

Schulen im Team 
Übergänge gemeinsam gestalten

 **Zukunftsschulen NRW**
Netzwerk Lernkultur
Individuelle Förderung

komm mit!
Fördern statt Sitzenbleiben

 **GÜTESIEGEL**
INDIVIDUELLE
FÖRDERUNG



HANSIBO HANSBÖCKLER REALSCHULE

Fachunterrichtskonzept Physik

1. Informationen zum Fach

1.1 Unterricht in den Klassen 7-10

Das Fach Physik wird an der Hans-Böckler Schule ab Klasse 5 unterrichtet.

Der vorliegende Lehrplan regelt die thematische Unterrichtsstruktur im Fach Physik der Jahrgangsstufen 5 bis 10 unter Verwendung des Lehrwerks „**Interaktiv Physik**“ aus dem Cornelsen Verlag. Die Reihenfolge der einzelnen Themen als auch die verwendete Unterrichtszeit kann an vielen Stellen den Interessen und Erfordernissen der einzelnen Klassen angepasst werden.

Der Unterricht zeichnet sich durch eine hohe Aktivität und Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler aus und ist geprägt durch zahlreiche Schülerexperimente. Selbstevaluation sowie Partner- und Gruppenarbeit sind feste Bestandteile des Unterrichts.

Folgende Begleitmaterialien werden über das Schulbuch, inklusive seiner SchülerCD eingesetzt:

1. Handreichungen für den Unterricht mit Kopiervorlagen zum Lehrwerk
2. Lösungen zu den Aufgaben aus dem Lehrwerk
3. Raabits Physik Unterrichtseinheiten
4. Methoden-Handbuch Deutschsprachiger Fachunterricht (Josef Leisen)
5. Leybold Science Kit Chemie – Begleitmaterialien zu den Schülerarbeitskisten

1.2 Unterrichtsgänge

Unterrichtsgänge z.B. zum Phänomania Erfahrungsfeld und zum LUMBRICUS erweitern das Angebot des Unterrichts. Geplant sind außerdem Besuche des AKS-Schülerlabors der RUB zu Themen der Physik.

2. Leistungsbewertungskonzept

2.1 Zusammensetzung der Note

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den Bereichen **Schriftliche Leistungsüberprüfung**, **praktische Mitarbeit (Experimente)**, und **Sonstige Mitarbeit**.

a) Bewertung der Schriftlichen Leistungsüberprüfungen:

Die Tests werden mithilfe eines Punkterasters bewertet. Für Reproduktionsleistungen werden 65% - 90% der Gesamtpunkte vergeben, für Transferleistungen 10% - 35%. In höheren Jahrgangsstufen soll der Anteil der Transferleistungen im Verhältnis zu reinen Reproduktionsaufgaben soweit möglich ansteigen.

Schulinternes Bewertungsraster:

sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
100%-90%	89% - 75%	74% - 60%	59% - 45%	44% - 20%	19% - 0%

b) Bewertung der Mündliche Mitarbeit:

Für die Beurteilung der mündlichen Mitarbeit werden die folgenden Kriterien berücksichtigt:

sehr gut	- Mitarbeit durchgängig durch fachlich korrekte und weiterführende Beiträge
gut	- Mitarbeit durchgängig durch überwiegend korrekte und bisweilen weiterführende Beiträge
befriedigend	- Mitarbeit regelmäßig durch Beiträge; fachliche Fehler werden mit Hilfen erkannt und berichtigt
ausreichend	- Mitarbeit durch weniger regelmäßige Beiträge; fachliche Fehler werden mit Hilfen erkannt und berichtigt
mangelhaft	- Nur punktuelle Mitarbeit; auch auf Nachfrage nur lücken- und/oder fehlerhaft
ungenügend	- Auch auf Nachfrage kein erkennbarer Beitrag zum Unterrichtsfortgang

c) Sonstige Arten der Leistungsüberprüfung

- Vorträge
- Portfolios
- Ausführungen naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, z.B. Experimentieren
- Mappen- und Heftführung
- Beteiligung bei experimenteller und nichtexperimenteller Gruppenarbeit (z.B. Gruppenpuzzle)
- Ggf. kann die Teilnahme an Unterrichtsgängen, z.B. Schülerlabor in die Bewertung einbezogen werden

3. Individuelle Förderung

3.1 Diagnose u. Binnendifferenzierung

Der Physikunterricht an der Hans-Böckler-Schule bietet, basierend auf dem Zusatzmaterial zum Lehrwerk *Interaktiv Physik* und über die *Materialien Duden Physik – na klar!*, *Erlebnis Physik (Schroedel)*, *Prisma Physik (Klett)* sowie *Klick!* (Cornelsen Verlag) verschiedene Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung und Förderung der SuS. Lernaufgaben bieten eine Bandbreite von Ausgestaltungsmöglichkeiten, die die SuS ihrem Leistungsvermögen angemessen nutzen können. Kooperative Lernformen und offene Unterrichtsformen geben den SuS Raum zur individuellen Entwicklung ihrer Kompetenzen.

3.2 Inklusion

Für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf stehen besondere Materialien zur Verfügung. Auf ihre Bedarfe wird im Besonderen eingegangen. Bei experimentellen Gruppenarbeiten erfolgt die Aufgabenverteilung so, dass die Kenntnisse und Fähigkeiten der inklusiven SuS produktiv einbezogen werden.

3.3 Sprachsensibler Unterricht

Der sprachensible Aspekt, auf der Grundlage von Leisen, wird im Physikunterricht besonders berücksichtigt. Für Schülerinnen und Schüler stehen differenzierte Materialien zur individuellen Erschließung der Themen zur Verfügung.

