

Integrierte Naturwissenschaften

Integrierter Lehrplan

Europäische Schule Saarland

Klassenstufe S1-S3

Deutsche Sprachsektion

2023



Vorwort

„Zusammen erzo-gen, von Kindheit an von den trennenden Vorurteilen unbelastet, vertraut mit allem, was groß und gut in den verschiedenen Kulturen ist, wird ihnen, während sie heranwachsen, in die Seele geschrieben, dass sie zusammengehören. Ohne aufzuhören, ihr eigenes Land mit Liebe und Stolz zu betrachten, werden sie Europäer, geschult und bereit, die Arbeit ihrer Väter vor ihnen zu vollenden und zu verfestigen, um ein vereintes und blühendes Europa entstehen zu lassen.“

(Marcel Decombis, Direktor der Europäischen Schule Luxemburg zwischen 1953 und 1960)

Marcel Decombis, in den 50er Jahren Mitbegründer und Direktor der ersten Europäischen Schule in Luxemburg, formuliert eine tiefe Wertschätzung von kultureller Vielfalt, Verständigung und europäischer Zusammenarbeit. Diese Ideen waren von Beginn an das Fundament der Europäischen Schulen und sie prägen auch das Saarland, wo grenzüberschreitende Zusammenarbeit und die Förderung der europäischen Einigung nicht nur Verfassungsrang haben, sondern auch gelebter Alltag sind.

Vor diesem Hintergrund ist es das besondere Ziel der Europäischen Schule Saarland, ihren Schülerinnen und Schülern Vertrauen in ihre eigene kulturelle Identität zu geben und gleichzeitig durch die Bewegung in einem mehrsprachig und multikulturell und kultursensibel ausgerichteten Schulumfeld ein hohes Maß an Toleranz, Zusammenarbeit und Kommunikationsbereitschaft zu vermitteln. Die integrierten Lehrpläne der Europäischen Schule tragen zur Entwicklung einer Schulkultur bei, in der nicht nur Wissen vermittelt, sondern damit einhergehend der europäische Gedanke und kulturelle Sensibilität sowie ein Bewusstsein für globale Verantwortung gefördert werden.

Die Schülerinnen und Schüler der Europäischen Schule Saarland werden in ihrer persönlichen, sozialen und akademischen Entwicklung von der Klassenstufe eins bis zum möglichen Abschluss des Europäischen Abiturs nach zwölf Jahren unterstützt. Die Lerninhalte und Kompetenzen stellen einen grundlegenden Bestandteil des lebenslangen Lernens der Schülerinnen und Schüler dar und bereiten sie durch die Bereitstellung eines breiten Spektrums an fachlichen und überfachlichen Kompetenzen auf die nächsten Etappen ihres Bildungsprozesses vor.

Zum Umgang mit dem Lehrplan

Für die anerkannten Europäischen Schulen gelten grundsätzlich die vom Büro des Generalsekretärs der Europäischen Schulen veröffentlichten Lehrpläne. Diese Lehrpläne werden vom gemischten Pädagogischen Ausschuss der Europäischen Schulen, dem übergeordneten pädagogischen Organ der Schulen, genehmigt. Die Lehrpläne sind in allen Sprachabteilungen – mit Ausnahme in der Muttersprache – vereinheitlicht und unterliegen den gleichen Anforderungen. In den einzelnen Sprachabteilungen führen sie alle zur gleichen Prüfung – dem Europäischen Abitur.

Um den Wechsel von Schülerinnen und Schülern aus einer saarländischen Schule an die Europäische Schule Saarland und umgekehrt zu erleichtern, bedarf es einer Passung der Lehrpläne beider Systeme. Aufgrund dessen wurden integrierte Lehrpläne erarbeitet, bei denen zentrale Inhalte und Kompetenzen der saarländischen Lehrpläne in die Lehrpläne der Europäischen Schule eingearbeitet wurden. Beide Dokumente zusammen – die Lehrpläne der Europäischen Schule sowie die integrierten Lehrpläne – bilden die zentralen Grundlagen des Unterrichts an der Europäischen Schule Saarland.

Wo keine integrierten Lehrpläne vorliegen, sind ergänzend zu den geltenden Lehrplänen der Europäischen Schule die entsprechenden saarländischen Lehrpläne heranzuziehen. In der Sekundarstufe II der Europäischen Schule Saarland sind ausschließlich die Lehrpläne der Europäischen Schule zu berücksichtigen.

Für allgemeine Zielsetzungen, didaktische Grundsätze, Inhaltsbereiche sowie Hinweise zur Beurteilung ist der Lehrplan „Integrierte Naturwissenschaften - S1-S3 “ der Europäischen Schulen zu Rate zu ziehen.

Integrierte Naturwissenschaften – integrierter Lehrplan

Der Lehrplan ist nach Themenreihen organisiert, welche als Leit motive der jeweiligen Kapitel zu sehen sind. Zu Beginn jeder Themenreihe sind die zentralen Inhalte des jeweiligen Kapitels dargestellt und anschließend folgt jedes Lehrplankapitel einem dreispaltigen Aufbau.

Die erste Spalte enthält die Lernziele, welche die Fähigkeiten und das Fachwissen abbilden, das die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Unterrichts erwerben sollen. Dabei geben die (Klammern) die Grenzen der jeweiligen Lernziele an; in der Regel den maximal erforderlichen Kenntnisstand.

