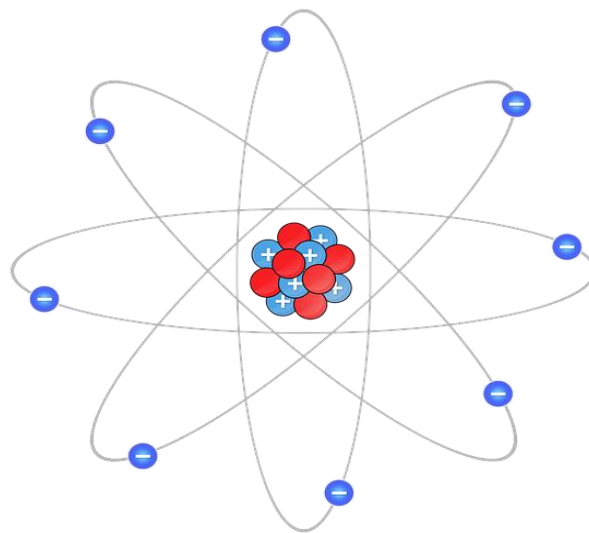




Schulinterner Lehrplan der Robert-Koch-Realschule zu den Kernlehrplänen für die Realschule in



Nordrhein-Westfalen

Physik

Fachschaft Physik
(Stand: November 2022)

Inhalt

Präambel zum MINT-Konzept	3
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit (Stand 11/2022)	4
1.1 Beschreibung der Schule	4
1.2 Die Fachgruppe	5
1.3 Bedingungen des Unterrichts	5
2 Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1 Unterrichtsvorhaben	6
2.1.1 Übersicht der Unterrichtsvorhaben	6
2.1.2 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben	7
2.1.3 Unterrichtsvorhaben in der MINT-Stunde	34
2.2 Grundsätze der didaktischen und methodischen Arbeit	35
2.3 Medieneinsatz	38
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung	39
3 Entscheidungen zu fach-/unterrichtsübergreifenden Fragen	42
3.1 Gemeinsames Lernen	42
3.2 Berufsorientierung	42
3.3 Bildung für nachhaltige Entwicklung	42
4 Qualitätssicherung und Evaluation	44

Präambel zum MINT-Konzept

MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Diese Fächer sind für die meisten SuS sehr motivierend, begeisternd und vermitteln wichtige Kompetenzen. An der Robert-Koch-Realschule fördern wir diese Begeisterung für die MINT-Fächer indem wir

- schüleraktivierende und kooperative Lernmethoden und -strategien vermitteln und nutzen (→Lernen lernen, Methodenkonzept).
- durch einen hohen Anteil an praktischen Arbeiten die Selbstständigkeit der SuS sowohl in der Planung und Durchführung von Experimenten als auch bei der Herstellung von Werkstücken fördern.
- im Rahmen der Kernlehrpläne fächerverbindende Vorhaben in den Unterricht einarbeiten.
- den SuS ermöglichen, den Unterrichtsstoff auch an außerschulischen Lernorten zu erleben, andere Lernumgebungen kennen zu lernen und angeleitet durch externe Fachkräfte an Projekten zu arbeiten.
- unseren SuS die Teilnahme an naturwissenschaftlich orientierten Wettbewerben ermöglichen.
- durch den Einsatz neuer Medien einen an der Lebenswirklichkeit der SuS orientierten Unterricht gestalten (→ IKG, Medienkonzept).
- im Rahmen der Berufsorientierung SuS Einblicke in MINT-Berufe ermöglichen (→ Berufsorientierung).

Die Robert-Koch-Realschule bietet folgende MINT-Fächer in der Studententafel an:

Mathematik, Informations- und Kommunikationstechnologische Grundbildung (IKG), Biologie, Chemie, Physik und Technik. Ab Klasse 7 werden bislang die Schwerpunkte Biologie, Chemie und Technik im Wahlpflichtbereich als viertes schriftliches Fach angeboten. Weiterhin gibt es bereits zwei Klassen (in den Jahrgangsstufen 5 und 6) mit verstärktem MINT-Profil.

Die Robert-Koch-Realschule ist stets bestrebt, sich im Bereich MINT weiterzuentwickeln.

So wurde sie für ihr Engagement in den MINT-Fächern in den Jahren 2008, 2011, 2014, 2017 und 2020 mit dem MINT-Siegel „MINT-SCHULE NRW“ des Netzwerks SCHULEWIRTSCHAFT NRW ausgezeichnet.

Um dem grundlegenden MINT-Gedanken zu entsprechen, ist es selbstverständlich, dass fachübergreifende und fächerverbindende Einflüsse aus den anderen MINT-Fächern immer wieder im Physikunterricht aufgegriffen werden.

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit (Stand 11/2022)

In diesem ersten Kapitel wird die Robert-Koch-Realschule (RKR) genauer beschrieben.

Weiterhin werden die aktiven Mitglieder der Fachschaft Physik sowie die Bedingungen des Unterrichts an der RKR vorgestellt.

1.1 Beschreibung der Schule

Die RKR befindet sich, gemeinsam mit einem Gymnasium und einer Gesamtschule, in einem Schulzentrum in Dortmund.

Sie wird, neben dem unverzichtbaren Personal in den Bereichen Verwaltung, Hausverwaltung, und Reinigung, von ca. 500 SuS und ca. 40 Lehrkräften mit Leben erfüllt. Wir sind eine dreizügige Realschule, haben also insgesamt 18 Klassen mit entsprechend vielen Klassenräumen.

Für das Fach Physik stehen zwei Fachräume zur Verfügung. Es gibt darüber hinaus auch einen Biologie- und einen Chemieraum, welche im gleichen Trakt liegen und somit gut für den Physikunterricht nutzbar sind. Alle Räume sind mit einem Laptop/PC und einem damit verbundenen Beamer oder Smart-TV mit Internetanschluss ausgestattet.

Der Physikraum 1 (R. 213) ist recht groß. Die Tische lassen sich frei bewegen. Dies bietet sich besonders zur Durchführung von Gruppenarbeiten an. Im Raum befinden sich Säulen mit Steckdosen, um welche die Gruppentische aufgestellt werden können. Am Lehrerpult befindet sich ein Gasanschluss.

Der Physikraum 2 (R. 215) ist kleiner und weist 8 Tischreihen auf, die sich nicht verschieben lassen. Diese verfügen alle über Steckdosen. Hier befindet sich weiterhin ein Smartboard, welches den Einsatz neuer Medien möglich macht. Am Lehrerpult befindet sich ein Gasanschluss.

Die Schule hat in ihrem Schulprogramm einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt festgelegt und ist als MINT-Realschule ausgezeichnet. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung soll allen Schülerinnen und Schülern vermittelt werden, egal welches Schwerpunktfach sie in der Differenzierungswahl belegen.