Des Weiteren wird bei Partner- und Gruppenarbeit auf eine ausgewogene Gruppeneinteilung geachtet, so dass nicht-Muttersprachler von leistungsstarken SuS unterstützt werden können.

3.4 Förderung von Seiteneinsteigern (DAZ)

Schülerinnen und Schüler, die ohne Deutschkenntnisse an die HBS kommen nehmen grundsätzlich am Physikunterricht teil. Da der Physikunterricht oft praxisorientiert angelegt ist, bietet er eine hohe Motivation zum Erlernen der Fachsprache. Unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorkehrungen sind die SuS sehr gut in die praktischen Unterrichtsvorhaben einbeziehbar. Als Hilfe dürfen diese SuS ein muttersprachliches Fachwörterbuch (Handy-App) benutzen.

3.5 Gender Mainstreaming

Bezogen auf Gender-Fragen wird auf das schulische Gender-Konzept verwiesen. Im Physikunterricht werden die Belange von allen Geschlechtern gleichermaßen berücksichtigt.

4. Bezug zur Berufswahlorientierung

Physik als Schulfach ist insbesondere für SuS interessant, die technische Berufe ergreifen wollen. Aber auch für andere Berufe werden physikalische Grundkenntnisse benötigt. Daher werden im Physikunterricht verschiedene Berufsbilder von den SuS erarbeitet und vorgestellt. In Unterrichtsgängen können sich die SuS zusätzlich über Berufsfelder vor Ort informieren (z.B. Firmenbesichtigung; Schülerlabor).

Präsentationen und Referate sind fester Bestandteil des Unterrichts und bieten den SuS eine Gelegenheit, das freie Sprechen unter Verwendung der physikalischen Fachsprache vor einer Gruppe zu trainieren. Dadurch können sie sich u.a. auf offizielle Gesprächssituationen z.B. in Bewerbungsgesprächen vor.

In arbeitsteiliger Gruppenarbeit und bei Experimenten lernen die Schüler im Team zu arbeiten und gemeinsam das Ziel zu erreichen.

5. Schulinterner Lehrplan

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
Physik Interaktiv Band 1 Klasse 5/6			
	Inhaltsfeld: Licht und Schall Kontexte: Sehen und Hören / Der Blick zum Himmel		
8–29	Licht und Sehen Schattenbilder – Lichtbilder Fakultativ: Phänomana Erfahrungsfeld	Sinne und Wahrnehmung Auge als Lichtempfänger Sehvorgang Ausbreitung von Licht Absorption, Reflexion und Streuung Schattenraum und Schattenbild Bildentstehung	Umgang mit Fachwissen ... das Sehen mit einem einfachen Sender-Empfänger-Modell beschreiben. (UF4) ... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2) ... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1) ... das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Streuung oder Absorption) erläutern. (UF3) Erkenntnisgewinnung ... einfache Versuche zum Sehen nach vorgegebenen Fragestellungen durchführen und Handlungen und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E5, K3) ... Vermutungen zur Entstehung von Schattenphänomenen überprüfen. (E3, E9)
30–55	Was wir hören	Schall, Schallschwingungen Frequenz, Amplitude Schallausbreitung, Schallwellen Reflexion Schallgeschwindigkeit und Echo Ohr	Umgang mit Fachwissen ... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2) ... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
	<p>Schall und Gesundheit</p> <p>Fakultativ: Besuch Lumbricus NUA Lärmkarte Bochum erstellen</p> <p>Fakultativ: Kooperation mit dem Musikunterricht</p>	<p>Lautstärke</p> <p>Schalldämpfung</p> <p>Schalldämmung</p>	<p>... einfache Versuche zum Hören nach vorgegebenen Fragestellungen durchführen und Handlungen und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E5, K3)</p> <p>... Versuchsergebnisse zum Hören und Sehen vergleichen, gemeinsam Schlussfolgerungen ziehen und einfache Regeln ableiten. (E6, K8)</p> <p>... Schallausbreitung mit Luftverdichtungen und -verdünnungen erklären. (E8)</p> <p>Hinweis: Das Teilchenmodell wird erst später eingeführt und steht für die Erklärung der Schallausbreitung nicht zur Verfügung. Die Erklärung mit der Kontinuumsvorstellung ist altersangemessen.</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen aus Sachtexten und Bildern entnehmen, um die wesentlichen Bestandteile des Ohrs und ihre Funktionen zu benennen. (K2)</p> <p>... mit einem Partner bei der gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben zur Schallwahrnehmung Absprachen treffen und einhalten. (K9)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Aussagen zur Lärmschädigung des Ohrs auf der Grundlage vorliegender Informationen bewerten und dazu persönlich Stellung nehmen. (B2)</p> <p>... Konsequenzen aus Kenntnissen über die Wirkung von Lärm für eigenes Verhalten ziehen. (B3)</p>
	<p>Inhaltsfeld: Inhaltsfeld Strom und Magnetismus</p> <p>Kontexte: Magnete im Alltag / Geräte im Alltag</p>		
58–74	Magnetismus	<p>Eigenschaften von Magneten</p> <p>Kraftwirkungen</p> <p>Kompass</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... magnetisierbare Stoffe nennen und Regeln für Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten aufstellen. (UF3, UF1)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
		Aufbau von Magneten Elektromagnet	<p>... den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8)</p>
75–98	Geräte im Haushalt benötigen Energie	Stromkreis und Schaltpläne ODER-Schaltung (Parallelschaltung) UND-Schaltung (Reihenschaltung) Leiter und Nichtleiter Gefahren Funktionsweise eines Haartrockners Elektrische Energiequellen Energieumwandlungen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... verschiedene Materialien als Leiter oder Nichtleiter einordnen. (UF3)</p> <p>... notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen und zwischen einfachen Reihen- und Parallelschaltungen unterscheiden. (UF1, UF2)</p> <p>... Aufbau und Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte beschreiben und dabei die relevanten Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und Energieumwandlungen benennen. (UF2, UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... einfache elektrische Schaltungen, u. a. UND-/ODER-Schaltungen, nach dem Stromkreiskonzept planen, aufbauen und auf Fehler überprüfen. (E5)</p> <p>... Vorgänge mithilfe der Stromkreisvorstellung erklären. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen sowie einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen. (K2, K6)</p> <p>... einfache Schaltpläne erläutern und die Funktionszusammenhänge in einer Schaltung begründen. (K7)</p> <p>... sachbezogenen Erklärungen zur Funktion einfacher elektrischer Geräte erfragen. (K8)</p> <p>... mit Hilfe von Funktions- und Sicherheitshinweisen in Gebrauchsanweisungen elektrische Geräte sachgerecht bedienen. (K6, B3)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			<p>... bei Versuchen in Kleingruppen Initiative und Verantwortung übernehmen. (K9)</p> <p>... Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen. (K9, E5)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Sicherheitsregeln für den Umgang mit Elektrizität begründen und zum Schutz der Gesundheit einhalten. (B3)</p>
	<p>Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</p>		
99–142	<p>Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle</p> <p>Was sich mit der Temperatur ändert</p> <p>Sommerhitze und Winterkälte</p> <p>Leben bei verschiedenen Temperaturen</p>	<p>Strahlung</p> <p>Sonnenenergie</p> <p>Absorption und Reflexion von Strahlung</p> <p>UV-Strahlung</p> <p>Temperatur</p> <p>Diagramme zeichnen</p> <p>Aggregatzustände</p> <p>Teilchenmodell</p> <p>Thermometerskala</p> <p>Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung</p> <p>Anomalie des Wassers</p> <p>Energietransport durch Kreisläufe (Strömung von Stoffen)</p> <p>Wärmedämmung und Wärmeleitung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Wärme als Energieform benennen und die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden. (UF1, UF2)</p> <p>... die Funktionsweise eines Thermometers erläutern. (UF1)</p> <p>... an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1)</p> <p>... Auswirkungen der Anomalie des Wassers bei alltäglichen Vorgängen beschreiben. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... mit einem Teilchenmodell Übergänge zwischen Aggregatzuständen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen erklären. (E8)</p> <p>... die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben und Fragestellungen zu Wärmephänomenen benennen. (E1, UF1)</p> <p>... Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, K3)</p>

