallel- und Reihenschaltung, Kirchhoffsche Gesetze	Messbereichserweiterungen bei Drehspulinstrumenten, (Tannenbaum-) Beleuchtungstechnik mit Reihenschaltung,	Planen, auswerten; dokumentieren, präsentieren, Verwendung der Fach- und Symbolsprache; beurteilen der Benutzung elektrischer Geräte im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Mechanik 2 (8 Wochen)			
M.2.1 Stempeldruck			
Hydraulische Presse, Spritzflasche	Definition des Drucks, allseitige Druckausbreitung, Einheit **Pa,** Deutung im Teilchenmodell	Wagenheber, Heronsball	Beobachten, beschreiben, arbeiten mit Modellen; verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen der Alltagserscheinungen des Drucks mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; konzeptbezogenes Strukturieren und Erschließen der Sachverhalte
M.2.2 Schweredruck, Auftrieb			
Kartesianischer Taucher, Waageversuch, Magdeburger Halbkugeln, Torricelli-Versuch mit der Wassersäule, Ballonfliegen	Deutung des Schweredrucks im Teilchenmodell, Auftriebskraft, Gesetz des Archimedes, schwimmen, schweben, sinken, Auftrieb in Gasen, Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe	Goldkrone des Archimedes, Tiefseetauchen, U-Boot, Eisberg	Planen, untersuchen, auswerten; argumentieren, präsentieren, verwenden der Fach- und Symbolsprache; abwägen und bewerten der Nutzung des Schweredrucks in Wasser und Luft auf Natur und Gesellschaft; strukturieren und vernetzen der Sachverhalte und Konzepte

Jahrgangsstufe 10

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Wärmelehre 2 (14 Wochen) – Themeneinheit „Energie“ (s.u.) kann an verschiedenen Stellen sinnvoll eingefügt werden			
W.2.1 Innere Energie			
Schmelzen, erstarren, verdampfen, kondensieren, sublimieren, verfestigen	Schmelz- und Verdampfungswärme, innere Energie als Speicherform der Wärme, Wärme als Übergangsform der inneren Energie	Tauchsieder- und Wasserkocher-versuche	Beurteilen des Auftretens der Aggregatzustandsänderungen im Alltag mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen; abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft; reflektieren und bewerten der Handlungsoptionen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation; vernetzen der Sachverhalte und Konzepte
W.2.2 Gasgesetze			
Abkühlung bei Expansion, Erwärmung bei Kompression, Verhalten bei konstanter Temperatur	Allgemeine Gasgleichung und Sonderfälle, Deutung im Teilchenmodell, absolute Temperatur, **K**elvinskala	PhEt-Applet zur Simulation	Verwenden der Fach- und Symbolsprache; konzeptbezogenes Strukturieren und Vernetzen der Sachverhalte, problemorientiertes Erschließen der Gasgesetze
W.2.3 Spezifische Wärmekapazität			
Wasser als Klimafaktor	Spezifische Wärmekapazität als Materialkonstante, Erwärmungsgesetz, Bezug zur inneren Energie	Rührversuche	Verwenden der Fach- und Symbolsprache; beurteilen der Rolle des Wassers in der Natur mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen
W.2.4 Wärmekraftmaschinen			
Dampfmaschine, Verbrennungsmotoren, Stirlingmotor, Wärmepumpe, Kühlschrank, Turbine, Raketenantrieb	Anwendung der Gasgesetze, Wirkungsgrad		Arbeiten mit Quellen, präsentieren; abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft, reflektieren und bewerten des Einsatzes der Maschinen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation; problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Sachverhalten

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Energie (2-3 Wochen) – evtl. zwischen W.2.1 und W.2.4 (s.o.) einzufügen			
Vertiefung Energiearten und Energieumwandlungen			
Mechanische Energieformen (potenzielle, kinetische, Spannenergie, mathematische Behandlung), Elektrische, thermische, chemische, Strahlungs- und Kernenergie, Vorgänge der Energieumwandlung	Energieerhaltungssatz als Energiebilanz-Rechnung, Irreversibilität von Abläufen Energieentwertung Wirkungsgrad	Wärmekraftwerk, Beispiele aus dem Sport	...

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Elektrizitätslehre 3 (10 Wochen)			
E.3.1 Induktion			
Generatoren, Notstromaggregat	Lorentzkraft, Lenz‘sche Regel, Wechselspannung, Innenpol- und Außenpolgeneratoren	Lichtmaschine, Fahrraddynamo	Beurteilen der Verwendung der Generatoren in der Technik mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen, abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft
E.3.2 Elektrische Maschinen			
Elektromotoren im Haushalt, im Auto, in der Technik	Gleichstrommotor, Wechselstrommotor, Drehstrommotor, Geschichte der Elektrifizierung	Motortypen	Beurteilen des Vorkommens der Motoren im Alltag und in der Technik mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen, abwägen und bewerten der Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft, reflektieren und bewerten der Handlungsoptionen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation

E.3.3 Elektrische Energieübertragung			
Hochspannungsleitung, Transformator, Netzgerät	Vorzüge des Wechselstroms, Prinzip des Transformators, Wirkungsgrad	Versuch zur Fernleitung mit und ohne Transformation	Beurteilen der Hochspanungstechnik mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen, abwägen und bewerten der Folgen der Energieübertragung auf Natur und Gesellschaft, reflektieren und bewerten der Handlungsoptionen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation; problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Sachverhalte

Phänomene, Geräte	Begriffe, Gesetze, Modelle	Beispiele, Experimente, Exkursionen	Fähigkeiten und Fertigkeiten
Kernphysik und Radioaktivität (6 Wochen)			
K.1.1 Atommodelle			
Rutherfordversuch (i.d.R. aus Chemie bekannt)	Kern, Hülle, Protonen, Neutronen, Elektronen		Arbeiten mit Modellen; arbeiten mit Quellen, präsentieren; konzeptbezogenes Strukturieren und Vernetzen der Sachverhalte
K.1.2 Strahlungsarten			
Geschichte, Nebelkammer, Zählrohr, (Abschirmungsversuche, Ablenkung im Magnetfeld)	Alpha-, Beta-, Gammastrahlung, Wechselwirkung mit Materie, Aktivität, Energiedosis, Strahlenschutzregeln und Strahlenschutzeinheiten, biologische Strahlenwirkung	Dauermessung in Physiksammlung,	Arbeiten mit Modellen; arbeiten mit Quellen, präsentieren; abwägen und bewerten der Handlungsfolgen beim Benutzen der Radioaktivität auf Natur und Gesellschaft problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Sachverhalte

K.1.3 Kernenergie			
Funktion eines Kernkraftwerks	Kernspaltung, Kernfusion, Gefahren bei Betrieb, Störfälle, Problem des radioaktiven Abfalls		Arbeiten mit Quellen, präsentieren; abwägen und bewerten der Handlungsfolgen beim Benutzen der Kernenergie auf Natur und Gesellschaft, reflektieren und bewerten der Handlungsoptionen als Grundlage für gesellschaftliche Partizipation; problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen der Sachverhalte