1.2 Die Fachgruppe

Die Fachschaft Physik besteht aktuell aus zwei Mitgliedern:

1. Herr Wolff (1. Fachvorsitzender – Physik, Mathematik, Technik)
2. Herr Große (2. Fachvorsitzender – Physik, Technik, Sport)

Sie ist Teil des Fachbereichs Naturwissenschaften und arbeitet eng mit den Fachgruppen Chemie, Biologie und Technik zusammen.

1.3 Bedingungen des Unterrichts

Als Lehrwerk wird die Lehrbuchreihe „Prisma Physik“ in drei Bänden des Klett-Verlags verwendet, für den Jahrgang 5/6 inzwischen die differenzierte Ausgabe. Diese werden seit dem Schuljahr 2011/2012 (differenzierte Ausgabe 5/6 seit 2022/2023) im Physikunterricht verwendet und sind auf den Kernlehrplan Physik NRW (2011) abgestimmt. Das schulinterne Curriculum Physik ist inhaltlich auf den thematischen Aufbau der Bücher abgestimmt und so angelegt, dass pro Doppeljahrgangsstufe je ein Band verwendet werden kann.

Die Bücher sind inventarisiert und können in ausreichender Anzahl an die einzelnen SuS ausgegeben werden. Jedes Buch verfügt über eine CD-Rom mit Zusatzmaterial.

Jedes Kapitel der Bücher schließt mit einer qualitativen Zusammenfassung der Inhalte und einem Übungsteil mit gemischten Aufgaben ab. Die Inhalte der dem Kernlehrplan zugrundeliegenden Basiskonzepte werden jeweils zum Ende der Bücher zusammenfassend dargestellt, was eine Zuordnung der Kompetenzen vereinfachen kann.

Der Aufbau der Inhalte über die einzelnen Bände hinweg entspricht dem eines Spiralcurriculums, das bedeutet die einzelnen Themenbereiche verteilen sich über mehrere Schuljahre und werden mit Höhe der Jahrgangsstufe zunehmend komplexer und komplizierter. Die weiterführenden Kapitel beginnen daher mit einer kurzen Wiederholung (Was du schon gelernt hast...).

Als Ergänzung und/oder Alternative zum Lehrbuch gibt es für viele Unterrichtsreihen Zusatzmaterialien (wie Lernthecken, Stationenlernen, Lernkarten, usw.), welche den Kolleginnen und Kollegen in der Physiksammlung bereit stehen. Der Materialpool wird durch die Mitglieder der Fachschaft kontinuierlich erweitert und aktualisiert. Weitere Materialpools zur Förderung von SuS mit besonderen sprachlichen Förderbedarf und im gemeinsamen Lernen befinden sich zur Zeit in Aufbau.

2 Entscheidungen zum Unterricht

In diesem Kapitel wird eine Übersicht über die einzelnen Unterrichtsvorhaben gewährt. Weiterhin werden unsere Grundsätze der didaktischen und methodischen Arbeit sowie der Leistungsbewertung und -rückmeldung genauer erläutert.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden werden zunächst die jeweiligen Unterrichtsvorhaben aufgezeigt, wie sie über die Jahrgänge hinweg unterrichtet werden sollen. Anschließend werden diese detaillierter aufgeführt, um darzustellen, welche konkreten Inhalte vermittelt werden sollen, welche Kompetenzbereiche hierbei weiterentwickelt werden und in welchem Rahmen sich ein Bezug zur Berufsorientierung herstellen lässt. Die tabellarische Übersicht orientiert sich an der Nummerierung der Unterrichtsinhalte des Kernlehrplans Physik 1. Auflage 2011.

2.1.1 Übersicht der Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe	Inhaltsfeld und Kontext
5/6	Strom und Magnetismus (1)
5/6	Sonnenenergie und Wärme (2)
5/6	Licht und Schall (3)
7/8	Optische Instrumente und die Erforschung des Weltalls (4)
7/8	Größen und Messen
7/8	Stromkreise (5)
7/8	Kräfte und Maschinen (6.1 und 6.2) - Energie vergleichen und berechnen
9/10	Elektrische Energieversorgung (7)
9/10	Kernenergie und Radioaktivität (8)
9/10	Informationsübertragung (9)
9/10	Fortbewegung und Mobilität (10)

2.1.2 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufen 5/6

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche Bezüge zur Berufsorientierung
Inhaltsfeld: Strom und Magnetismus (1) Kontexte: Magnete im Alltag / Geräte im Alltag Stundenzahl: ca. 40			
Magnetismus	Eigenschaften von Magneten Kraftwirkungen Kompass Aufbau von Magneten Elektromagnet	Umgang mit Fachwissen ... magnetisierbare Stoffe nennen und Regeln für Anziehung bzw. Abstoßung zwischen Magneten aufstellen. (UF3, UF1) ... den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen von Elektromagneten erläutern. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Magnetismus mit dem Modell der Elementarmagnete erklären. (E8)	
Geräte im Haushalt benötigen Energie	Stromkreis und Schaltpläne ODER-Schaltung (Parallelschaltung) UND-Schaltung (Reihenschaltung) Leiter und Nichtleiter Gefahren Funktionsweise eines Haartrockners Elektrische Energiequellen	Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Materialien als Leiter oder Nichtleiter einordnen. (UF3) ... notwendige Elemente eines elektrischen Stromkreises nennen und zwischen einfachen Reihen- und Parallelschaltungen unterscheiden. (UF1, UF2) ... Aufbau und Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte beschreiben und dabei die relevanten Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und Energieumwandlungen benennen. (UF2, UF1) Erkenntnisgewinnung ... einfache elektrische Schaltungen, u. a. UND-/ODERSchaltungen, nach dem Stromkreiskonzept planen, aufbauen und auf Fehler überprüfen. (E5) ... Vorgänge mithilfe der Stromkreisvorstellung erklären. (E8)	Elektroniker/in für Energie- und Gebäudetechnik

	Energieumwandlungen	<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>... sachbezogen 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> <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>	
--	---------------------	--	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Sonnenenergie und Wärme (2) Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten Stundenzahl: ca. 35			
Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle Was sich mit der Temperatur ändert Temperaturen im Tages- und Jahresverlauf Leben in den Jahreszeiten Rund ums Wetter	Sonnenstrahlung Sonnenenergie Absorption und Reflexion von Strahlung UV-Strahlung Temperatur Diagramme zeichnen Aggregatzustände Teilchenmodell Thermometerskala Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung Anomalie des Wassers Energietransport durch Kreisläufe (Strömung von Stoffen) Wärmedämmung und Wärmeleitung	Umgang mit Fachwissen ... Wärme als Energieform benennen und die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden. (UF1, UF2) ... die Funktionsweise eines Thermometers erläutern. (UF1) ... an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Beispiele für die Speicherung, den Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1) ... Auswirkungen der Anomalie des Wassers im Alltag beschreiben. (UF4) Erkenntnisgewinnung ... mit einem Teilchenmodell Übergänge zwischen Aggregatzuständen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen erklären. (E8) ... die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben und Fragestellungen zu Wärmephänomenen benennen. (E1, UF1) ... Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, K3) ... Wetterbeobachtungen durchführen und Messwerte über einen längeren Zeitraum systematisch protokollieren. (E2, E4, E5, K3) Kommunikation ... Texte mit physikalischen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen sinnentnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5) ... Werte aus Tabellen und Diagrammen ablesen sowie Messergebnisse in ein Diagramm eintragen und durch eine Messkurve verbinden. (K4, K2)	α) Wärme-, Kälte- und Schallschutzisolierer/in β) Gas- und Wasserinstallateur/in