	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
				<p>... Wetterbeobachtungen durchführen und Messwerte über einen längeren Zeitraum systematisch protokollieren. (E2, E4, E5, K3)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Texte mit physikalischen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)</p> <p>... aus Tabellen und Diagrammen Temperaturen und andere Werte ablesen sowie Messergebnisse in ein Diagramm eintragen und durch eine Messkurve verbinden. (K4, K2)</p> <p>... Beiträgen anderer bei Diskussionen über physikalische Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... die isolierende Wirkung von Kleidung und Baustoffen mit Mechanismen des Wärmetransports erklären und bewerten. (B1, E8)</p> <p>... Gefährdungen der Gesundheit durch UV-Strahlung bzw. hohe Temperaturen beschreiben und Sicherheitsmaßnahmen erläutern und einhalten. (B3, E5)</p>
		Inhaltsfeld: Optische Instrumente und die Erforschung des Weltalls Kontext: Sehen und Wahrnehmen		

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
146–157	Sonne, Mond und Sterne	Mondphasen Tag und Nacht Mondfinsternis und Sonnenfinsternis Die Erde im Sonnensystem Jahreszeiten	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Jahres- und Tagesrhythmus durch die Neigung der Erdoberfläche bzw. Drehung der Erde im Sonnensystem erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Vermutungen zur Entstehung der Mondphasen begründen und mit Modellexperimenten überprüfen. (E3, E9)</p> <p>... das Modell der Lichtstrahlen für die Erklärung von Finsternissen und die Entstehung von Tag und Nacht nutzen. (E7, E8)</p> <p>... die wesentlichen Aussagen schematischer Darstellungen (u. a. Erde im Sonnensystem) in vollständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... mit einer altersgerechten Suchmaschine zielgerichtet Beispiele für Sternbilder finden und demonstrieren. (K5)</p>
Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...

Physik Interaktiv Band 2 Klasse 7/8

8 - 21	Optische Abbildungen Fakultativ: Camera Obscura in Mühlheim	Lochkamera Bildentstehung Sammellinse	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Aufbau und die Funktion von Kameras in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1)</p> <p>... Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen beschreiben und unterscheiden. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... aus Beobachtungen mit der Lochkamera fachliche Fragen und Probleme ableiten. (E1)</p> <p>... Vermutungen zu Abbildungseigenschaften von Linsen in Form einer einfachen Je-desto-Beziehung formulieren und diese experimentell überprüfen. (E3, E4)</p> <p>... geeignete Modelle zur Erarbeitung der Bildentstehung bei Loch- und Linsenkamera anwenden.</p>
--------	--	---	--

