

2. Entscheidungen zum Unterricht

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

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten sowie in der Fachkonferenz verabredeten Kontexten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf natürlich über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o. Ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 80 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ einschließlich der dort genannten Kontexte zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkreter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2, Tabellenspalten 3 und 4) empfehlenden Charakter. Insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen die konkretisierten Unterrichtsvorhaben vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, zu fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den empfohlenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Liste der prozessbezogenen Kompetenzen

gemäß den Vorgaben des Kernlehrplans für Gymnasien G8 des Landes NRW

Kompetenzereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler ...

(E1)	beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
(E2)	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
(E3)	analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.
(E4)	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.
(E5)	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.
(E6)	recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
(E7)	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
(E8)	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.
(E9)	interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.
(E10)	stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.
(E11)	beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

Kompetenzbereich Kommunikation

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.
(K4)	beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische 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.

Kompetenzbereich Bewerten

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 physikalischer 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.

2.1 Unterrichtsvorhaben für die Sekundarstufe 1

Für das Curriculum für die Sekundarstufe 1 im Fach Physik wurde eine kompakte tabellarische Darstellung gewählt, da man dadurch einen sofortigen vollständigen Überblick über ein Schulhalbjahr erhält. Innerhalb dieser sechsspaltigen Tabelle werden den Unterrichtsvorhaben/Inhaltsfeldern die konzeptbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen zugeordnet. Darüber hinaus sind die Unterrichtsvorhaben in Kontexte eingebunden und die verwendeten Methoden, Sozialformen, Experimente und die möglichen IT- und Medieneinsätze ausgewiesen. Den Unterrichtsvorhaben sind außerdem ein grober Zeitrahmen und fächerübergreifende Bezüge zugewiesen.

Im Folgenden werden die einzelnen Tabellenspalten erläutert:

- **Spalte 1:** Die Spalte enthält die Angabe der betreffenden Jahrgangsstufe.
- **Spalte 2:** Hier sind die konzeptbezogenen Kompetenzen bzw. die zugehörigen Lerninhalte angegeben.
- **Spalte 3:** In dieser Spalte sind die Inhaltsfelder und die Verweise zum Lehrwerk ausgewiesen. Der vorgeschlagene Zeitbedarf ist in eckigen Klammern mit Fettdruck angegeben. Bei den Buchverweisen wird folgendermaßen differenziert:
 - In runden Klammern werden die Seitenzahlen mit den passenden Inhalten angezeigt.
 - In runden Klammern und *Kursivdruck* sind die Buchzahlen gedruckt, unter denen man Aufgaben zur Übung und Vertiefung sowie zur Diagnostik des Kompetenzvorschlittes findet. Diese Buchseiten eignen sich insbesondere auch zur individuellen Förderung.
 - Als dritte Variante sind Buchseiten in ***Kursiv-Fettdruck*** ausgegeben, bei denen die Lernenden spezielle Module zur Selbstkontrolle finden. Diese Module können dem Lehrer darüber hinaus zur Diagnostik der Kompetenzentwicklung dienen.
- **Spalte 4:** In dieser Spalte sind konkrete Sozialformen, fachspezifische Methoden sowie Medieneinsätze bzw. IT-Einsätze aufgelistet. Zusätzlich findet man hier die zugehörigen Experimente, die aufgrund der Sammlungsausstattung entweder als Schülerversuch (SV) oder Demonstrationsversuch (DV) durchgeführt werden können. Schließlich findet man zusätzlich Projektvorschläge und Buchseiten für Experimente, die die Lernenden eigenständig durchführen können. Diese Projekte und Selbstexperimente sind in der Regel auch ans Lehrbuch angebunden und dienen ebenfalls als ein Element der individuellen Förderung, insbesondere der Begabtenförderung.
- **Spalte 5:** Hierin findet man die Kurzbezeichnungen der prozessbezogenen Kompetenzen. Eine Tabelle, in der man die zugehörigen Ausformulierungen lesen kann, findet man am Ende dieses Kapitels und auf der Physikhomepage.
- **Spalte 6:** Diese letzte Spalte weist die Kontextbezüge sowie die fächerübergreifenden Bezüge aus. Aus Platzgründen wurden hier die Bezüge zur Mathematik weggelassen, sie sind unter 3.2 gesondert und explizit aufgeführt.