	Wetterbeobachtung & Temperaturmessung	<p>... Beiträgen anderer bei Diskussionen über 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>	
Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Licht und Schall (3) Kontexte: Sehen und Hören Stundenzahl: ca. 45			
Licht und Sehen Schatten und Finsternisse	<p>Sinne und Wahrnehmung Auge als Lichtempfänger Sehvorgang Ausbreitung von Licht Absorption, Reflexion und Streuung Schattenraum und Schattenbild Bildentstehung Mondfinsternis Sonnenfinsternis Mondphasen Tag und Nacht</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... das Sehen mit einem einfachen Sender-Empfänger-Modell beschreiben. (UF4)</p> <p>... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2)</p> <p>... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1)</p> <p>... das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Streuung oder Absorption) erläutern. (UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... einfache Versuche zum Sehen nach vorgegebenen Fragestellungen durchführen und Handlungen und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E5, K3)</p> <p>... Vermutungen zur Entstehung von Schattenphänomenen überprüfen. (E3, E9)</p>	Augenoptiker/in
Was wir hören Schall und Gesundheit	<p>Schall, Schallschwingungen</p> <p>Frequenz, Amplitude</p> <p>Schallausbreitung, Schallwellen</p> <p>Reflexion</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Schwingungen als Ursache von Schall beschreiben sowie die Grundgrößen Frequenz und Amplitude erläutern. (UF2)</p> <p>... das Hören als Empfang und Verarbeitung von Schwingungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... einfache Versuche zum Hören nach vorgegebenen Fragestellungen durchführen</p>	<p>a) Akustiker/in</p> <p>b) Hörakustiker/in</p>

	<p>Schallgeschwindigkeit und Echo</p> <p>Ohr</p> <p>Lautstärke</p> <p>Schalldämpfung</p> <p>Schalldämmung</p>	<p>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>	
--	---	---	--

Jahrgangsstufen 7/8

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Optische Instrumente und die Erforschung des Weltalls (4) Kontext: Sehen und Wahrnehmen Stundenzahl: ca. 45			
Optische Abbildung	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 J-desto-Beziehung formulieren und diese experimentell überprüfen. (E3, E4)</p> <p>... geeignete Modelle zur Erarbeitung der Bildentstehung bei Loch- und Linsenkamera anwenden.</p> <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>	

<p>Das Auge</p>	<p>Aufbau und Funktionsweise des Auges</p> <p>Sehen und Wahrnehmen</p> <p>Räumlich sehen</p>	<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> <p>... in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion von optischen Geräten beschreiben. (K1)</p>	
<p>Scheinbilder</p>	<p>Spiegelbilder</p> <p>Reflexionsgesetz</p> <p>Scheinbilder durch Lichtbrechung</p> <p>Gesetzmäßigkeiten bei der Brechung</p> <p>Lichtbrechung an Linsen</p> <p>Totalreflexion</p>	<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>	
Lupe, Mikroskop und Fernrohr	<p>Sammellinse als Lupe</p> <p>Funktionsweise des Mikroskops</p> <p>Astronomisches Fernrohr</p> <p>Weltbilder</p>	<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>... altersgemäße, populärwissenschaftliche Texte zum Weltall (Planeten, Kometen, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher) sinnentnehmend lesen und die wesentlichen Aussagen wiedergeben. (K2)</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>	
Farben	<p>Farbaddition, additive Grundfarben</p> <p>Das Spektrum, Zerlegung des weißen Lichts</p> <p>Farben durch Lichtstreuung</p> <p>Infrarot- und UV-Strahlung</p> <p>Regenbogen</p>	<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>	

	Farbwahrnehmung	Erkenntnisgewinnung ... Fragestellungen und Hypothesen zur Farbentstehung von Mischfarben und zur Farbentstehung in Prismen entwickeln. (E3) Kommunikation ... Experimente und Sachverhalte zur Farbentstehung unter fachlichen Gesichtspunkten diskutieren. (K7, K8)	
--	-----------------	--	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: - Thema: Größen und Messen Stundenzahl: 6			
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)	
Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Stromkreise (5) Kontext: Elektrische Energie und Energieübertragung Stundenzahl: ca. 45			
Elektrische Kräfte	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	

		<p>führen, beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E1, E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen zu Schutzmaßnahmen bei Gewittern in sinnvolle Verhaltensregeln umsetzen. (K6)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Gewitter begründen und verantwortungsvoll anwenden. (B3)</p>	
Geräte benötigen Energie Energieströme	<p>Elektrische Energie</p> <p>Energie strömt von der Quelle zum Gerät</p> <p>Energietransport durch Kreisläufe</p> <p>Wie man Elektronen antreiben kann</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Energieströme beschreiben und vergleichen. (E4)</p> <p>... ein geeignetes Modell zur Energieübertragung entwerfen. (E7, E8)</p> <p>... Vorzüge und Grenzen verschiedener Analogiemodelle zu elektrischen Stromkreisen erläutern. (E7)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... bei der Auswertung technischer Daten von Elektrogeräten die für die Ermittlung des Energiebedarfs wesentlichen Angaben identifizieren. (K2)</p>	
Ströme und ihre Messung	<p>Verschiedene Ströme</p> <p>Messen über die Wirkung des Stromes</p> <p>Ladungsströme messen</p> <p>Parallelschaltungen im Haushalt</p> <p>(Stromstärken und</p>	<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>	

	Energieströme)	<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>	
Die Spannung	<p>Spannungen von Energiequellen</p> <p>Messen von Spannungen</p> <p>Spannungen in Natur und Technik</p> <p>Spannungen in Reihenschaltungen</p>	<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> <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>	
Elektrische Energie in Euro und Cent	<p>Berechnen des Energiestromes aus Spannung und Stromstärke</p> <p>Energieumsätze – Energiekosten</p> <p>Wirkungsgrad</p>	<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>	
Energiesparprojekt in der Schule	<p>Elektrische Leistung bestimmen</p> <p>Energiekosten ermitteln</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Energie, Energiestrom und zeitliche Nutzung vernetzen. (UF4)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten. (K2, K8)</p> <p>... Untersuchungen unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen,</p>	