	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
				<p>Kommunikation</p> <p>... fachlich korrekt und folgerichtig in Bezug auf Bildentstehung, Bildgröße und Bildschärfe kommunizieren und argumentieren. (K7, UF3)</p> <p>... in einem strukturierten Protokoll zu optischen Experimenten Überlegungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse nachvollziehbar dokumentieren. (K3)</p> <p>... Ergebnisse optischer Experimente mit angemessenen Medien fachlich korrekt und anschaulich präsentieren. (K7)</p> <p>Hinweis: Die optische Abbildung führt immer zu reellen Bildern. Virtuelle Bilder sind Scheinbilder und ohne das Auge oder Kamera nicht vorhanden (divergierende Lichtbündel).</p>
	22–33	Das Auge	Aufbau und Funktionsweise des Auges Sehen und Wahrnehmen Räumlich sehen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Funktionsweise des Auges gemäß der Linsenabbildung erklären. (UF2)</p> <p>... den Aufbau und die Funktion von Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1)</p> <p>... Strahlengänge bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille) beschreiben. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... zwischen der optischen Abbildung auf der Netzhaut und dem Wahrnehmungsprozess unterscheiden. (E7)</p> <p>... die Leistung des Gehirns beim Wahrnehmen, z. B. beim räumlichen Sehen und beim Bewegungssehen, erkennen. (E6, UF4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges interpretieren. (K2, UF4)</p>

	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
				... in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion von optischen Geräten beschreiben. (K1)
	34–45	Scheinbilder	Spiegelbilder Reflexionsgesetz Scheinbilder durch Lichtbrechung Gesetzmäßigkeiten bei der Brechung Lichtbrechung an Linsen Totalreflexion	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... an Beispielen qualitativ erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien gebrochen oder total reflektiert wird. (UF3)</p> <p>... zwischen reellen und virtuellen Bildern (Scheinbildern) unterscheiden. (UF2)</p> <p>... Naturphänomene (ovale Abendsonne, Luftspiegelungen) und optische Geräte (Linsen, Lichtleitung durch Glasfasern) auf Grundlage von Brechung und Totalreflexion erklären. (UF4, K8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Beobachtungen von Spiegelbildern ordnen und systematisieren. (E2, UF3)</p> <p>... die Entstehung von Spiegelbildern mit dem Reflexionsgesetz erklären. (E4, E5)</p> <p>... durch Brechung entstandene Scheinbilder beschreiben und erklären. (E2, UF2)</p> <p>Bewertung</p> <p>... technische Geräte (Reflektoren, Rückspiegel) hinsichtlich ihrer Funktionalität bewerten. (B1)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
48–53	Lupe, Mikroskop und Fernrohr (fakultativ)	Sammellinse als Lupe Funktionsweise des Mikroskops	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Aufbau und die Funktion von Fernrohren und Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1)</p> <p>... typische optische Geräte kriteriengeleitet nach Gerätegruppen ordnen. (UF3)</p> <p>... Strahlengänge beim Fernrohr beschreiben. (UF2)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... schematische Darstellungen zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente interpretieren. (K2, UF4)</p> <p>Bewertung</p> <p>... in Grundzügen am Beispiel der historischen Auseinandersetzung um ein heliozentrisches Weltbild darstellen, warum Umbrüche in der Wissenschaft zu Konflikten führen können. (B2, B3, E7, E9)</p>
54–65	Farben Fakultativ: Kooperation mit Kunst	Farbaddition, additive Grundfarben Das Spektrum, Zerlegung des weißen Lichts Farben durch Lichtstreuung Infrarot- und UV-Strahlung Regenbogen Farbwahrnehmung	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... erläutern, wie Licht an Grenzflächen zwischen durchsichtigen Medien in Spektralfarben zerlegt wird. (UF3)</p> <p>... Eigenschaften von Lichtspektren vom Infraroten über den sichtbaren Bereich bis zum Ultravioletten beschreiben. (UF1)</p> <p>... den Regenbogen auf Grundlage von Brechung und Dispersion erklären. (UF4)</p> <p>... Prinzipien und Anwendungen der additiven und subtraktiven Farbmischung erläutern. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Fragestellungen und Hypothesen zur Farbentstehung von Mischfarben und zur Farbentstehung in Prismen entwickeln. (E3)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Experimente und Sachverhalte zur Farbentstehung unter fachlichen Gesichtspunkten diskutieren. (K7, K8)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			... additive und subtraktive Farbmischung mit einfachen Versuchen oder Animationen demonstrieren. (K7)
	Inhaltsfeld: – Thema: Größen und Messen		
68–84	Maß und Zahl – Fundamente der Physik	Messen und messbar machen Vom Vergleichen zum Messen Messwerte darstellen Neue Größen durch Quotientenbildung – die Geschwindigkeit Die Dichte	Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Messung physikalischer Größen planen. (E4, E5) Kommunikation ... ihre Lösungsansätze und Ergebnisse diskutieren. (K8) ... Zahlenwert und Einheit zur Angabe physikalischer Größen wie Länge, Fläche, Zeit verwenden. (K1, K4) ... Messwerte in Diagrammen darstellen. (K4) Erkenntnisgewinnung ... Messwerte auf Proportionalität untersuchen und den Proportionalitätsfaktor als Maß für Geschwindigkeit bzw. Dichte interpretieren. (E6) ... die Genauigkeit von Messergebnissen erörtern. (E5)
	Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (1) Thema: Von der Energie		
86–109	Energie	Energieformen, Energieumwandlung Energieerhaltung Energietransport Konvektion Energiespeicherung Thermische Energie und Teilchenmodell Energieentwertung	Kommunikation ... zu Umwandlung, Transport und Entwertung von Energie geeignete Fachbegriffe und Darstellungsformen benutzen. (K1) ... Umwandlungs- und Energietransportketten diskutieren. (K2, K8) ... einen Energieordner anlegen. (K3) Umgang mit Fachwissen