Die zweite Spalte enthält Vorschläge für Aktivitäten, mit denen die entsprechenden Lernziele erreicht werden können. Der Lehrkraft steht es frei, einige aber nicht alle Aktivitäten zu nutzen, andere Aktivitäten statt dieser zu nutzen oder auch zusätzliche Aktivitäten zu diesen zu nutzen. Die Lehrkraft soll jedoch stets eine Schüleraktivität in den Fokus ihres Unterrichts der integrierten Naturwissenschaften stellen.

Die dritte Spalte enthält Vorschläge und Hinweise der saarländischen Lehrplankommission. Diese verweisen auf entsprechende Abschnitte in den saarländischen Lehrplänen oder sie ergänzen die nebenstehenden Lernziele und Aktivitäten um passende Formulierungen oder Anmerkungen. Die Vorschläge und Hinweise sind somit nicht als weitere verbindliche Inhalte zu sehen. Verbindlich sind die Lernziele der ersten Spalte, welche durch die Vorschläge und Hinweise im Sinne einer einfacheren Handhabung konkretisiert bzw. ergänzt werden.

Alle Verweise, die zu saarländischen Lehrplänen gemacht werden, beziehen sich auf die Lehrpläne des Gymnasiums:

LP-Gym-NW-5: Lehrplan Naturwissenschaften Gymnasium Klassenstufen 5 und 6 (2012/2013), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-NW-6: Lehrplan Naturwissenschaften Gymnasium Klassenstufen 5 und 6 (2012/2013), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-NW-7: Lehrplan Naturwissenschaften Gymnasium Klassenstufe 7 (2014), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-NW-8: Lehrplan Naturwissenschaften Gymnasium Klassenstufe 8 (naturwissenschaftlicher Zweig) (2014), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-NW-9: Lehrplan Naturwissenschaften Gymnasium Klassenstufe 9 (2014), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-Ph-7: Lehrplan Physik Gymnasium Klassenstufe 7 und 8 (2013), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-Ph-8: Lehrplan Physik Gymnasium Klassenstufe 7 und 8 (2013), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-Ph-9: Lehrplan Physik Gymnasium Klassenstufe 9 sprachlicher Zweig (2014), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

LP-Gym-Ph-9 NW: Lehrplan Physik Gymnasium Klassenstufe 9 naturwissenschaftlicher Zweig (2014), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

Lehrplan Chemie Gymnasium Klassenstufe 8 und 9 (sprachlicher Zweig) (2012/13), Ministerium für Bildung und Kultur, Saarland.

Eine Einführung in die Methoden der wissenschaftlichen Erkenntnis: Wissenschaft bedeutet: Regeln und Verfahren zu entwickeln, um verlässliches Wissen über die Naturwissenschaften zu erhalten; die Bedeutung eines universellen Maß- und Messsystems; das SI-System; das wissenschaftliche Labor; Laborsicherheit und -verfahren; Verwendung von Messinstrumenten; Grundlagen des experimentellen Designs und der Technik.

1.1.1. Was sind Naturwissenschaften? Wie die Naturwissenschaften dazu beitragen, verlässliche Informationen über die Natur zu erlange[n.]

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die allgemeinen Regeln, mit denen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen verlässliche Informationen über die Natur gewinnen, ableiten und diskutieren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] müssen exakt darlegen, wie sie ihre Untersuchungen durchführen[,] ○ Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] müssen alle ihre Daten teilen/veröffentlichen[,] ○ Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen müssen ihre Daten erläutern[,] ○ Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] müssen ihre Ergebnisse der kritischen Betrachtung durch andere Wissenschaftler unterziehen[,] 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe "Wissenschaft" und „Wissenschaftler/in“ diskutieren: die [Schülerinnen und] Schüler z. B. zur kritischen Reflexion darüber zu bringen, was Wissenschaft ist und was nicht, was Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] in ihrem Beruf tun, was wissenschaftliche Erkenntnis mit anderem Wissen gemeinsam hat und worin sie sich von anderen Arten von Wissen unterscheidet, usw. 	

1.1.1. Was sind Naturwissenschaften? Wie die Naturwissenschaften dazu beitragen, verlässliche Informationen über die Natur zu erlange[n.]

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> ○ Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] müssen bereit sein, ihre Ideen aufgrund neuer Erkenntnisse zu ändern. ○ Ergebnis dieser Vorgehensweise muss sein, dass wissenschaftliche Erkenntnis von Wissenschaftlern [und Wissenschaftlerinnen] erlangt wird, die im Team zusammenarbeiten, diskutieren und argumentieren, um einen Konsens darüber zu finden, wie die Natur zu beschreiben ist. 		

1.1.2. Messungen und Einheiten. Dezimalsystem- und Duodezimalsystem; die Notwendigkeit eines universellen Einheitensystems in den Wissenschaften; die Prinzipien des/der SI-Größen/Einheiten; die gebräuchlichsten SI-Dezimalpräfixe und wie man sie ineinander umwandelt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Situation, in der verschiedene Personen mit unterschiedlichen Einheiten messen, modellhaft nachempfinden, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Stoffe mit unterschiedlichen Ausdehnungen unter demselben Einheitennamen und vormetr. System darstellen; spielerische Simulation des Kaufens oder Verkaufens von Stoffen, um Vor- und Nachteile nicht standardisierter Messverfahren (Elle) darzustellen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler definieren den Vorgang des „Messens“ als Vergleich mit einer vorher festgelegten Einheit.</p>