2.1.1 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Lehrbuch: Buchseiten, Aufgaben, Selbstkontrolle); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform / Methoden / Experimente sowie Projekte [→Medien/IT-Einsatz]	Prozessbezogene K.	mögliche Kontexte/ [→fächerübergreifende Bezüge]
	Die Schüler können ...	ELEKTRIZITÄT			ELEKTRIZITÄT im Alltag
6	<ul style="list-style-type: none"> ... einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. ... verschiedene Stoffe bzgl. ihrer elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen. [Advance Organizer zur Leitfrage: Wie komme ich sicher durch den Straßenverkehr?]	<ul style="list-style-type: none"> Leiter und Isolatoren (10-15) der elektrische Strom, Stromkreise, UND-, ODER- und Wechselschaltung (22,23,24) die Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern (6, 11,12,20) die Batterie (26,27) die Fahrradbeleuchtung (5-7,29) [8-10] 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerversuch (SV) mit unterschiedlichen Werkstoffen SV mit einfachen Stromkreisen SV zur Messung mit Multimetern Projekte: Ich untersuche mein Fahrrad, die LED-Taschenlampe, die Klingel, „den heißen Draht.“ 	E1-E5, E8, E10 K1-K3 B3, B7	Was der Strom alles kann / ohne Strom läuft nichts! <ul style="list-style-type: none"> Lichtschaltungen im Haushalt Messgeräte erweitern die Wahrnehmung die Fahrradbeleuchtung [→ <i>Verkehrserziehung</i>]
	<ul style="list-style-type: none"> ... an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. ... beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben. ... an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden. ... die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen. 	<ul style="list-style-type: none"> Wirkungen des elektrischen Stromes: (29-31,36-40, 41) Wärmewirkung Dauermagnete und ihre Eigenschaften (124-134, 135,140) der Kompass (137-140) Elektromagnete (142-144, 145) [10-12] 	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrationsversuch (DV) zum Bimetallschalter und Relais <ul style="list-style-type: none"> DV zur Elektrolyse SV mit Permanentmagneten SV mit stromdurchflossenen Spulen Projekte: Wir untersuchen einen Fahrraddynamo. Projekte: Orientierung mit dem Kompass und auf einer Karte Projekte: die Steuerung eines Heizofens, die Tanzpuppe [→Filme, PC (Java-Applets,Internet)]	E1-E5, E8, E10 K1-K3, K8 B7	<ul style="list-style-type: none"> der Kompass / Orientierung mit einem Kompass [→ <i>Geographie:</i> Kartenkunde] [→ <i>Sport:</i> Orientierungslauf] [→ <i>Chemie:</i> Elektrolyse, Knallgaszelle] Alltagsgeräte im Haushalt: Bügeleisen, Wasserkocher etc. Kranmagnete etc.