	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
				<p>... Beispiele aus Umwelt, Natur und Technik verschiedenen Energieformen zuordnen und Umwandlungsketten erstellen. (UF1, UF4)</p> <p>... verschiedene Möglichkeiten des Energietransports und der Energiespeicherung unterscheiden. (UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung untersuchen. (E5)</p> <p>... das Teilchenmodell zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Energie und Temperatur verwenden. (E8)</p>
	110–121	Energien vergleichen und berechnen	Die Energieeinheit Joule Thermische Energie bestimmen Lageenergie berechnen Die Leistung	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... an Beispielen Beziehungen zwischen Energie und Leistung darstellen. (UF2)</p> <p>... den physikalischen Leistungsbegriff vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF2, UF4)</p> <p>... fachspezifische Kenntnisse anwenden, um einfache Aufgaben zur Energetik auf quantitativer Ebene zu lösen. (UF1, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... quantitative experimentelle Untersuchungen zur thermischen Energie durchführen und fachgerecht protokollieren. (E5, E6)</p> <p>... Formeln zur Berechnung von thermischer und Lageenergie entwickeln. (E6)</p> <p>... die eigene körperliche Leistung bei verschiedenen Aktivitäten ermitteln. (E5, E6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... den Energiebedarf in verschiedenen Bereichen der Schule oder des Haushalts ermitteln, vergleichen und bewerten. (B1, K4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... den Text „Energienutzung früher und heute“ sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
	Inhaltsfeld: Stromkreise Kontext: Elektrische Energie und Energieübertragung		
124–135	Elektrische Kräfte Fakultativ: Umspannwerk Recklinghausen	Ladungsausgleich Fernwirkung von Ladungen Gewitter	Umgang mit Fachwissen ... einfache elektrostatische Phänomene mit Hilfe der Eigenschaften von positiven und negativen Ladungen erklären. (UF2) ... Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie den Begriff des elektrischen Feldes erläutern. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... physikalische Vorgänge, die zu Aufladungen und zur Entstehung von Blitzen führen, beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E1, E7) Kommunikation ... Informationen zu Schutzmaßnahmen bei Gewittern in sinnvolle Verhaltensregeln umsetzen. (K6) Bewertung ... Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Gewitter begründen und verantwortungsvoll anwenden. (B3)
136–143	Geräte benötigen Energie Energieströme	Elektrische Energie Energie strömt von der Quelle zum Gerät Energietransport durch Kreisläufe Wie man Elektronen antreiben kann	Umgang mit Fachwissen ... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4) Erkenntnisgewinnung ... Energieströme beschreiben und vergleichen. (E4) ... ein geeignetes Modell zur Energieübertragung entwerfen. (E7, E8) ... Vorzüge und Grenzen verschiedener Analogiemodelle zu elektrischen Stromkreisen erläutern. (E7) Kommunikation ... bei der Auswertung technischer Daten von Elektrogeräten die für die Ermittlung des Energiebedarfs wesentlichen Angaben identifizieren. (K2)