		<p>Grafiken und Texten auswerten. (K7, K9, E6)</p> <p>... Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten. (K7, K8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von elektrischer Energie nennen und unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit bewerten. (B3)</p> <p>... den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)</p>	
<p>Der elektrische Widerstand</p>	<p>Energieumwandlung in Heizdrähten</p> <p>Berechnung des Widerstandes</p> <p>Die Erdung und ihre Gefahren – der Schutzleiter</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... mit Hilfe einer Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis die Begriffe Stromstärke, Spannung und Widerstand und ihren Zusammenhang erläutern. (UF1, E8, K7)</p> <p>... die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Material, Temperatur). (UF1)</p> <p>... den Sachverhalt Elektrounfall mit dem Stromkreiskonzept vernetzen. (U4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Versuche zur Wärmewirkung unterschiedlicher Materialien durchführen. (E5)</p> <p>... den Widerstand in elektrischen Stromkreisen aus den Werten für Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)</p> <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>	

		Bewertung ... Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung elektrischer Anlagen begründen und diese verantwortungsvoll anwenden. (B3)	
Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (6.1) Thema: Von der Energie Stundenzahl: ca. 20			
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 ... Beispiele aus Umwelt, Natur und Technik verschiedenen Energieformen zuordnen und Umwandlungsketten erstellen. (UF1, UF4) ... verschiedene Möglichkeiten des Energietransports und der Energiespeicherung unterscheiden. (UF3) Erkenntnisgewinnung ... Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung untersuchen. (E5) ... das Teilchenmodell zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Energie und Temperatur verwenden. (E8)	
Energien vergleichen und berechnen	Die Energieeinheit Joule Thermische Energie bestimmen Lageenergie berechnen Die Leistung	Umgang mit Fachwissen ... an Beispielen Beziehungen zwischen Energie und Leistung darstellen. (UF2) ... den physikalischen Leistungsbegriff vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF2, UF4) ... fachspezifische Kenntnisse anwenden, um einfache Aufgaben zur Energetik auf quantitativer Ebene zu lösen. (UF1, UF4) Erkenntnisgewinnung	

		<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>	
--	--	---	--

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Kräfte und Maschinen (6.2) Kontext: Mensch und Maschine Stundenzahl: ca. 10			
Die Kraft	Kräfte und ihre Wirkungen Kraftmessung Gewichtskraft	Umgang mit Fachwissen ... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3) ... das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2) ... Gravitation als Kraft zwischen Massen beschreiben. (UF1) ... für eine Masse die wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2) Kommunikation ... in Zeichnungen die Wirkung und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. (K2)	Mechaniker
Mensch und Maschine als Energiewandler	Zusammenhang und Unterscheidung von Kraft und Energie Leistung und Kraft als Grenzen bei der Energieübertragung Energieberechnung bei Kenntnis von Kräften Rampen als „Kraftsparer“ Rollen, Flaschenzüge und Hebel Die Goldene Regel der Mechanik	Umgang mit Fachwissen ... an Beispielen Beziehungen zwischen Kräften, Energie und Leistung darstellen. (UF2) ... Alltagsgeräte (Zangen, Scheren, Hebel ...) mit den Konzepten Kraft und Energieübertragung erklären. (UF4) ... die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1) ... körperliche Tätigkeiten in Hinsicht auf Leistungs- und Kraftgrenze analysieren. (UF4) Erkenntnisgewinnung ... bei Beobachtung von Vorgängen an einfachen Maschinen zwischen der Beschreibung von Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2) ... bei Versuchen mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen (Rampe, Hebel,	Mechaniker

		<p>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>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufen 9/10

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Elektrische Energieversorgung (7) Kontext: Elektrische Energieversorgung Stundenzahl: ca. 30			
Magnete und Motoren	Spulen werden zu Magneten Der Elektromotor	Umgang mit Fachwissen ... Phänomene des Elektromagneten und des Elektromotors mit bekannten Zusammenhängen zum Magnetismus erklären. (UF2, UF3) ... Magnetfelder mit der Modellvorstellung von Feldlinien beschreiben und veranschaulichen. (E7) ... Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer und magnetischer Felder beschreiben. (UF4, UF3) Erkenntnisgewinnung ... experimentelle Untersuchungen zur Eigenschaft von Elektromagneten durchführen. (E5) ... das Modell der magnetischen Feldlinien erweitern. (E7)	
Wir erzeugen elektrische Energie	Spulen als Energiequelle Wechselspannung Generatoren und Dynamos	Umgang mit Fachwissen ... Aufbau und Funktion von Generatoren beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Induktionsversuche auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2, E5) Kommunikation ... zum Thema „Dynamos gestern und heute“ recherchieren und präsentieren. (K5, K7)	

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>	
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>	
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>	

<p>Erneuerbare Energiequellen (Hinweis: Erneuerbare Energiequellen können auch im Kontext Wetter behandelt werden.)</p>	<p>Sonnenenergie Solarmodule Kraftwerke im Vergleich</p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3) ... ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen anwenden. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen. (E1) ... die Leistung von Modellen von Wasser- und Windkraftwerken sowie von Solarmodulen ermitteln. (E5, UF2) ... Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung interpretieren und das Leistungsmaximum ermitteln. (E6, K4, K2)</p> <p>Kommunikation ... Informationen aus verschiedenen Quellen zur effektiven Bereitstellung und Übertragung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5) ... 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 ... lokale und globale Auswirkungen von Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung auf die Umwelt beurteilen. (B3) ... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftliche Akzeptanz und Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B1, K8) ... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erläutern. (B2)</p>	<p>a) Elektroniker/in für Betriebstechnik b) Anlagenmechaniker/in c) Messtechniker/in</p>
---	--	---	---

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Kernenergie und Radioaktivität (8) Kontext: Radioaktivität und Kernenergie Stundenzahl: ca. 25			
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. ... 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>	

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> <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>	<p>a) Medizinphysiker/in</p> <p>b) Medizinisch-technische/r Assistent/in</p> <p>c) Werkstoffprüfer/in oder Materialprüfer/in</p> <p>d) Bereich Kerntechnik</p>
Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
<p>Inhaltsfeld: Informationsübertragung (9)</p> <p>Thema: Informationen</p> <p>Stundenzahl: ca. 25</p>			
Informationen aufnehmen und	Signale und	Umgang mit Fachwissen	

<p>verarbeiten Signale verstärken</p>	<p>Informationen Sensoren Diode Gleichrichtung Transistor</p>	<p>... die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundsaltungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... die Funktionsweise von Sensoren untersuchen und einen Temperatursensor über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6) ... die Kennlinie einer Diode aufnehmen und interpretieren. (E6)</p> <p>Kommunikation ... selbst gebaute Transistorschaltungen präsentieren. (K7)</p>	
<p>Informationen übertragen und speichern</p>	<p>Telefon Informationsübertragung mit Licht Analoge, digitale und binäre Signale Datenkompression Kondensator als Informationsspeicher Internet und Datenschutz</p>	<p>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)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie (Internet) aufzeigen. (E9) ... Versuche zur Signalübertragung mit Licht planen. (E4)</p> <p>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)</p> <p>Bewertung ... Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen. (B3)</p>	<p>a) IT-Techniker/in</p> <p>b) Elektroniker/in für Informations- und Telekommunikationstechnik</p> <p>c) Fachinformatiker/in</p>

Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die SuS können ...	Mögliche methodische Umsetzung
Inhaltsfeld: Fortbewegung und Mobilität (10) Kontext: Mobilität und Energie Stundenzahl: ca. 35			
Motoren sorgen für Bewegung	Treibstoffe als Energielieferanten Verbrennungsmotoren als Energiewandler Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren	Umgang mit Fachwissen ... verschiedene Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor ...) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1) Erkenntnisgewinnung ... quantitative Untersuchungen zur Bestimmung von Heizwerten durchführen. (E5) ... Probleme zum Energieaufwand von Bewegungen durch Rechnungen lösen. (E8) Kommunikation ... die Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen recherchieren und präsentieren. (K5, K7) Bewertung ... Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)	a) Motorenmechaniker/in b) Kfz-Mechaniker/in, -Techniker/in, -Mechatroniker/in
Geschwindigkeit – Beschleunigung	Gleichförmige Bewegungen Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	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) Kommunikation ... Gruppenarbeiten, u. a. zu Geschwindigkeitsmessungen, planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9)	a) Verkehrsüberwacher/in b) Messtechniker/in

		<p>... Messwerte zu Bewegungen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2)</p> <p>... Messreihen zu Bewegungen protokollieren und in Zeit- Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6)</p> <p>... Bewegungen anhand eines Weg-Zeit-Diagramms bzw. eines Geschwindigkeit-Zeit-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)</p> <p>... Beiträge von Mitschülerinnen und Mitschülern sowie von Lehrpersonen strukturiert zusammenfassen, vergleichen und in sachlicher Form hinterfragen. (K8)</p>	
<p>Energie für die Fortbewegung</p>	<p>Energieumwandlung bei verschiedenen Bewegungsarten</p> <p>Bewegungswiderstände</p> <p>Bewegungsenergie</p> <p>Bremsen, Sicherheitsgurt, Airbag</p>	<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>	

		... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)	
--	--	---	--

2.1.3 Unterrichtsvorhaben in der MINT-Stunde

2.1.3.2 Brückenbau

Brücken stellen in unserem Alltag oft unauffällige, aber nicht wegzudenkende Bauwerke dar, die zur Kreuzung von Verkehrswegen oder Überwindung von Schluchten dienen. Bei jeder modernen Brücke kommt es auf einen möglichst optimalen Quotienten aus Eigengewicht und Traglast an, da bei einer vorgegebenen Traglast ein möglichst geringes Eigengewicht erzielt werden soll, um Materialkosten zu sparen. Für das Zusammenwirken von Lasten und den daraus resultierenden Zug- und Druckkräften soll bei den „Ingenieurinnen und Ingenieuren“ aus den MINT-Klassen ein Gespür entwickelt werden, indem sie selbst eine möglichst leichte Brücke konstruieren, die eine vorgegebene Last über einer vorgegebene Schlucht tragen kann. Baumaterialien sind lediglich Papier (80 g/m²) und handelsüblicher Papierkleber.

Stunde	Thema der Stunde	Inhalte/konzeptbezogene Sachverhalte
1	Einführung von Brücken verschiedener Konstruktionsformen mit ihren charakteristischen Eigenschaften zur Differenzierung unterschiedlicher Brückenarten	<ul style="list-style-type: none"> • Vorführung eines kurzen Films über Brücken mit ihren Konstruktionsformen und Materialien • Zuordnung verschiedener Brücken zu den drei Grundkonstruktionsformen
2	Wer baut die effektivste Brücke? – Brücken bauen mit der Software Bridgebuilder zur Übung der Anordnung von Zug- und Druckstäben	<ul style="list-style-type: none"> • Spiel der ersten 3 Level von Bridgebuilder • Übertragung der Konstruktionen auf ein vorbereitetes Arbeitsblatt mit Gitterraster • Vertiefung des Bauens von Brücken mit Dreiecksfachwerken
3	Vergleich des Kreis- und Quadratquerschnitts als Profil zur Herstellung einer leichten und tragfähigen Brücke	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung beider Profilformen aus DIN A4 Blättern und Zusammenfügen mit Papierkleber • Besonderes Augenmerk auf exaktes Zeichnen, Schneiden und Falzen • Abschließender Zugkrafttest in Trägermitte mit Gewichten • Dokumentation mit Hilfe einer Tabelle
4	Präsentation der Wettbewerbsaufgabe zur Eingrenzung der Randbedingungen der zu erfüllenden Aufgabe für eine bessere Vergleichbarkeit beim abschließenden Tragfähigkeitstest	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der zu lösenden Aufgabe auf einem Arbeitsblatt • Vorgabe einheitlicher Grundmaße der Brücke (Länge 25 cm und Breite 10 cm) sowie Mindesttraglast (2 Kg)
x	Bau der Papierbrücken	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisphase
Letzte Stunde	Wir testen unsere Brücken - Ermittlung der maximalen Tragfähigkeit anhand der	<ul style="list-style-type: none"> • Test der Brücken mit einem vorbereiteten Versuchsaufbau

<p>Durchbiegung in Relation zum Eigengewicht der Brücke zur abschließenden Prüfung relevanter Aspekte für eine leichte und tragfähige Brücke</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mittige Belastung der Brücken in kleineren Schritten mittels Gewichten • Beendigung des Tests bei Versagensankündigung der Brücke durch Geräusche oder übermäßige Durchbiegung und Diskussion über Versagensursachen sowie Kriterien für eine stabile Konstruktion
--	---

2.2 Grundsätze der didaktischen und methodischen Arbeit

Das forschend-entwickelnde-Unterrichtsverfahren nach Schmidkunz und Lindemann findet überall Anwendung wo immer es möglich ist. Der besondere Vorteil dessen ist, dass die naturwissenschaftliche Arbeitsweise (Problemfrage, Vermutungen, Versuchsplanung, -durchführung, -auswertung und Problemantwort) im Unterricht sehr gut abgebildet werden kann und die SuS somit in ihrer Entwicklung der Problemlösefähigkeit unterstützt.

Zur selbstständigen Erarbeitung von Fachwissen werden Schülerexperimente verwendet, welche die SuS selbstständig durchführen, dokumentieren und präsentieren. Je nach Thema, Materialaufwand und vorhandenem Kompetenzniveau wird dies in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeiten durchgeführt.