	<ul style="list-style-type: none"> ... geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> Sicherer Umgang mit Elektrizität: Sicherung und andere Sicherungseinrichtungen (16, 17,42-45,44) [4-6] 	<ul style="list-style-type: none"> DV mit dem Sicherheitsmännchen SV zur Schmelzsicherung [→Filme, PC (Simulationen)]	B4, B5, B10 K1, K2	Gefahren im Umgang mit Strom [→ <i>Biologie und Medizin:</i> Strom und der menschliche Organismus]
	<ul style="list-style-type: none"> ... an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. ... in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen. 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten (37,38,43) [8-10] 	<ul style="list-style-type: none"> DV und SV zu elektrischen Energiewandlern: Glühlampe, Tauchsieder, Elektroherd Recherchen im Internet und Lexika bzw. Fachbüchern [→ PC(CASSY-System)]	E1-E3 K1-K3	Ohne Energie läuft gar nichts! <ul style="list-style-type: none"> Alltagsbezug: Lebensmittel erhitzen und kühlen die Glühlampe/die E--Sparlampe [→ <i>Politik/Sowi:</i> Energieversorgung und Energiepolitik]
	Die Schüler können ...	STRAHLENOPTIK			Sehen und hören
6	<ul style="list-style-type: none"> ... Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. ... geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Sonnenstrahlung nennen. [Advance Organizer zur Leitfrage: Was sagt uns der Himmel und wie können wir uns an ihm orientieren?]	<ul style="list-style-type: none"> Lichtquellen, Lichtempfänger (51, 52,53) geradlinige Ausbr. des Lichts (56,57, 59) Kern-/Halbschatten (54, 55,60-65) Lochkamera (66-69) Reflexion, Spiegelbilder (70-73) [8-12] 	<ul style="list-style-type: none"> DV zum Lichtstrahlenmodell SV sowie Computersimulation (CS) zur Schattenbildung SV zum Reflexionsgesetz am ebenen Spiegel (Parabolspiegel) [→ PC (Simulation, Java-Applets)]	E1-E3 K1-K4, K6 B8, B9	<ul style="list-style-type: none"> Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! [→ <i>Verkehrserziehung</i>] Sonnen- und Mondfinsternis „Um die Ecke hören, sehen“ Medizintechnik, z.B. Sehhilfen [→ <i>Biologie:</i> das menschliche Auge]