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
144–153	Ströme und ihre Messung	Verschiedene Ströme Messen über die Wirkung des Stromes Ladungsströme messen Parallelschaltungen im Haushalt (Stromstärken und Energieströme)	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells und einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Ladung und Stromstärke und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... verschiedene Ströme beschreiben und vergleichen. (E2)</p> <p>... das Modell des Elektronenflusses vertiefen. (E8)</p> <p>... Experimente zur Wirkung des elektrischen Stromes durchführen. (E5)</p> <p>... sachgerecht mit einem Vielfachmessgerät bei der Strommessung umgehen. (E5)</p> <p>... Messungen von Stromstärken interpretieren. (E6)</p> <p>... Messdaten zur Stromstärke in Parallelschaltungen auswerten und Gesetzmäßigkeiten formulieren. (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Messergebnisse diskutieren. (K8)</p> <p>... zum Thema „Akkus“ recherchieren. (K5)</p>
154 – 163	Die Spannung	Spannungen von Energiequellen Messen von Spannungen Spannungen in Natur und Technik Spannungen in Reihenschaltungen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis den Begriff Spannung und seinen Zusammenhang mit der Stromstärke erläutern. (UF1, E8)</p> <p>... bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern. (UF3)</p> <p>... verschiedene Möglichkeiten der Spannungserzeugung in Natur und Technik beschreiben. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... das Modell des Elektronenflusses vertiefen. (E8)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			<p>... Spannungs- und Stromstärkemessungen planen und unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte durchführen. (E5, E4)</p> <p>... Messdaten zur Spannung in Reihenschaltungen auswerten und Gesetzmäßigkeiten formulieren. (E6)</p> <p>... für Messungen und Berechnungen bei Stromkreisen Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten (Volt V bzw. Ampere A, mA) verwenden. (E5)</p> <p>... die Ergebnisse von Spannungsmessungen interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Messergebnisse diskutieren. (K8)</p> <p>... recherchieren und präsentieren zum Thema „Spannungen in Natur und Technik“ (K5, K7)</p>
164–171	Elektrische Energie in Euro und Cent	Berechnen des Energiestromes aus Spannung und Stromstärke Energieumsätze – Energiekosten Wirkungsgrad	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... aus Messergebnissen den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke interpretieren. (E6, UF3)</p> <p>... die Leistung von Elektrogeräten aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)</p> <p>... Energiekosten bestimmen. (E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... den Zusammenhang von Leistung und Stromstärke mit Hilfe eines Diagramms erklären. (K4)</p> <p>... zum Thema „Energieverbrauch“ recherchieren. (K5)</p> <p>... die Fachsprache nutzen. (K1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung auf der Grundlage von Energieberechnungen beurteilen. (B1)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
170–171	Energiesparprojekt in der Schule (fakultativ Projektarbeit)	Elektrische Leistung bestimmen Energiekosten ermitteln	<p>Umgang mit Fachwissen ... Energie, Energiestrom und zeitliche Nutzung vernetzen. (UF4)</p> <p>Kommunikation ... Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten. (K2, K8) ... Untersuchungen unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Grafiken und Texten auswerten. (K7, K9, E6) ... Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten. (K7, K8)</p> <p>Bewertung ... Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von elektrischer Energie nennen und unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit bewerten. (B3) ... den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)</p>
172–179	Der elektrische Widerstand	Energieumwandlung in Heizdrähten Berechnung des Widerstandes Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter	<p>Umgang mit Fachwissen ... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Stromstärke, Spannung und Widerstand und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8, K7) ... die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1) ... den Sachverhalt Elektrounfall mit dem Stromkreis-konzept vernetzen. (U4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Wärmewirkung unterschiedlicher Materialien durchführen. (E5) ... den Widerstand in elektrischen Stromkreisen aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			<p>... die Vorstellung von fließenden Elektronen um Wechselwirkung mit den Atomrümpfen erweitern. (E8, E9)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... für eine Messreihe mit mehreren Variablen, u. a. zu elektrischen Schaltungen, selbstständig eine geeignete Tabelle anlegen. (K2)</p> <p>... den Zusammenhang von Spannung und Stromstärke mit Hilfe von Diagrammen erklären. (K4, K7, E6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung elektrischer Anlagen begründen und diese verantwortungsvoll anwenden. (B3)</p>
	<p>Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (2) Kontext: Mensch und Maschine</p>		
186–191	Die Kraft	<p>Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p>Kraftmessung</p> <p>Gewichtskraft</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3)</p> <p>... das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2)</p> <p>... Gravitation als Kraft zwischen Massen beschreiben. (UF1)</p> <p>... für eine Masse die wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Zeichnungen die Wirkung und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. (K2)</p>
192–213	Mensch und Maschine als Energiewandler	<p>Zusammenhang und Unterscheidung von Kraft und Energie</p> <p>Leistung und Kraft als Grenzen bei der Energieübertragung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... an Beispielen Beziehungen zwischen Kräften, Energie und Leistung darstellen. (UF2)</p> <p>... Alltagsgeräte (Zangen, Scheren, Hebel ...) mit den Konzepten Kraft und Energieübertragung erklären. (UF4)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
		Energieberechnung bei Kenntnis von Kräften Rampen als „Kraftsparer“ Rollen, Flaschenzüge und Hebel Die Goldene Regel der Mechanik	<p>... die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1)</p> <p>... körperliche Tätigkeiten in Hinsicht auf Leistungs- und Kraftgrenze analysieren. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... bei Beobachtung von Vorgängen an einfachen Maschinen zwischen der Beschreibung von Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2)</p> <p>... bei Versuchen mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen (Rampe, Hebel, Flaschenzug) die zu messenden Größen selbstständig benennen und systematisch den Einfluss dieser Größen untersuchen. (E4, E5, E6)</p> <p>... Kraft und Energie durch Analyse von Experimenten zum Heben unterscheiden. (E6, K8)</p> <p>... mechanisch übertragene Energie berechnen ($E = F \cdot s$). (E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. (K4, K2)</p> <p>... Vorgänge aus der Umwelt (z. B. Flugzeugstart) unter Verwendung der Fachsprache erklären. (K1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Geräte wie Rampe, Flaschenzug, Hebel in Bezug auf die Erleichterung bei der Energieübertragung bewerten. (B1)</p>
214–220	Elektromotoren – Helfer im Alltag		<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Aufbau von Elektromotoren erläutern und ihre Funktionsweise u. a. mit dem Wirken magnetischer Kräfte erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Untersuchungen zum Wirkungsgrad von Elektrogeräten durchführen. (E5, K9)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
Physik Interaktiv Band 3 Klasse 9/10			
	Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (1) Kontext: Elektrische Energieversorgung		
8–11	Magnete und Motoren	Spulen werden zu Magneten Der Elektromotor	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Phänomene des Elektromagneten und des Elektromotors mit bekannten Zusammenhängen zum Magnetismus erklären. (UF2, UF3)</p> <p>... Magnetfelder mit der Modellvorstellung von Feldlinien beschreiben und veranschaulichen. (E7)</p> <p>... Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer und magnetischer Felder beschreiben. (UF4, UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... experimentelle Untersuchungen zur Eigenschaft von Elektromagneten durchführen. (E5)</p> <p>... das Modell der magnetischen Feldlinien erweitern. (E7)</p>
12–19	Wir erzeugen elektrische Energie	Spulen als Energiequelle Wechselspannung Generatoren und Dynamos	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Aufbau und Funktion von Generatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Induktionsversuche auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2, E5)</p>
20–25	Wie Spulen wirken	Lenzsche Regel Bremsen mit Magneten Regelung des Energiestromes	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Induktionsspannung in Abhängigkeit verschiedener Parameter untersuchen. (E2, E4, E5)</p> <p>... Versuchsergebnisse interpretieren. (E6)</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte</p> <p>... Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung, Energiestrom) erklären. (UF1, UF4)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
26–35	Energietransport mit Transformatoren	Spannungen verändern Belasteter Transformator Hochspannung	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Spannungen (Stromstärke) am Transformator untersuchen.</p> <p>... die Messergebnisse interpretieren und mathematische Zusammenhänge entwickeln. (E6)</p> <p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Aufbau und Funktion von Transformatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>... die Energieübertragung durch Hochspannung mit bekannten Konzepten erklären (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom). (UF4)</p>
36–45	Elektrische Energieerzeugung im großen Stil	Kohlekraftwerke	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Funktionsmodelle zur Veranschaulichung der Kraftwerksprozesse anwenden. (E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... die Vorgänge im Kraftwerk unter Verwendung der Fachsprache darstellen. (K1)</p> <p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern. (UF1, K7)</p>
46–55	Erneuerbare Energiequellen	Sonnenenergie Solarmodule Kraftwerke im Vergleich	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)</p> <p>... ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen anwenden. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen. (E1)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			<p>... die Leistung von Modellen von Wasser- und Windkraftwerken sowie von Solarmodulen ermitteln. (E5, UF2)</p> <p>... Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung interpretieren und das Leistungsmaximum ermitteln. (E6, K4, K2)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen aus verschiedenen Quellen zur effektiven Bereitstellung und Übertragung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</p> <p>... aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren. (K4, K2)</p> <p>Hinweis: Aktuelle Energiedaten des Bundeswirtschaftsministeriums sind unter www.bmwi.de zu erhalten (Navigation: Energie/Statistik und Prognosen). Im Zusammenhang mit der Erzeugung elektrischer Energie ist die Tabelle „Stromerzeugungskapazitäten und Bruttostromerzeugung nach Energieträgern“ zu empfehlen.</p> <p>Bewertung</p> <p>... lokale und globale Auswirkungen von Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung auf die Umwelt beurteilen. (B3)</p> <p>... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftliche Akzeptanz und Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B1, K8)</p> <p>... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern. (B3)</p>
	<p>Inhaltsfeld: Kernenergie und Radioaktivität Kontext: Radioaktivität und Kernenergie</p>		