1.1.2. Messungen und Einheiten. Dezimalsystem- und Duodezimalsystem; die Notwendigkeit eines universellen Einheitensystems in den Wissenschaften; die Prinzipien des/der SI-Größen/Einheiten; die gebräuchlichsten SI-Dezimalpräfixe und wie man sie ineinander umwandelt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vorteile von Dezimal- und Duodezimalsystem vergleichen und voneinander abgrenzen, • ein Messgerät (z. B. ein Thermometer) selbst entwerfen und sich dabei auf eine Skalierung einigen, • zwischen präziser Messung und Messgenauigkeit unterscheiden, • verstehen, warum Wissenschaftler [und Wissenschaftlerinnen] das metrische System /SI-Einheiten (Système international d'unités) als universelles Einheitensystem verwenden, • erkennen, dass aus einer Basis-SI-Einheit größere und kleinere Einheiten mit Hilfe von Dezimalpräfixen abgeleitet werden (Schülerinnen und Schüler sollten die Bedeutung von Kilo-, Hekto-, Deka-, Dezi-, Centi-, Milli-, Mikro- kennen und verstehen, wie man weitere Präfixe und deren Bedeutung finden kann, falls erforderlich). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung älterer Messsysteme/Einheitensysteme, die immer noch im alltäglichen Gebrauch sind (z. B. Dutzend, Livre (Fr), Pfund (De), Stone, Tonne, Teelöffel, Knoten) oder in wissenschaftlichen Zusammenhängen genutzt werden (Kalorie, Astronomische Einheit), • diskutieren, wer von standardisierten Einheitensystemen profitiert und wer verliert, • Recherche und Präsentationen zur Geschichte des metrischen Systems, • Einübung der Konvertierung zwischen Dezimal-einheiten unter Verwendung von (z. B. Meter-Kilometer-Zentimeter-Mikrometer), • Benutzen von Gegenständen, um ein Dutzend in $1/4$, $1/3$, $1/2$, $2/3$, $3/4$ zu unterteilen, • Benutzen von Körperteilen (Füße, Unterarme), um Längen innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers zu messen und zu vergleichen. 	

1.1.3. Das wissenschaftliche Labor. Grundlegende wissenschaftliche Geräte und Techniken; Sicherheitsaspekte im Labor; Wie man ein Experiment kontrolliert, plant und durchführt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Laborgeräte (einschließlich: Thermometer, Waage, Lupe, Mikroskop, Binokular, Teleskop, Becherglas, Erlenmeyerkolben, Messzylinder, Stoppuhr, Winkelmesser, Trichter, Pipette, elektrischer Brenner oder Bunsenbrenner usw.) kennen und benennen, • angemessenes Verhalten zur Sicherheit im Labor erläutern, • die Symbole für die Sicherheit im Labor und die Gefahrensymbole erklären, • Die wichtigsten Laborgeräte und Hilfsmittel zur Durchführung von Experimenten zur Messung von Volumen, Zeit, Masse, Länge, Temperatur und Winkeln benutzen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alle Messgeräte sollten im Rahmen einfacher IBL-Einheiten (forschendes/entdeckendes Lernen) eingeführt werden (siehe Abschnitt 2.3), • Poster mit Messgeräten, Sicherheitssymbolen, Verhalten im Labor erstellen, • Plan der Schule unter Zuhilfenahme von Messgeräten, Maßbändern und Millimeterpapier erstellen, • technische Zeichnungen von Laborgeräten einschließlich ihrer Abmessungen usw. erstellen, • trockene und in Wasser gequollene Bohnen mit Schublehren messen, • Experimente entwerfen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Testen, ob die Temperatur bei der Messung der Wassermenge von Bedeutung ist, 	<p>An dieser Stelle sollten die wichtigsten Laborgeräte sowie das angemessene Verhalten im Labor behandelt werden (vgl. LP Gym NW 5/6).</p> <p>vgl. LP CH S4 Modul 4.1: Einleitungsteil</p> <p>Grundsätzlich gilt bei der Durchführung von Experimenten die Beachtung der saarländischen Sicherheitsrichtlinien „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU).</p>

1.1.3. Das wissenschaftliche Labor. Grundlegende wissenschaftliche Geräte und Techniken; Sicherheitsaspekte im Labor; Wie man ein Experiment kontrolliert, plant und durchführt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein oder mehrere Experimente kontrolliert planen und durchführen, um eine einfache Fragestellung mit einigen der oben genannten Geräten zu untersuchen, • Fehlerquellen, die sich aus Messtechniken ergeben, erkennen, • Methoden zur Vermeidung experimenteller Fehler (z. B. Durchschnitt vieler Messungen bilden) kennen, • Experimente alleine, paarweise und in Teams durchführen (Think, Pair, Share). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testen, ob die Temperatur eines Metalls bei der Messung der Länge von Bedeutung ist, • Testen, ob alle Beobachter die Zeit eines Läufers auf dieselbe Weise mit Stoppuhren messen. 	

Die biologischen und chemischen Grundlagen lebender Organismen; die physikalischen und chemischen Grundlagen des Kochens unter Verwendung von Hitze, Säure, Salz und Gärung; ein grundlegender Überblick über die Ernährungswissenschaften, einschließlich Fragen zur Kennzeichnung und zum Marketing von Lebensmitteln. Das Thema gipfelt in einem abschließenden Projekt: mit Familie und Freunden ein gesundes und leckeres Menu entwerfen und falls möglich kochen und essen.