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Lehrbuch: Buchseiten, Aufgaben, Selbstkontrolle); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform / Methoden / Experimente sowie Projekte [→Medien/IT-Einsatz]	Prozess- bezogene K.	mögliche Kontexte/ [→fächerübergreifende Bezüge]
	Die Schüler können ...	AKUSTIK / SCHALL			
6	<ul style="list-style-type: none"> ... Grundgrößen der Akustik nennen. ... Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern. ... Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. ... geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall nennen. [Advance Organizer zur Leitfrage: Wie und was können wir hören? Was fehlt in einer Welt ohne Hören?]	<ul style="list-style-type: none"> Schallquellen/Schallempfänger (146-150) Eigenschaften der Schallausbreitung: Reflexion, Dämpfung, Resonanz (150,155) Klangbild von Ton und Geräusch <ul style="list-style-type: none"> Schwingungsbilder: Tonhöhe und Lautstärke (156-158, 159,165) Echolot (152,153) Schallschutz/Lärmvermeidung (166-169) [8-12] 	<ul style="list-style-type: none"> Themenheft zu Gehörschäden Durchführung eines Hörtests SV zur Schalldämpfung DV zur Frequenz und Amplitude eines Tons mit dem Oszilloskop/CASSY- DV und SV: Vergleich verschiedener Tonquellen sowie Stimmen [→ PC (Simulation, CASSY-System)]	E1-E4 K1-K3	<ul style="list-style-type: none"> „Um die Ecke hören, sehen“ Medizintechnik, z.B. Hörgeräte [→ <i>Musik</i> : Musik selber machen und hören / Musikinstrumente] [→ <i>Biologie</i> : das menschliche Ohr im Vergleich zum Gehör von Tieren]
		WÄRMELEHRE			Temperatur und Sonne
	<ul style="list-style-type: none"> ... an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern (Temperaturänderung, Verformung, Bewegungsänderung, ...) und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungen einander zuordnen. ... an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern. ... Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorst. beschreiben. ... Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur ... verschiedene Stoffe bzgl. ihrer mechanischen und thermischen Stoffeigenschaften vergleichen. ... die Energieerhaltung als ein Grundprinzip zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. ... an Beispielen zeigen, dass Energie, als Wärmeabgabe nach außen, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann. [Advance Organizer zur Leitidee: Brauchen wir Wärme? Wenn ja: Wo und wofür?]	<ul style="list-style-type: none"> Thermometer, Temperaturmessung, Temperaturskalen °C und K (78-80, 81,87-89, 90,91) Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung (83-86, 92,94, 95,96-100, 102, 103,104-107) Wärmeleitung/-strahlung (108-116, 117 und 120,121, 122, 123) [8-12] 	<ul style="list-style-type: none"> SV zur Erwärmung von Wasser SV zur Aufnahme eines Temperaturdiag. (Kalibrierung) [→ PC (Tabellenkalkulation)] SV zur Wärmeleitung und Längenausdehnung von verschiedenen Metallen SV zur Konvektion mit Luft SV zum Wärmeaustausch und -übergang zwischen Körpern unterschiedlicher Temperatur [→ PC (Simulation, Java-Applets, Internet)]	E8, E9, E11 K4, K6 B1, B7-B9	<ul style="list-style-type: none"> Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle Was sich mit der Temperatur alles ändert / Leben bei verschiedenen Temperaturen Wie viel Energie braucht der Mensch? Klimaerwärmung [→ <i>Erdkunde/Ökologie und Biologie</i> : Klimaveränderung, Auswirkungen auf die Natur, Ernährungstabellen]
		HIMMELSBEOBSACHTUNGEN			Unser Sonnensystem
	<ul style="list-style-type: none"> ... die Komponenten im Makrokosmos (Sonnensystem, Erde, Mond, ...) nennen und an Beispielen Größenverhältnisse veranschaulichen. ... den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperatur der Erdoberfläche erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> Orientierung am Himmel: der Sternenhimmel der Wechsel von Sonnenstand und Jahreszeiten die Mondphasen (54,55,63,64,175,179) Energie von der Sonne (350-352, 363-365) [8-10] 	<ul style="list-style-type: none"> SV zum Zusammenspiel zwischen Sonne, Mond und Erde; Demo mit dem Tellurium Exkursion/ Projekte: Himmelsbeobachtungen, Sternkarten-/Software, [→ PC (Simulation, Java-Applets)] 	E1-E3, E11 B7-B9 K6	<ul style="list-style-type: none"> Die Sterne, die Planeten und der Mond als Orientierungshilfen am nächtlichen Himmel Sonnen- und Mondfinsternis [→ <i>Erdkunde</i> : Jahreszeiten/Klimazonen]