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
60–81	Radioaktivität	Atombau und Atomkerne Ionisierende Strahlung Strahlungsarten Zerfall Halbwertszeit	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)</p> <p>... Halbwertszeiten auf statistische Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen. (UF1, UF4, E8)</p> <p>... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... den Aufbau des Atomkerns, die Bildung von Isotopen und radioaktive Zerfallsprozesse mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>... experimentell ermittelte Daten zur Halbwertszeit auswerten und Kenntnisse zu Exponentialfunktionen anwenden.</p> <p>... Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Verfahren zur Altersbestimmung, zur Konservierung von Lebensmitteln, zum Einsatz von ionisierender Strahlung in der Technik und der Medizin oder zu den Ursachen der natürlichen Strahlenbelastung recherchieren und ihre Ergebnisse präsentieren. (K5, K7, UF1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Risiken durch den Einsatz von ionisierender Strahlung in der Medizin bewerten und dem Nutzen gegenüberstellen. (B1)</p>
82–102	Energie aus Atomkernen	Kernspaltung Kettenreaktion Kernkraftwerke	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Kernspaltung in einer kontrollierten Kettenreaktion in einem Kernreaktor und die damit verbundenen Stoff- und Energieumwandlungen erläutern. (UF1, E7)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
			<p>... Kenntnisse über Atomaufbau, ionisierende Strahlung und Wärmekraftwerke beim Thema Kernkraftwerke verknüpfen. (UF4)</p> <p>... die Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft durch die Entdeckung radioaktiver Strahlung und Kernspaltung beschreiben. (E9)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Kernspaltung sowie die Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... zu Atomwaffen, ihrem Einsatz, ihrer Verbreitung, zum Thema „Kernkraftwerke – pro und kontra“, Problemen der Endlagerung und zur Wiederaufbereitung, Strahlenbelastung durch Kraftwerksunfälle recherchieren. (K5)</p> <p>... Probleme der Nutzung der Kernenergie und der Behandlung von radioaktiven Abfällen erläutern und die daraus resultierenden physikalischen, technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen differenziert darstellen. (E1, K7)</p> <p>Bewertung</p> <p>... eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2)</p> <p>... die Verantwortung von Wissenschaftlern am Beispiel der Kernspaltung und anderer historischer Beispiele diskutieren. (B3)</p>
	Inhaltsfeld: Fortbewegung und Mobilität Kontext: Mobilität und Energie		
106–117	Motoren sorgen für Bewegung	Treibstoffe als Energielieferanten Verbrennungsmotoren als Energiewandler	Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor ...) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1)