In Abhängigkeit von den experimentellen Voraussetzungen (Schülerübungsmöglichkeiten, Demonstrationsexperimente), können Formen der inneren Differenzierung durchgeführt werden. Dazu können SuS beispielsweise Lernteams bilden, in welchen sie sich gegenseitig unterstützen. Alternativ können Experimente und Aufgaben in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden durchgeführt werden, um dem unterschiedlichen Leistungsniveau Rechnung zu tragen.

Auch hinsichtlich des Spracherwerbs ist und wichtig, einen sprachsensiblen Fachunterricht durchzuführen, denn Sprache ist die Grundlage der kognitiven und kommunikativen Prozesse. Dabei hat jedes Fach hat seine eigenen Fachbegriffe und Formulierungskonstruktionen (z.B. „Gewichtskraft“ oder „eine Beschleunigung erfahren“ usw.). Kommunikative Kompetenzen bauen sich nur langsam und schrittweise auf und das sollte im Unterricht berücksichtigt werden.

In der aktiven Bearbeitung von physikalischen Inhalten und Prozessen erweitert sich der vorhandene Wortschatz, die Sprache wird zunehmend differenzierter und abstrakter eingesetzt. Dieser Prozess ist jedoch kein Selbstläufer und muss abhängig vom aktuellen Status durch Benutzung verschiedener Sprachniveaus gefördert werden, z. B. durch:

- Benutzung der Alltagssprache, d.h. Texte und Formulierungsaufträge (z.B. Versuchsprotokolle) sind bzw. werden in Alltagssprache abgefasst und führen auf fachliche Fragestellungen.
- Benutzung der Unterrichtssprache, d.h. insbesondere bei Tafelbildern werden physikalische Sachverhalte in einer sprachlich verdichtenden Unterrichtssprache dargestellt.
- Benutzung der Bildsprache, d.h. Sachverhalte werden durch Skizzen, Zeichnungen, Diagramme, Analogien und Modellvorstellungen veranschaulicht.
- Benutzung der Fachsprache, d.h. insbesondere bei Merksätzen und Definitionen wird eine hohe Dichte an Fachbegriffen benutzt. Sie stehen daher eher am Ende des Erkenntnisprozesses.
- Benutzung der Formalsprache, hierzu gehören mathematische Formeln und Fachskizzen (z. B. Schaltpläne).

Bei der Bewältigung von Sprachlernentwicklungen gibt es Standardentwicklungen, die sich in Eckpunkte einteilen lassen:

1. Wissen sprachlich darstellen, d. h. einen Sachverhalt (z.B. Gegenstand, Experiment) darstellen und beschreiben. Dabei werden Darstellungsformen (z.B. Tabellen, Diagramme und Skizzen) verbalisiert.
2. Wissenserwerb sprachlich ausbauen, d.h. Sachverhalte werden strukturiert, Hypothesen werden formuliert und evtl. Zusatzinformationen (z.B. Texte) benutzt.
3. Wissen wird sprachlich verhandelt, d.h. Sachverhalte werden interpretiert, Argumente diskursiv erörtert und Problemstellungen mündlich gelöst.
4. Die Text- und Sprachkompetenz wird ausgebaut, d.h. ein Fachtext verfasst und/oder ein Fachtext gelesen.

In allen Entwicklungsphasen der physikalischen Sprachentwicklung kommt es darauf an, die SuS zum Sprechen zu ermutigen. Dafür gibt es eine Vielzahl von Methoden-Werkzeugen, z. B. Sprechblasen, Lückentexte, Textpuzzles, Bildsequenzen, Fehlersuche, Lernplakate, Mindmaps, Bildergeschichten, Flussdiagramme, Materialboxen, Memoriekarten, gestufte Lernhilfen, Expertenkongresse usw.

Ein weiteres Hilfsmittel ist die transparente Einführung und Nutzung der Operatoren, welche in den Aufgabenstellungen verwendet werden. Für die Erprobungsstufe in den Jahrgängen 5 und 6 sind die wichtigsten Operatoren in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Operatoren	Du musst hier...
Nenne	... Informationen aus dem Gedächtnis oder der Aufgabenstellung wiedergeben, am besten stichwortartig.
Definiere	... die Bedeutung eines Ausdrucks kurz und exakt formulieren und aufschreiben.
Beschreibe	... den Sachverhalt durch umfassende Angaben verständlich machen.
Erläutere	... den Inhalt eines vorgegebenen Textes durch zusätzliche Informationen veranschaulichen.
Vergleiche	... die zu vergleichenden Sachverhalte gegenüberstellen und Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede herausfinden. Am besten eignen sich dazu Tabellen.
Stelle dar	... Informationen in logischer Reihenfolge und in zusammenhängenden Sätzen wiedergeben.
Skizziere	... eine stark vereinfachte Zeichnung anfertigen.
Begründe	... einen Sachverhalt durch Aufführen von verschiedensten Argumenten darstellen.

Diese können und sollen in den Jahrgangsstufen 7-10 weiter ergänzt und ausformuliert werden.

Folgende Tabelle bietet hierzu einen Überblick.

Operatoren	Definitionen
angeben, nennen, benennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne nähere Erläuterungen aufschreiben, (knapp, geordnet, evtl. als Tabelle); keine Bewertung
auswerten	Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen
begründen	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten wiedergeben
beobachten	Wahrnehmen unter fachspezifischen Gesichtspunkten
	sen und Fachmethoden formulieren und begründen
darstellen	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren strukturiert und fachsprachlich einwandfrei wiedergeben
definieren	Die Bedeutung eines Ausdrucks kurz und exakt formulieren und aufschreiben. Begriffe beschreiben; evtl. auch anhand von Beispielen
erklären	Ein Phänomen oder einen Sachverhalt auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen und Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert mithilfe von Übersichten, Schemata, Diagrammen oder Abbildungen darstellen
überprüfen, prüfen	Eine Aussage nachvollziehen und auf der Grundlage eigener Kenntnisse beurteilen.
vergleichen, gegenüberstellen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln nach vorgegebenen oder selbstgewählten Kriterien
zeichnen	Eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
zusammenfassen	Das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

Ein entsprechender Materialpool zur Förderung der SuS, welche besondere sprachliche Förderung benötigen, befindet sich zu Zeit in Aufbau.

2.3 Medieneinsatz

Wie bereits in 1.1 aufgeführt, verfügen beide Unterrichtsräume über einen PC/ein Notebook und einen daran angeschlossenen Beamer. Seit dem Schuljahr 2022/2023 werden vermehrt iPads in folgenden Bereichen eingesetzt:

Digitale Werkzeuge

Jahrgang 7 – 10:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Durchführung digitaler Experimentsimulationen.