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Buchseiten, <i>Aufgaben</i> , <i>Selbstkontr.</i>); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform/Methode/Experiment, (Buch: <i>Selbstexperiment</i> , <i>Projekte</i>) [→ <i>Medien/IT-Einsatz</i>]	prozess- bezogene Kompetenz	mögliche Kontexte/ [→ <i>fächerübergreifende Bezüge</i>]
	Die Schüler können ...	STRAHLENOPTIK			„Unsichtbares“ wird sichtbar
8	<ul style="list-style-type: none"> ... Absorption, Reflexion und Brechung von Licht beschreiben. ... die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben. z. B. von Kamera, Projektor, Lupe, Mikroskop, Fernrohr ... Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben. <p>[Advance Organizer zur Leitfrage: Kleine Dinge groß sehen! Wo kann und braucht man das?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Prinzip Lochkamera (8-11) Reflexion, Spiegelbilder (32-36, 36) Lichtbrechung, Totalreflexion und Lichtleiter (37-51, 41, 46-47, 50-51) Linse, Brennweitenbestimmung (12-21, 43, 30-31, 72) Brechung in der Atmosphäre (48-49) Das Auge/ die Brille (Sehfehler) (21-25) Wahrnehmung (26-29) Optische Instrumente: Lupe als Sehhilfe, Fernrohr (52-57, 54, 57) Farbzerlegung des Lichts und unsichtbare Strahlung (62-66, 64, 71) Farbaddition (67-69, 70) IR- und UV-Strahlung: exp. Nachweis, Anwendungen u. Gefahren (64, 107) [12-14] 	<ul style="list-style-type: none"> SV zum Lochkamerabau (11) SV zur Reflexion (33) SV zur Brechung (37, 38, 40, 44, 45) SV zu Linsen (11, 16-17, 19) DV zum Modell eines Auges SV zum Auge (21, <i>Stationslernen (StL): 22-23</i>) SV zur optischen Täuschung (26) SV zur Lichtbrechung am Prisma SV zu Eigenschaften von Linsen SV zur Lupe (53, 54) [→ PC (Simulation, Internet)] Projekte: Bau einer Lochkamera oder eines Fernrohres (8-11) SV zum Farbspektrum hinter einem Prisma, Farbenlehre (63, 65, 67, 69) DV Regenbogen [→ PC (Simulation, Java-Applets)] 	E1-E4, E10 K1-K3 B7	<ul style="list-style-type: none"> „Um die Ecke hören, sehen“ „Unsichtbares“ sichtbar gemacht Optik ändert physikalische Weltbilder Von der Lochkamera zur Digitalkamera Lichtleiter in Medizin und Technik Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektrometer Die Welt der Farben [→ <i>Kunst: Farbenlehre</i>] [→ <i>Biologie: die menschliche Haut, Sonnenschutz</i>]
		ELEKTRIZITÄTSLEHRE			Elektrizität verstehen
8	<ul style="list-style-type: none"> ... die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären. ... die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen. ... die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben. ... den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen. ... die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden. ... geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben. 	<p>Elektrizität – messen, verstehen, anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> elektrische Energie u. die Wirkungen des Stromes, Energieumwandlungsprozesse (92 -104, 97, 99) die Ladung / Eigenschaften von Ladung, Influenz / Ladungstrennung: (124-138, 129, Exp. 125-126+131, 136, 137-138) die Stromstärke (101-109, 111) Strom im Elektronenbild als Elektronenfluss (126-127) elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher / Energiewandler die elektrische Energie/ Spannung, Leistung (242-248) Messung von Spannungen und Stromstärken (104-105, 250-251) Drehspulmessinstrument Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen (251, 254) 	<ul style="list-style-type: none"> DV zu Energieumwandlungen (93, 98) DV und SV zur Erzeugung und zum Nachweis von Ladungen (125, 126, 129, 131) DV und SV am Elektroskop/ Influenz (128) DV u. SV zur Messung von Stromstärken DV zur Einführung der Spannung / elektrische Energie und Leistung (<i>StL: 249-250</i>) DV und SV zur Messung von Spannungen [→ PC (Tabellenkalkulation, Internet)] SV zur Messung des spezifischen Widerstandes und zum Ohmschen Gesetz 	E1-E5, E9, E11 K1-K4, K6 B8	<p>Was der Strom alles kann / ohne Strom läuft nichts!</p> <p>[→ <i>Erdkunde/Sowi: die Stromversorgung in der BRD</i>]</p> <p>PROJEKTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> der Kopierer/der Laserdrucker (132-133) der Blitzableiter (136) Haushaltsgeräte als „Stromfresser“ [→ <i>Politik: EU-Normen und die Energieeinsparverordnung</i>] Leuchtdiodenkette Autoelektrik Elektroinstallation im Haus Sicherer Umgang mit Elektrizität/ mit elektrischer Energie