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
		Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren	<p>Erkenntnisgewinnung ... Probleme zum Energieaufwand von Bewegungen durch Rechnungen lösen. (E8)</p> <p>Kommunikation ... die Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen recherchieren und präsentieren. (K5, K7)</p> <p>Bewertung ... Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)</p>
118–125	Geschwindigkeit – Beschleunigung	Gleichförmige Bewegungen Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	<p>Erkenntnisgewinnung ... gleichförmige und beschleunigte Bewegungen unterscheiden. (E2) ... Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3) ... die für Bewegungen benötigte Zeit durch Rechnungen ermitteln. (E8)</p> <p>Kommunikation ... Gruppenarbeiten, u. a. zu Geschwindigkeitsmessungen, planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9) ... Messwerte zu Bewegungen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2) ... Messreihen zu Bewegungen protokollieren und in Zeit-Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6) ... Bewegungen anhand eines Weg-Zeit-Diagramms bzw. eines Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6) ... Beiträge von Mitschülerinnen und Mitschülern sowie von Lehrpersonen strukturiert zusammenfassen, vergleichen und in sachlicher Form hinterfragen. (K8)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
126–151	Energie für die Fortbewegung	Energieumwandlung bei verschiedenen Bewegungsarten Bewegungswiderstände Bewegungsenergie Bremsen, Sicherheitsgurt, Airbag	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)</p> <p>... die Bewegungsenergie als Energieform beschreiben und Umwandlungen von Bewegungsenergie in andere Energieformen erläutern. (UF1)</p> <p>... energetische Konzepte nutzen, um Bremsvorgänge und Sicherheitsmaßnahmen im Auto zu analysieren. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... verschiedene Bewegungsarten hinsichtlich der Energieumwandlung unterscheiden. (E1)</p> <p>... Versuchspläne, u. a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen (Luftreibung), selbstständig entwickeln und umsetzen. (E4, E5)</p> <p>... Bewegungswiderstände klassifizieren. (E2)</p> <p>... spezielle Kräfte, wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte ..., in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (E1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... unterschiedliche Fortbewegungsarten (Bahn, Auto, Flugzeug ...) hinsichtlich Energiebedarf und Umweltbelastung bewerten. (B1)</p> <p>... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)</p>
<p>Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (2)</p> <p>Kontext: Sonnenenergie, Treibhauseffekt, Wetter</p>			

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
	Besuch des Schülerlabors der RUB: Projekt Pudelmütze		
156–171	<p>Die Sonne erwärmt die Erde</p> <p>Fakultativ: RUB Schülerlabor „Der kälteste Ort von Bochum“</p>	<p>Sonnenenergie</p> <p>Thermische Strahlung</p> <p>Strahlungsgleichgewicht der Erde</p> <p>Treibhauseffekt</p> <p>Erwärmung von Boden, Wasser und Luft</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die ungleichmäßige Verteilung der Sonnenenergie auf der Erde unter Anwendung physikalischer Konzepte erklären. (UF4)</p> <p>... Beispiele für die direkte Nutzung der Sonnenenergie beschreiben. (UF2, UF3)</p> <p>... die unterschiedliche Erwärmung von Boden und Wasser unter Anwendung physikalischer Konzepte erklären. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Versuche zur Sonnenstrahlung und Sonnenenergie durchführen (Messung der Solarkonstanten) und auswerten. (E5, E6)</p> <p>... den Zusammenhang zwischen Strahlung und Temperatur des Strahlers untersuchen. (E3, E5)</p> <p>... den Treibhauseffekt mit der Wechselwirkung von Sonnenstrahlung und Atmosphäre erklären. (E7, UF4, K8)</p> <p>... am Beispiel des Modells zum anthropogenen Treibhauseffekt die Bedeutung und Funktion theoretischer Modelle erläutern. (E9)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... verschiedene Darstellungen zur Veranschaulichung von Temperaturgängen nutzen. (K2, K4, E3)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Maßnahmen zur Reduzierung des anthropogenen Treibhauseffekts diskutieren und bewerten. (B3)</p>

Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
172–195	Wind und Wolken	Der Luftdruck Entstehung des Windes Wolkenbildung Relative Luftfeuchtigkeit Taupunkt Verdampfungs- und Kondensationswärme Kühlschranks und Wärmepumpe	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Phänomene durch den Luftdruck als Schweredruck der Luft erklären. (UF1)</p> <p>... Windentstehung aufgrund unterschiedlicher Sonneneinstrahlung mit der indirekten Nutzung der Sonnenenergie durch Windenergieanlagen verbinden. (UF1, UF4)</p> <p>... konzeptionelle Kenntnisse über Energie und Phasenübergänge anwenden, um die Wolkenbildung zu erklären. (UF2)</p> <p>... Sachverhalte aus der Technik (Kühlschrank, Wärmepumpe) mit entsprechenden Sachverhalten in der Natur (Wolkenbildung) verknüpfen. (UF4, E1, E5)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... aufgrund eines Modellversuchs die Windentstehung als Folge von Druckunterschieden erklären. (E7)</p> <p>... Hypothesen aufstellen, warum die Temperatur mit der Höhe abnimmt, und mit Experimenten zum Komprimieren und Expandieren von Luft überprüfen. (E3)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Ergebnisse adressaten- und situationsgerecht mit angemessenem Medieneinsatz präsentieren. (K7)</p>
	Inhaltsfeld: Informationsübertragung Thema: Informationen (fakultativ)		
200–215	Informationen aufnehmen und verarbeiten Signale verstärken	Signale und Informationen Sensoren Diode Gleichrichtung Transistor	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundschaltungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Funktionsweise von Sensoren untersuchen und einen Temperatursensor über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6)</p> <p>... die Kennlinie einer Diode aufnehmen und interpretieren. (E6)</p>

	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...
				Kommunikation ... selbst gebaute Transistorschaltungen präsentieren. (K7)
	216–236	Informationen übertragen und speichern	Telefon Informationsübertragung mit Licht Analoge, digitale und binäre Signale Datenkompression Kondensator als Informationsspeicher Internet und Datenschutz	Umgang mit Fachwissen ... die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern. (UF1) ... den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen. (UF2) Erkenntnisgewinnung ... gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie (Internet) aufzeigen. (E9) ... Versuche zur Signalübertragung mit Licht planen. (E4) Kommunikation ... die Funktion und Bedeutung von Lichtleitern für die Informationsübertragung fachlich korrekt und adressatengerecht präsentieren. (K7) ... Informationen zur Funktionsweise von Kommunikationsgeräten beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5, K6) Bewertung ... Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen. (B3)