1.2.1. Essen. Warum wir essen müssen; woraus wir gemacht sind; was wir essen müssen; wie wir wissen, dass etwas essbar ist.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Hypothese aufstellen, warum Tiere essen müssen (sie brauchen Baustoffe und Betriebsstoffe), • vergleichen und voneinander abgrenzen, wie Tiere und Pflanzen Energie und Nährstoffe erhalten, • wissen, dass alle Lebewesen größtenteils aus Wasser bestehen, • die wichtigsten Makromoleküle, aus denen Organismen bestehen (beschränkt auf: Proteine, Fette, Kohlenhydrate [für Pflanzen]; keine chemischen oder strukturellen Formeln) nennen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Einführung der Einheiten (Kilo-)Joule und Kilokalorie ist bereits hier sinnvoll.</p> <p>Es ist sinnvoll, schon früh den Begriff „spezifische Stoffeigenschaften“ (z.B. Farbe, Geruch, Geschmack, Löslichkeit, Schmelz- und Siedetemperatur) einzuführen. Dies kann überall dort geschehen, wo im LP neue Stoffe auftauchen und charakterisiert werden.</p> <p>An dieser Stelle kann auf den Begriff „Makromoleküle“ verzichtet und stattdessen vereinfachend von „Nährstoffen“ gesprochen werden.</p>

1.2.1. Essen. Warum wir essen müssen; woraus wir gemacht sind; was wir essen müssen; wie wir wissen, dass etwas essbar ist.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass diese drei Makromoleküle die drei Makronährstoffe sind, die wir bei der täglichen Ernährung in großen Mengen benötigen, • Beispiele für Nahrungsmittel angeben, die große Mengen dieser drei Makronährstoffe enthalten, • verstehen, dass der Mensch darüber hinaus zwei weitere Arten von Mikronährstoffen zu sich nehmen muss: Mineralien (Spurenelemente) und Vitamine, • die fünf grundlegenden Geschmacksrichtungen auf der menschlichen Zunge (salzig, süß, sauer, bitter und umami), • erforschen, wie Menschen (und alle Tiere) mit ihren Sinnen (Geruch, Geschmack, Sehen und Tasten) feststellen, ob etwas essbar ist, • die Bedingungen, unter denen Lebensmittel verderben, untersuchen und erklären, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen, um zu testen, wie (nicht-toxische) Veränderungen an Lebensmitteln (z. B. Farbe, Bitterkeit, Konsistenz) die Wahrnehmung ihrer Essbarkeit verändern, • Experimente mit der vom Kontext abhängigen Wahrnehmung von Gerüchen durchführen, 	

1.2.1. Essen. Warum wir essen müssen; woraus wir gemacht sind; was wir essen müssen; wie wir wissen, dass etwas essbar ist.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Experiment entwerfen, um Hypothesen zu Methoden der Lebensmittelkonservierung zu testen, • erkennen, dass Menschen - im Gegensatz zu allen anderen Tieren - ihre Nahrung unter Verwendung von Kochtechniken verarbeiten (um Lebensmittel schmackhafter zu machen und ihren Nährwert zu erhöhen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Erkennung von Verderb von Lebensmitteln durch Geruch und Anblick, • mikroskopische Beobachtung verdorbener/verschimmelter Lebensmittel: z. B. Penicillium und andere Schimmelpilze, • Experimente zum Verderb oder Erhalt von Lebensmitteln (z. B. Temperatur, offen/versiegelt, Sterilisation/ Pasteurisierung, Salz-/Zuckerkonzentration), • Experiment von Francesco Redi (1668) zum Verderben von Fleisch (Widerlegung der Urzeugung). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler recherchieren Maßnahmen zum Haltbarmachen von Lebensmitteln und erläutern deren Wirksamkeit.</p> <p>Es genügt eine Recherche zu diesem Experiment.</p>

1.2.2. Kochen – allgemein. Aggregatzustände bei Wasser und anderen Substanzen; heterogene und homogene Stoffgemische; Stoffgemische beim Kochen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Experiment zur Beschreibung und Messung der Änderungen von Wasser (Volumen, Aggregatzustand) beim Übergang von Eis zu Dampf entwerfen, • die drei Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig; kein Plasma) kennen und benennen, • die Hauptmerkmale jeder Phase beschreiben, • erkennen, dass Lebensmittel aus Stoffgemischen bestehen, • zwischen heterogenen und homogenen Stoffgemischen unterscheiden, • Stoffgemische herstellen, die in Lebensmitteln verwendet werden, • erkennen, dass das Volumen eines Gemisches vom Volumen seiner Einzelbestandteile abweichen kann, • mindestens ein flüssiges und ein festes Stoffgemisch herstellen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit den Aggregatzuständen des Wassers, • Zubereitung von Popcorn, um Energiefreisetzung und Druck beim Übergang von Wasser zu Wasserdampf darzustellen, • ein Thermometer entwerfen und bauen (wenn nicht in Thema 1.1, „das naturwissenschaftliche Labor“), • Makromischungen wie Studentenfutter herstellen und diese wieder in ihre Bestandteile zerlegen, • das Einfrieren und Kochen von Salzwasser und destilliertem Wasser vergleichen, • eine Emulsion herstellen, wie z. B. Mayonnaise. 	<p>vertiefend vgl. LP Gym CH 8: „Stoffgemische und ihre Trennung“</p>