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Buchseiten, Aufgaben, Selbstkontr.); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform/Methode/Experiment, (Buch: Selbstexperiment, Projekte) [→Medien/IT-Einsatz]	prozess- bezogene Kompetenz	mögliche Kontexte/ [→fächerübergreifende Bezüge]
8	[Advance Organizer zur Leitfrage: Ohne Strom geht nichts mehr! Wie kommt er zu uns ins Haus? Wie und wofür nutzen wir ihn?] <ul style="list-style-type: none"> Wärmeenergie (Erwärmung 1 Liter Wasser um 1°C mit 4 kJ Energie) (108-109) Altersbezug: Einfache Berechnungen zu Energien bei Nahrungsmitteln Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur Aggregatzustände (Teilchenm.) (204,205) 	<ul style="list-style-type: none"> der Wirkungsgrad (252-253) elektrischer Widerstand; (spezifischer Widerstand eines Metalldrahtes) (258-263) Ohmsches Gesetz (262-265, 270) Energie und Leistung in verzweigten Stromkreisen (267-268, 269-271) [12-14] Gefahren mit Strom/Blitzschutz Wärmeentwicklung, Überlastung, Kurzschluss (117-122) Sicherheitseinrichtungen im Haushaltsnetz: Sicherungsautomat und FI-Schalter (116, 121), (123, 137-138) [6-8] 	<ul style="list-style-type: none"> [→ PC (Tabellenkalkulation, Internet)] SV zur Erwärmung von Wasser [→ PC (Tabellenkalkulation, Internet)] DV zur Wärmeisolation mit der Wärmemesskammer DV zum Teilchenmodell PROJEKT: Was ist in einem Sicherungskasten? 		<p>PROJEKT:</p> <ul style="list-style-type: none"> Supraleitung (266) <p>[→ Politik: Sicherheitsverordnungen und die Energieeinsparverordnung]</p> <p>[→ Chemie: chemische Bindungen, Aggregatzustände]</p>
	Die Schüler können ...	RADIOAKTIVITÄT und KERNENERGIE			Fossile/regenerative Energietr.
8	<ul style="list-style-type: none"> ... Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. ... die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben. ... experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben. ... Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren. <p>[Advance Organizer zur Leitfrage: Wo begegnen wir radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung? Was sollten wir hierzu wissen?]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Atome: Atomhülle mit Elektronen und Atomkern mit Neutronen und Protonen (296-303, 303, 309-310) Arten/Entstehung ionisierender Strahl. Eigenschaften/Reichweite von radioaktiver Strahlung (312-315, 316, 317-318, 318) Registrierung radioaktiver Strahlung (Geiger-Müller-Zählrohr: 314) Zerfallsgesetz, Zerfallskurven, Halbwertszeit und ihre Bestimmung (am Graphen) Aktivität, Zerfallsreihen aus Nuklidkarte (319-320) [14-16] 	<p><u>THEMENBUCH:</u> Informationskreis KernEnergie, Kernenergie Basiswissen</p> <ul style="list-style-type: none"> DV zum Geiger-Müller-Zählrohr <p>PROJEKT: C-14-Methode (311)</p> <ul style="list-style-type: none"> DV zur Reichweite von Strahlung <p>[→ PC (Simulation, Java-Applets, Internet)]</p>	E6, E7 K1-K4 B8, B10	<p>„Was die Welt im Innersten zusammen hält?“</p> <p>Verantwortungsbewusster Umgang mit Strahlung</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> ... Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen. ... Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben. ... Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. ... die Wechselwirkung zwischen ionisierender Strahlung und Materie, sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären. 	<ul style="list-style-type: none"> Strahlennutzen Strahlenschäden und Strahlenschutz (334-339, 339) Kernspaltung/Kernfusion, Kettenreaktion (322-326/329-330, 332-333) Nutzen und Risiken der Kernenergie (327-328, 331), (341-345, 349, 346) [8-10] 	<p>[→ Themenhefte oder Schülerreferate (SR) sowie Filme (F) zur Kernspaltung und Kernfusion]</p> <p><u>THEMENBUCH:</u> Informationskreis Kern-Energie, Radioaktivität und Strahlenschutz</p> <p>[→ Schülerreferate (SR) zu Strahlenschäden und zum Strahlenschutz]</p>	B2-B6	<ul style="list-style-type: none"> Technische und medizinische Anwendungen der Radioaktivität Strahlendiagnostik und Strahlentherapie [→ Biologie: Zellschäden durch ionisierende Strahlung] Energieformen der Zukunft? <ul style="list-style-type: none"> Kernkraftwerke Fusionsreaktoren <p>[→ Politik: Energiepolitik]</p>