Informationsrecherche

Jahrgang 7 – 10 Physik:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Durchführung von Recherchen und Bearbeitung digitaler Arbeitsmaterialien

Kommunikations- und Kooperationsprozesse

Jahrgang 7 – 10:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Vorbereitung und Durchführung von SchülerInnenvorträgen

Medienproduktion und Präsentation

Jahrgang 7 – 10 Physik:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Vorbereitung und Durchführung von SchülerInnenvorträgen

Gestaltungsmittel

Jahrgang 7 – 10:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Vorbereitung und Durchführung von SchülerInnenvorträgen

Quellendokumentation

Jahrgang 7 – 10:

- Nutzung allgemeiner Schul-IPads zur Vorbereitung und Durchführung von SchülerInnenvorträgen

2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung

Die Leistungsbewertung im Fach Physik erfolgt nach den Grundsätzen, die im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO – SI) dargestellt sind. Sie erfolgt in allen Jahrgangsstufen ausschließlich im Bereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ und bezieht sich auf die im Unterricht zu erwerbenden und entwickelnden Kompetenzbereiche „Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“. Bei der Bewertung der Leistungen ist zu berücksichtigen, dass erfolgreiches Lernen kumulativ stattfindet, weshalb über die einzelnen Jahrgangsstufen hinweg verschiedene Progressionsstufen in den einzelnen Kompetenzbereichen zu erreichen sind.

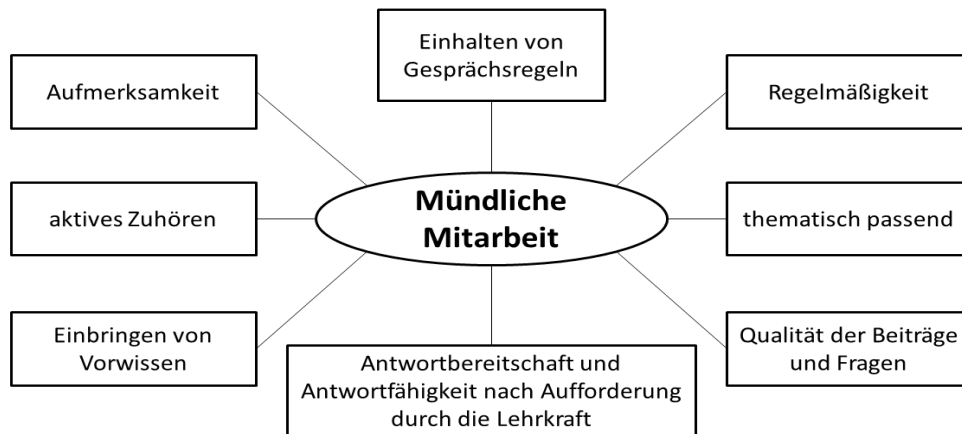
Der Beurteilungsbereich der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ umfasst mündliche, schriftliche und praktische Formen der Leistungsüberprüfung, welche die Qualität, Quantität und Kontinuität der sonstigen Leistungen erfassen sollen. SuS sollen auf diese Weise die Gelegenheit erhalten, Leistungen über vielfältige Handlungen – über das rein Verbale hinaus – erbringen zu können.

Konkrete Bestandteile bilden hierbei beispielsweise:

Mündliche Beiträge

Der Bereich der mündlichen Mitarbeit ist sehr vielfältig. Er umfasst beispielsweise die Kreativität bei der Entwicklung von Fragestellungen sowie der Begründung von Ideen und Lösungsvorschlägen während des Lernprozesses. Berücksichtigt werden kann außerdem auch das Engagement der SuS, durch eigenverantwortliches und schüleraktives Handeln, Lernfortschritte zu ermöglichen. So spielt auch die Antwortbereitschaft und -fähigkeit der Schüler/innen eine Rolle, die ohne vorherige Meldung von der Lehrkraft befragt werden. Weiterhin beispielsweise, in wie weit SuS den Unterricht nachbereiten und sich auf die nächste Stunde vorbereiten.

Im Unterricht sind Aufmerksamkeit und aktives Zuhören, das Einhalten von Gesprächsregeln und eine regelmäßige Teilnahme mit thematisch angemessenen Beiträgen und Fragen, unter Verwendung der Fachsprache, sowie das Einbringen von Vorwissen (aus dem Fach selbst oder anderen Fächern) wichtige Merkmale zur Leistungsbewertung. Die, vor allem durch Beobachtung festgestellten, mündlichen Beiträge führen zu Stundennoten, welche einen kontinuierlichen Prozess während des Schuljahres abbilden. Die folgende Abbildung veranschaulicht nochmals die Vielfältigkeit dieses Leistungsaspektes.



Aktive Unterrichtsbeteiligung

Neben der mündlichen Mitarbeit können auch weitere Aktivitäten wie beispielsweise die Anwendung typischer wissenschaftlicher Arbeitsweisen in Experimenten, der genaue und zielbezogene Umgang mit Texten, Graphiken und Diagrammen oder auch der Erfolg in gemeinsamen Gruppenarbeiten berücksichtigt werden.

Referate, Vorträge und Präsentationen können ebenfalls berücksichtigt werden. Die Bewertung hängt hierbei von der jeweiligen Komplexität der Beiträge und den im Unterricht besprochenen Kriterien ab. Die Gewichtung der Note sollte in etwa einer Einzelstundennote entsprechen.

Vollständigkeit und Qualität von Arbeitsprodukten

Zusätzlich zu den Aktivitäten während des Lernprozesses sind auch dessen Ergebnisse zu berücksichtigen. Hierunter fallen beispielsweise Protokolle, Plakate, Präsentationen, Hefte oder auch die Richtigkeit beim Darstellen erworbenen Wissens in mündlichen oder schriftlichen Überprüfungen (entspricht einer Stundennote).

Für die Mappenführung gelten folgende Punkte, welche für alle MINT-Fächer als verbindlich formuliert wurden:

Name:		Datum Kontrolle:	
Gesamtzustand (außen/ innen)	Gut [] = 1 P	Mäßig [] = 0,5 P	Nicht gut [] = 0 P
Mappen: Deckblatt + Inhaltsverzeichnis	Beides [] = 1 P	Teilweise [] = 0,5 P	Nein [] = 0 P
Chronologische Reihenfolge	Ja [] = 2 P	Teilweise [] = 1 P	Nein [] = 0 P
Vollständig	Ja [] = 4 P	Teilweise [] = 2 P	Nein [] = 0 P
Überschrift & Datum vorhanden	Immer [] = 2 P	Teilweise [] = 1 P	Nie [] = 0 P
Schrift, Übersichtlichkeit, kariertes Pap.	Ordentlich [] = 2 P	Mäßig [] = 1 P	Nicht gut [] = 0 P
Verwendung Füller, Lineal, Bleistift	Immer [] = 3 P	Teilweise [] = 1,5 P	Nie [] = 0 P
Bemerkungen:			
Gesamtpunktzahl: von 14/15 möglichen Punkten		Note:	

Da die SuS ihre Arbeitsaufträge nur dann zufriedenstellend bearbeiten können, wenn die geforderten Materialien (Hefter mit den Arbeitsblättern und Ergebnissen der letzten Stunden, Schreibmaterial, ...) mitgebracht werden, kann zu häufiges Vergessen der Materialien zu einer negativen Bewertung führen.