1.2.3. Grundlegende Kochtechniken – Hitze. Die wichtigsten Kochtechniken; drei Möglichkeiten, Essen mit Hitze zuzubereiten: Konduktion (Wärmeleitung), Strahlung, und Konvektion; Unterschiede beim Kochen von Nahrung mit Hitze.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arten der Wärmeübertragung (Konduktion, Strahlung, Konvektion) untersuchen und messen, • verschiedene Kochtechniken unter Verwendung verschiedener Arten der Wärmeübertragung (z. B. Grillen, Backen, Kochen, Dämpfen, Braten in der Pfanne, Frittieren) ausprobieren, • die Aromen und andere Eigenschaften (z. B. Farbe, Textur) von ungekochten und gekochten Lebensmitteln vergleichen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung und Messung verschiedener Arten der Wärmeübertragung mit den zur Verfügung stehenden Laborgeräten, • Beobachtung der Maillard-Reaktion (Bräunungsreaktion), bei der Kohlenhydrate und Proteine bei hohen Temperaturen (über 115 ° C) zusammengekocht werden und Analyse der Ergebnisse in Bezug auf Geschmack, Farbe, Textur usw., • die Karamellisierung von Saccharose und /oder anderen Zuckern beobachten, • Erhitzen von Eiweißen, um Veränderungen der Proteine (Denaturierung) beim Erhitzen zu beobachten. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung, • führen geeignete Experimente zur Ausbreitung von Wärme durch, • diskutieren mögliche Maßnahmen zur Reduzierung von Wärmeverlusten.

1.2.3. Grundlegende Kochtechniken – Hitze. Die wichtigsten Kochtechniken; drei Möglichkeiten, Essen mit Hitze zuzubereiten: Konduktion (Wärmeleitung), Strahlung, und Konvektion; Unterschiede beim Kochen von Nahrung mit Hitze.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler können	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kochen eines Nahrungsmittels (z. B. Karotten oder anderes geeignetes Gemüse) mit drei oder mehr der wichtigsten Kochmethoden (Erhitzen; Grillen; Backen; Kochen/Sieden; Dämpfen; Braten/Sautieren; Frittieren), um die Unterschiede bzgl. Geschmack, Textur, Aussehen usw. zu vergleichen. 	

1.2.4. Grundlegende Kochtechniken – Säuren. Säuren, Basen und die pH-Skala; Verwendung von pH-Indikatoren; Säuren als Alternative zum "Kochen": Methode der Nahrungsmittelkonservierung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die sensorische Erfahrung von Säuren und Laugen in Lebensmitteln entdecken, • entdecken, dass Menschen viele Arten von sauren Aromen mögen, aber dass nur wenige Nahrungsmittel alkalisch sind, da der Mensch diese Aromen als z. T. unangenehm bitter und ungenießbar empfindet, • die pH-Skala als Mittel zur Messung der Alkalinität und der Azidität definieren (keine chemischen Definitionen von Säuren/ Basen erforderlich), • Experimente mit verschiedenen pH-Indikatoren durchführen, • mit Säuren „gekochte“ Lebensmittel herstellen und verstehen, dass Menschen diese Lebensmittel aufgrund ihres Geschmacks und der antimikrobiellen Konservierungseigenschaften der Säuren schätzen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit Rotkohlsaft als pH-Indikator, um eine Reihe von Substanzen (Lebensmittel und andere) zu testen und eine pH-Skala zu kalibrieren, • Experimente zur Neutralisation mit Hilfe von Rotkohlsaft oder anderen Indikatoren, • Herstellung von säuerlichen Nahrungsmitteln, wie direkt angesäuerte (nicht fermentierte) Gurken oder Escabeche, • Kochen eines Eis mit Schale in einer Säure (z. B. in Essig). 	

1.2.5. Grundlegende Kochtechniken – Salz. Salz: ein essentielles Mineral; chemische Lösungen, chemische Konzentrationen; Kristallbildung; Salz als Geschmacksverstärker; Salz als Konservierungsmittel.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass Salz die einzige anorganische Verbindung ist, die wir regelmäßig konsumieren, • verstehen, dass Salz essentiell für die biochemischen Vorgänge in unserem Körper ist und dass Tiere spezielle Geschmacksrezeptoren dafür entwickelt haben (es war selten und kostbar), • Salzlösungen verschiedener Konzentrationen herstellen und die Konzentrationsverhältnisse messen und beobachten, • die Bildung von Salzkristallen beobachten und erklären, • den Geschmack von ungesalzenen und gesalzenen Nahrungsmitteln vergleichen, • Nahrungsmittel mit Hilfe verschiedener Salzkonzentrationen herstellen (z. B. Salzgurken, Sauerkraut - siehe auch 1.2.6, "Fermentierung"). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Salzsorten probieren (z. B. Küchensalz, Meersalz, grobes und feines Salz, fleur de sel...) und ihren Geschmack aufgrund der Kristallgröße vergleichen, • den Geschmack von ungesalzenen und gesalzenen Nahrungsmitteln (z. B. bei Gemüse) vergleichen, • ein Experiment planen, um die antimikrobielle Wirkung von Salz zu zeigen, • ein Gericht herstellen (z. B. Salzgurken), dessen Geschmack primär von der Salzkonzentration abhängt. 	