BUCH: Cornelsen, FOKUS Physik NRW, Gymnasium 7 - 9, 2011

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Buchseiten, Aufgaben, Selbstkontr.); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform/Methode/Experiment, (Buch: <i>Selbstexperiment</i> , Projekte) [→Medien/IT-Einsatz]	prozess- bezogene Kompetenz	mögliche Kontexte/ [→fächerübergreifende Bezüge]
	Die Schüler können ...	MECHANIK / INNERE ENERGIE			Werkzeuge und Maschinen
9	<ul style="list-style-type: none"> ... Methoden der Längen- und Geschwindigkeitsmessung beschreiben und anwenden ... die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben. ... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. ... verschiedene Stoffe bzgl. ihrer mechanischen Stoffeigenschaften vergleichen. ... Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. ... die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben. ... Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden. ... Schweredruck formal beschreiben und in Beispielen anwenden. <p>[Advance Organizer zur Leitidee: Die Gesetze der Mechanik erleichtern uns das Leben/die Arbeit! Wo und wie geschieht dies?]</p> <ul style="list-style-type: none"> ... <u>Temperaturdifferenzen</u>, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen. ... einen quantitativen Zusammenhang zwischen mechanischer Energie durch Kraftwirkung und der Leistung herstellen. ... Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, beschreiben und für Berechnungen nutzen. ... komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen. ... die Energieerhaltung als ein Grundprinzip zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> Längen- Geschwindigkeitsbestimmungen (140-147, 142, 148), (149-154, 154-156,157) Kraftmessung mit dem Newtonmeter [das Hooksche Gesetz] Gewichtskraft und Masse (158-169, 159,168) Materialprüfung (172) <p style="text-align: right;">[08-10]</p> <ul style="list-style-type: none"> Kraftmessung (169-171, 173,174-175) Kräftezerlegung, Kraft als vektorielle Größe, Zusammenwirken von Kräften (178-184, 185) die schiefe Ebene (186-14189, 189) der Flaschenzug (190-192, 192) der Hebel (193-196, 196) Kolbendruck (197-199,199, 202, 200-201) Schweredruck (204-221, 212, 213) das Hydraulische Paradoxon (218) der Luftdruck (207, 373-375) Auftrieb in Flüssigkeiten (226-237, 233, 236-237) <p style="text-align: right;">[10-12]</p> <ul style="list-style-type: none"> mechanische Arbeit und Energie: Spannenergie, Bewegungsenergie, Lageenergie (74-79, 79-80) Leistung (81, StL: 82-83, 84, 84-86) Wärmemenge/innere Energie (87-89, 87-88, 90, 88-89), (347-380, 384-434, 389) Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre Energieerhaltung: mechanische und innere Energie Prozesse mit Wärmeentwicklung sowie Reibungsvorgänge sind energetisch nicht umkehrbar (400-410, 408, 411-413, 422-424) <p style="text-align: right;">[12-14]</p>	<ul style="list-style-type: none"> SV zur Messung von Längen- sowie Geschwindigkeiten (141, 145, 152-153) SV zur Messung von Gewichtskräften, (StL: 161, 162, 169) Projekt: Brückenbau (182, 183) SV zur Messung der Richtungsabhängigkeit einer Kraft, z. B. die Hangabtriebskraft an der schiefen Ebene (187) SV zu Kräften am Hebel (193) SV zum Flaschenzug / Tauziehen SV zum Kolbendruck (197) und Schweredruck (205) DV zur Luftdruckmessung DV zum Kolben-/Schweredruck (229, 232) SV/DV zum Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen Projekte: Atmen (210), Archimedes (211), Tauchen (214, 215), das Ohr (219) SV und DV zu Energiemessungen (z. B. am Pendel (414) oder mit dem Tauchsieder) Stationsexperimentieren (82-83) DV zu elektrischen Energiewandlern: Glühlampe, Tauchsieder, Elektroherd, Mikrowelle, das Auto Projekte: Was kann ein Mensch leisten? (84, 418); Energiesparen (85-87); Strom am Auto (429-430) Erwärmung von Wasser (76-78), Energie in Nahrungsmitteln und Treibstoffen (75) [→ Lexika und Fachbücher sowie PC (Simulation, Java-Applets, Internet)] 	<p>E1-E4, E8</p> <p>K1-3, K8</p> <p>B7</p> <p>B3-B8</p>	<p>Einfache Maschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kleine Kräfte zu langen Wegen Von der Pyramide zur Schraube <p>Alltagsbezug: das Fahrrad [→ <i>Biologie:</i> die Biomechanik der Muskulatur] [→ <i>Sport:</i> Bewegungsabläufe bei verschiedenen Sportarten]</p> <p>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit: Haushaltsgeräte und Maschinen des Alltags</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungen der Hydraulik Wie tauchen U-Boote und Fische? [→ <i>Biologie:</i> das menschliche Blutkreislaufsystem] Tauchen: eine Massensportart [→ <i>Sport:</i> der Tauchsport]