Hausaufgaben

Gemäß dem Hausaufgabenkonzept der Robert-Koch-Realschule auf Grundlage des MSW-Erlasses vom 5.05.2015 werden in Fächern der Fächergruppe II nur in besonderen Ausnahmefällen schriftliche Hausaufgaben erteilt. Diese Regelung befreit die SuS jedoch nicht vom Lernen der Unterrichtsinhalte und eingeführten Fachbegriffe.

Um SuS ihren Lernfortschritt begreifbar zu machen, als Hilfe für das weitere Lernen und zur Entwicklung der Fähigkeit zur realistischen Selbsteinschätzung, ist es wichtig, dass ihnen die Kriterien der Notengebung regelmäßig transparent gemacht werden. Darüber hinaus sollen sie jederzeit die Möglichkeit haben, ihren aktuellen Leistungsstand zu erfragen. Der Lehrkraft sollte jedoch die Möglichkeit gegeben werden, die Auskunft in der Folgestunde zu geben. Gemäß einem internen Beschluss der Lehrerkonferenz der Robert-Koch-Realschule sollen jedoch zwei Wochen vor der Ausgabe von Zeugnissen keine Auskünfte mehr über Leistungsstände erteilt werden.

Zusätzlich erhalten die SuS direkte Rückmeldung ihrer Leistungen durch schriftliche Noten und ggf. Förderpläne welcher Stoff wiederholt werden sollte. Am Eltern-sprechtag können die Eltern aber auch die SuS den momentanen Leistungsstand erfragen.

3 Entscheidungen zu fach-/unterrichtsübergreifenden Fragen

3.1 Gemeinsames Lernen

Da vorab nicht genau absehbar ist, welche Förderschwerpunkte im Unterricht berücksichtigt werden müssen, werden differenzierte Materialien aktuell individuell auf die jeweilige Lernsituation der SuS erstellt. Hieraus soll, im Rahmen der unterrichteten Unterrichtsreihen, ein stetig wachsender Materialpool entstehen, welcher archiviert, regelmäßig erweitert und aktualisiert und so für einen erneuten Gebrauch nutzbar gemacht werden kann.

3.2 Berufsorientierung

Der Bereich der Berufsorientierung bietet uns die Möglichkeit, im Unterricht Lebenswelt- und Praxisbezüge für die SuS herzustellen. In den Tabellen der konkretisierten Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1.2 sind mögliche Berufe zu den jeweiligen Themenbereichen aufgeführt.

3.3 Bildung für nachhaltige Entwicklung

In der "Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung – Schule in NRW Nr. 9052", herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, (einsehbar über einen entsprechenden Link auf der Homepage oder: https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Unterricht/BNE/Kontext/Leitlinie_BNE.pdf – letzter Zugriff am 25.03.2020) wird dargestellt, in wie weit das Fach Physik SuS dabei unterstützen kann, das Prinzip der Nachhaltigkeit zu begreifen und im Idealfall in ihren Alltag mit einzubeziehen.

So soll eine fachliche Aufklärung betrieben werden, durch die SuS gesellschaftlich-naturwissenschaftliche Probleme sowie physikalische und technische Prozesse verstehen lernen sollen. Hierbei geht es konkreter beispielsweise um Fragen der Ressourcennutzung, ökologische Auswirkungen oder auch die Gerechtigkeit und Fairness beim Zugang zur Technik und ihrer Entwicklung. SuS sollen insbesondere ihre Bewertungskompetenz – gerne fächerübergreifend – entwickeln, um so ihr eigenes Handeln sowie ihre Urteile argumentativ rechtfertigen können. Alltagsnahe Themen hierfür sind beispielsweise die Energiewende, Energieeffizienz, der Klimawandel oder auch die Entwicklung der Informationssysteme und Digitalisierung.

Wie in der Übersicht der Unterrichtsvorhaben zu sehen (vgl. Kapitel 2.1.1), werden diese Punkte kontinuierlich in mehreren Jahrgängen sowie in verschiedenen Themenbereichen, jeweils altersangemessen erarbeitet. Zur Übersicht erfolgt an dieser Stelle eine kurze Zusammenfassung

des jeweiligen Inhaltsfeldes sowie den entsprechenden Bezugspunkten zur BNE, welche hierbei Berücksichtigung finden:

Jahrgangsstufe	Inhaltsfeld und Kontext	Bezugspunkte zur BNE
5/6	Strom und Magnetismus (1) - Geräte im Haushalt benötigen Energie	- Energieeffizienz - ggf. Ressourcennutzung
5/6	Sonnenenergie und Wärme (2) - Was sich mit der Temperatur ändert - Leben in den Jahreszeiten / Rund ums Wetter	- Energieeffizienz und Ressourcennutzung (Isolation) - Klimawandel
7/8	Stromkreise (5) - Geräte benötigen Energie - Elektrische Energie in Euro und Cent - Energiesparen	- Energieeffizienz - Ressourcennutzung - ggf. Energiewende
7/8	Kräfte und Maschinen (6.1) - Energie vergleichen und berechnen	- Energieeffizienz - Energiewende
9/10	Elektrische Energieversorgung (7) - Elektrische Energieerzeugung im großen Stil - Erneuerbare Energiequellen	- Ressourcennutzung - Energiewende
9/10	Kernenergie und Radioaktivität (8) - Energie aus Atomkernen	- Ressourcennutzung - Energiewende
9/10	Fortbewegung und Mobilität (10) - Energie für die Fortbewegung	- Energieeffizienz - Ressourcennutzung - Energiewende

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die Fachkonferenz tagt zwei Mal im Halbjahr. Hierbei werden regelmäßig die wiederkehrenden Tagesordnungspunkte Lehrplanarbeit, Sicherheit, Anschaffungen, MINT-Aktivitäten und die Planung des Fortbildungsbedarfs sowie die Erfahrungen aus besuchten Fortbildungen besprochen. Die Themen, Anschaffungswünsche, Fortbildungswünsche und Beschlüsse sind in den Fachkonferenzprotokollen festgehalten. Zwischenzeitlich gibt es regelmäßigen Austausch in der Fachgruppe über neue Unterrichtsmaterialien oder den Verlauf durchgeführter Unterrichtsreihen.

Folgende Punkte befinden sich aktuell in Arbeit und sollten im Curriculum aktualisiert werden:

- Aktivitäten in der MINT-Stunde (Konkrete Einheitsplanungen zu Brückenbau und Astronomie) → Kapitel 2.1.3
- Ausbau des Materialpools „Physik“ → Kapitel 1.3
- Ausbau des Materialpools „GL“ → Kapitel 1.3 und 3.1
- Ausbau des Materialpools „Sprachsensibilität“ → Kapitel 1.3