1.2.6. Grundlegende Kochtechniken – Gärung

Dies ist eine optionale Einheit und kann als Möglichkeit des forschenden/entdeckenden Lernens (IBL) genutzt werden. Gärung als mikrobieller Prozess; alkoholische Gärung durch Hefen und deren Produkte; Milchsäuregärung durch Bakterien und deren Produkte.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass alle Arten der Gärung von lebenden Mikroorganismen durchgeführt werden, • daraus schließen, dass die Gärung eine Möglichkeit des kontrollierten oder erwünschten Zersetzungsprozesses ist, • die alkoholische Gärung mit Hilfe von Hefen in einer Zuckerlösung beobachten, • verstehen, dass die Nebenprodukte der Hefegärung Alkohol und Kohlendioxid sind (nur qualitative, keine molekularen Formeln), • ein Lebensmittel mit Hilfe der Hefegärung herstellen, • wissen, dass die Milchsäuregärung durch Bakterien erfolgt, • verstehen, dass das Nebenprodukt der Milchsäuregärung die Milchsäure ist, • Milchsäuregärung durch Bakterien beobachten. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung von Hefekulturen und / oder Milchsäurebakterien unter dem Mikroskop, • ein geeignetes Experiment durchführen, um zu testen, ob Hefen Zucker und / oder Sauerstoff benötigen, • Verwenden von Kalkwasser, um zu zeigen, dass wir Kohlendioxidgas ausatmen[,] und dass Hefe es als Gärungsprodukt produziert, • Herstellung von durch Hefen fermentierte Lebensmittel wie z. B. Brot, • Beobachtung von Milchsäurebakterien unter dem Mikroskop (z. B. in Joghurt oder Sauerkraut), • Herstellung von durch Milchsäure fermentierte Lebensmittel[n] wie Joghurt oder Sauerkraut, • Messung des pH-Wertes von Joghurt, • Zur Vertiefung: Essigsäuregärung durch Bakterien, zur Herstellung von Essig. 	

1.2.6. Grundlegende Kochtechniken – Gärung

Dies ist eine optionale Einheit und kann als Möglichkeit des forschenden/entdeckenden Lernens (IBL) genutzt werden. Gärung als mikrobieller Prozess; alkoholische Gärung durch Hefen und deren Produkte; Milchsäuregärung durch Bakterien und deren Produkte.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Lebensmittel mit Hilfe der Milchsäuregärung herstellen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren und beschreiben Beispiele für Einsatzmöglichkeiten von Bakterien bei der Herstellung von Lebensmitteln, • führen ein Experiment zur Herstellung von Joghurt durch.

1.2.7. Ernährung. Was heißt "gesunde und ausgewogene Ernährung"; Ernährungsprobleme und Essstörungen; Gründe für die Inhaltsstoff- und Nährwertkennzeichnung von verarbeiteten Lebensmitteln; wie Zutaten und Nährwertangaben gelesen werden; wie man „Junk-Food“ erkennt; Wie man die Vermarktung von Lebensmitteln und die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Einzelhändlern und Verbrauchern analysiert.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Voraussetzungen / Grundlagen für eine gesunde Ernährung und Lebensweise analysieren und diskutieren nach Interessenslage der Schülerinnen und Schüler mindestens zwei der folgenden Themen im Zusammenhang mit gesunder Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> ○ gesundheitliche Folgen unausgewogener Diäten, ○ Krankheiten durch Mangelernährung, ○ Nahrungsmittelallergien und Unverträglichkeiten, ○ Essstörungen, ○ Fettleibigkeit in Zusammenhang mit modernen Ernährungsweisen als Problem für unser Gesundheitssystem, ○ verstehen, dass die Lebensmittelsicherheit, einschließlich der Kennzeichnung von Inhaltsstoffen und Nährstoffen, von staatlichen und überstaatlichen Agenturen geregelt wird, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit der Schulkrankenschwester oder dem Arzt und/oder externen Experten, um Fragen im Zusammenhang mit Ernährung, gesunder Ernährung und Essstörungen zu diskutieren, • Forschung zu aktuellen und historischen Fragen im Zusammenhang mit Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelskennzeichnung, • Analyse der Inhaltsstoff- und Nährwertangaben auf Etiketten verschiedener verarbeiteter Lebensmittel, einschließlich gesunder Lebensmittel und Junkfood, • Inhaltsstoff- und Nährwertangaben analysieren und Junk-Food mit geringem Nährwert und / oder hohen Mengen an Zucker, Salz und / oder Fetten erkennen, 	<p>vgl. LP Gym NW 5</p>