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Buchseiten, Aufgaben, Selbstkontr.); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform/Methode/Experiment, (Buch: <i>Selbstexperiment</i> , Projekte) [→ Medien/IT-Einsatz]	prozess- bezogene Kompetenz	mögliche Kontexte/ [→ fächerübergreifende Bezüge]
		ELEKTROMAGNETISMUS			Elektrizität anwenden
9	<ul style="list-style-type: none"> ... den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären. ... den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären. ... die umgesetzte Energie (bzw. der Energiefluss) und die Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung u. Stromstärke bestimmen. ... technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen. <p>[Advance Organizer zur Leitfrage: Ohne Strom geht nichts mehr! Wo kommt er her und wie kommt er zu uns?]</p>	<ul style="list-style-type: none"> der Elektromotor, die Lorentzkraft (100-101, 278-279,) Induktion (272-277, 280-282, 277, 280) Generator und Wechselstrom (279-281, 282, 425-430) Transformator (282-286, 289, 292, 290-291) DV zum Treibhauseffekt durch CO₂-Emission (355-356, 363-365) <p>[12-14]</p>	<ul style="list-style-type: none"> SV zur Induktion in Spulen (273-274, 280), SV zum Generator (278, 280) SV zum Elektromotor (283, 284) Projekte: Wir bauen einen einfachen Elektromotor (425-426) DV sowie SV zum Transformator (283-284) Energieeinsparungen (287-288) <p>[→ PC (Simulation, Java-Applets, Internet)]</p>	E1-E3, E5, E7, E8, E9 B1, B8, B9 E1-E3, E5, E7, E8, E9 B1, B8, B9	<ul style="list-style-type: none"> Strom für zu Hause: Wie funktioniert unsere Energieversorgung? Sicherungsautomat und FI-Schalter Windenergieanlagen Hybridantrieb <p>[→ Verkehrserziehung]</p>
		ENERGIE, LEISTUNG, WIRKUNGSGRAD			Effiziente Energienutzung:
9	<ul style="list-style-type: none"> ...die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. In Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken, etc.) erkennen und beschreiben. ... an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen. ... den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge, Leistung und Zeitdauer kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen. ... die Funktion einer Wärmekraftmaschine erklären. ... den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). ... technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern. ... beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann. ... die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ 	<p>Moderne Energiekonzeptionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Energie von der Sonne (348-355) Fotovoltaik, Solarthermie (357-361, 366-371) Windenergie (372-383) <p>[08-10]</p> <ul style="list-style-type: none"> Bautechniken zum Energiesparen: Wärmedämmung, Wärmetransport, Brennkessel, Wärmepumpe, Wärmekraftmaschinen, Heißluftmotor (384-387, 387, 388-399) der Kühlschrank Energiesparhaus (400-403, 403) Mobilität und Umwelt (404-414, 407, 415) Aufbau, Steuerung und Funktionsweise eines Kraftwerkes (327, 333) Energieerhaltung bei Energieumwandlungsprozessen (91-99, 97) 	<p>[→ Schülerreferate (SR) zu Kraftwerkstypen]</p> <p>[→ PC (Simulation, Java-Applets, Internet)]</p> <p>[→ Filme zur Nutzung der Kernenergie / Entsorgung sowie zu den Gefahren der Kernenergie]</p>	K1-K8 B1-B10	<p>Effiziente, nachhaltige Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik.</p> <ul style="list-style-type: none"> der richtige Energiemix für die Staaten Europas technischen Großanlagen: z. B. das Blockheizkraftwerk Windenergieanlagen [→ Politik: Energiepolitik] Energiesparhaus / moderne Heizsysteme Verkehrssysteme und Energieeinsatz [→ Politik: EU-Normen und die Energieeinsparverordnung]

Jgst.	Konzeptbezogene Kompetenzen/ Lernziele [Methodenhinweis]	Inhaltsfelder (Buchseiten, <i>Aufgaben</i> , Selbstkontr.); [Anzahl der eingeplanten Schulstunden]	Sozialform/Methode/Experiment, (Buch: <i>Selbstexperiment</i> , Projekte) [→Medien/IT-Einsatz]	prozess- bezogene Kompetenz	mögliche Kontexte/ [→fächerübergreifende Bezüge]
9	<p>begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.</p> <p>[Advance Organizer zur Leitfrage: Wie sieht die Energieversorgung der Zukunft aus? Was sollte man in Zukunft verbessern?]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ... verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren. ▪ ... komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen. ▪ ... die Energieerhaltung als ein Grundprinzip zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. ▪ ... an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirkungsgrad unterschiedlicher Energieumwandlungsprozesse (91-99, 110-111, 252-253, 380 f., 397 f., 423 f.) [10-12] 	<p>[→ PC (Simulation, Java-Applets, Internet)]</p>	<p>K1-K8</p> <p>B1-B10</p>	

BUCH: Cornelsen, FOKUS Physik NRW, Gymnasium 7 - 9, 2011