1.2.7. Ernährung. Was heißt "gesunde und ausgewogene Ernährung"; Ernährungsprobleme und Essstörungen; Gründe für die Inhaltsstoff- und Nährwertkennzeichnung von verarbeiteten Lebensmitteln; wie Zutaten und Nährwertangaben gelesen werden; wie man „Junk-Food“ erkennt; Wie man die Vermarktung von Lebensmitteln und die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Einzelhändlern und Verbrauchern analysiert.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Notwendigkeit von Gesetzen zur Kennzeichnung von Nahrungsmitteln analysieren und diskutieren, • die Geschichte der Falschetikettierung von Lebensmitteln und die Gesetzgebung über Lebensmittelsicherheit erforschen, • den Unterschied zwischen verarbeiteten und unverarbeiteten Lebensmitteln beim Kaufen erkennen, • den Unterschied zwischen vorgeschriebenen Inhaltsstoff- / Nährwertangaben auf Lebensmittelverpackungen und Verpackungsanzeigen kennen, • die Informationen über Lebensmittelzusatzstoffe und -zutaten auf Etiketten analysieren ableiten, dass die Zutatenlisten Lebensmittelbestandteile nach Gewichtsprozent enthalten müssen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Bezeichnungen für Zucker auf Etiketten detektieren (z. B. Maissirup mit hohem Fructosegehalt, Saccharose oder andere Verbindungen mit der Endung „-ose“), Apfel- oder Traubensaftkonzentrat, Honig, Gerstenmalzextrakt usw., • erkennen, dass Salz heute im Allgemeinen übermäßig konsumiert wird[,] und nennen mögliche gesundheitliche Folgen, • die auf den Etiketten von Junkfood angegebenen Mengen an Zucker und Salz einschätzen, um den Schülerinnen und Schülern eine Kalibrierung der Mengen zu ermöglichen (5 g = 1 Tee-löffel; 15 g = 1 Esslöffel), • mathematische Berechnungen des eigenen täglichen Bedarfs der Schülerinnen und Schüler, anhand von Portionsgrößen und der Daten auf Etiketten, 	

1.2.7. Ernährung. Was heißt "gesunde und ausgewogene Ernährung"; Ernährungsprobleme und Essstörungen; Gründe für die Inhaltsstoff- und Nährwertkennzeichnung von verarbeiteten Lebensmitteln; wie Zutaten und Nährwertangaben gelesen werden; wie man „Junk-Food“ erkennt; Wie man die Vermarktung von Lebensmitteln und die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Einzelhändlern und Verbrauchern analysiert.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, was Lebensmittelzusatzstoffe sind und die Bedeutung und Funktion von E-Nummern auf Etiketten verstehen, • die unterschiedlichen Formen von Zucker und Salzen analysieren, die auf Etiketten zu finden sind, • die vorgeschriebenen Nährwertinformationen auf Etiketten analysieren, • das Konzept des Energieinhalts von Lebensmitteln gemessen in Kilojoule oder Kilokalorien verstehen, • die Bedeutung des durchschnittlichen Tagesbedarfs (auch als empfohlene Tagesdosis bezeichnet) und anderer Bezeichnungen auf Lebensmitteletiketten verstehen, • den empfohlenen durchschnittlichen Tagesbedarf unter Berücksichtigung von Alter, Größe, Geschlecht und Aktivitätsniveau auf individuelle Ernährungsbedürfnisse beziehen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zu einem großen Supermarkt, um Produktplatzierung und Marketing zu beobachten, einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> ○ die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Supermärkten und Verbrauchern bei Kaufentscheidungen dokumentieren, ○ Strategien, die von Herstellern und Supermärkten für Layout und Produktplatzierung verwendet werden, analysieren, • Exkursion zu einem Bauernhof oder einem lokalen Markt, um lokale Lebensmittelhersteller zu treffen und mit ihnen zu sprechen. 	

1.2.7. Ernährung. Was heißt "gesunde und ausgewogene Ernährung"; Ernährungsprobleme und Essstörungen; Gründe für die Inhaltsstoff- und Nährwertkennzeichnung von verarbeiteten Lebensmitteln; wie Zutaten und Nährwertangaben gelesen werden; wie man „Junk-Food“ erkennt; Wie man die Vermarktung von Lebensmitteln und die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Einzelhändlern und Verbrauchern analysiert.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die realistische tägliche Nährstoffmenge, ausgehend vom empfohlenen durchschnittlichen Tagesbedarf erforschen und berechnen, • die Nährstoffausbeute anhand einer realistischen Portionsgröße eines verarbeiteten Lebensmittels berechnen, wenn die Etikettierungsinformationen für 100 g des Produktes angegeben sind, • den Unterschied in den Nährwertangaben bei „guten“ Nährstoffen“, die wesentlichen Bestandteile einer gesunden Ernährung (Eiweiß, Fette, Kohlenhydrate, Ballaststoffe) sind und „schlechten“ Nährstoffen, die bei einer gesunden Ernährung begrenzt oder vermieden werden sollen (Zucker, gesättigtes Fett, Salz) erkennen, • die Marketingstrategien für Lebensmittel sowohl auf der Verpackung als auch im globalen Kontext analysieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	

1.2.8. Abschließendes Projekt - ein gesundes Menu

Dies ist eine optionale Einheit und kann im Rahmen des forschenden/entdeckenden (IBL) Lernens genutzt werden.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine komplette Mahlzeit planen (und wenn möglich kochen und essen), • die Arbeitsschritte (Planung / Herstellung der Mahlzeit) ggf. in einer Präsentation vorstellen, einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationen zu vorherigen Erwägungen bzgl. Ernährung, ○ Aspekte der Physik, Chemie und Biologie, die bei der Gestaltung und Produktion des Menüs verwendet wurden, ○ benutzte Kochtechniken, ○ kulturelle oder historische Aspekte bestimmter Gerichte, ○ die Teamarbeit bei der Planung/Herstellung. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung eigener oder traditioneller Rezepte, • Recherche zu Informationen zu Inhaltsstoffen von Nährstoffen und Rezepten, • Kochen und Essen einer leckeren Mahlzeit mit Familie und Freunden. 	

In diesem Abschnitt steht das Thema Sport als Einstieg in die Grundlagen der Kinematik (Mechanik) im Mittelpunkt. Das Thema Sport wird zudem auch unter dem Gesichtspunkt seiner Bedeutung für die menschliche Gesundheit behandelt.

1.3.1. Bewegung. Messung von Distanzen, Zeit, Geschwindigkeit

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> Längen und Zeiten mit einfachen Instrumenten unter Verwendung der SI-Einheiten für Zeit (Sekunde) und Entfernung (Meter) messen, die Durchschnittsgeschwindigkeit eines sich bewegenden Körpers mit einem Maßband und einer Stoppuhr ermitteln, die SI-Einheit für die Geschwindigkeit (Meter pro Sekunde) kennen und zwischen Metern pro Sekunde und Kilometern pro Stunde umrechnen, die Formel: $v = s / t$ (Geschwindigkeit = Entfernung / Zeit) angeben, eine Grafik erstellen, die die Entfernung in Bezug auf die Zeit für verschiedene gleichförmige Bewegungen zeigt. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Längenmessung mit Hilfe einfacher Instrumente (Lineale, Maßbänder, Entfernungsmesser usw.), Messung der Zeit mit Hilfe einfacher Hilfsmittel (Uhren, Handuhren, Chronometer usw.), die Geschichte der Entwicklung von Messinstrumenten (Sanduhr, Wasseruhr, Pendel usw.) erforschen, Entwurf und Bau einer Wasseruhr, Geschwindigkeitsmessungen von Schülerinnen und Schülern beim Zurücklegen festgelegter Strecken, Bestimmung der Geschwindigkeit von geworfenen Bällen oder Körpern bei sportlichen Betätigungen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> charakterisieren eine Bewegung als ungleichförmige (beschleunigte) Bewegung oder gleichförmige Bewegung und grenzen die Bewegungsarten gegeneinander ab, ordnen vorgegebenen Bewegungsabläufen aus dem Alltag eine Bewegungsart zu, verwenden verschiedene Darstellungsformen zur Beschreibung von Bewegungen (z. B. sprachliche Darste-, Ort-Zeit-Diagramme), definieren für eine gleichförmige Bewegung die physikalische Größe Geschwindigkeit als Quotienten aus der zurückgelegten Strecke und der dafür benötigten Zeit und geben ihre Einheit an: $v = \frac{s}{t}$, $[v] = 1 \frac{m}{s}$.

1.3.2 Kraft. Kraft als Interaktion zwischen zwei Körpern; Gleichgewicht.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Gewicht von Objekten mit unterschiedlichen Massen mit einer Federwaage bestimmen, • zwischen dem Gewicht und der Masse eines Objekts unterscheiden, • wissen, dass sich das Gewicht eines Objekts ändern kann, die Masse jedoch nicht, • den Zustand von Körpern im Gleichgewicht analysieren, • verstehen, dass ein ruhender Körper in diesem Zustand bleibt, wenn die auf ihn wirkenden Kräfte im Gleichgewicht sind (nur zwei Kräfte). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung des Gewichts von Objekten mit unterschiedlichen Massen mit einer Federwaage, • Diskussion zur Wirkung von Kräften, die beim Gewichtheben und bei anderen Sportarten eine Rolle spielen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Kräfte als Ursache für Geschwindigkeitsänderungen und Verformungen an, • bezeichnen die physikalische Größe Kraft mit dem Symbol F und geben ihre Einheit an: $[F]=1\text{N}$, • bezeichnen die Gewichtskraft mit dem Formelzeichen F_G, • erläutern die unterschiedliche Verwendung der Begriffe Masse und Gewicht(skraft) in Alltags- und Fachsprache. <p>Eine Betrachtung des quantitativen Zusammenhangs zwischen Masse und Gewichtskraft, des Vektorcharakters von Kräften und der Darstellung von Kräften durch Pfeile erfolgen erst in Abschnitt 3.1.1.</p> <p>Die vektorielle Addition von Kräften im ein- und zwei-dimensionalen Raum wird erst in S4 betrachtet, so dass hier nur eine Vorstufe des Begriffs „Kräftegleichgewicht“ angestrebt wird.</p> <p>„Ein Körper befindet sich im Gleichgewicht, falls sich die auf ihn wirkenden Kräfte aufheben.“</p>

1.3.3 Atmung. Zusammensetzung der Luft; Atmung; Herz-Kreislaufsystem und seine Rolle beim; Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid; Flaschentauchen: Atmung unter erschwerten Bedingungen; Zunahme des Wasserdrucks in Abhängigkeit von der Tiefe.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen den verschiedenen Gasen der Luft (Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff) unterscheiden, • Experimente durchführen, um die Eigenschaften der Gase in der Luft zu bestimmen, • Experimente planen, um den Unterschied zwischen ein- und ausgeatmeter Luft zu erkennen, <ul style="list-style-type: none"> • den Unterschied zwischen Atmung und Verbrennung verstehen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften der Gase in der Luft können durch einfache Experimente ermittelt werden, indem zwischen den Gasen der Einatemluft und der Ausatemluft unterschieden werden kann, • in einer Diskussion können die Schülerinnen und Schüler nachvollziehen, was im Körper passiert, • messen der Atemfrequenz unter verschiedenen Bedingungen, • ein Modell (Luftballon) benutzen, um zu zeigen, wie die Lunge funktioniert, • Pulsfrequenz unter verschiedenen Bedingungen messen, • Beobachtungen hinsichtlich der Gasproduktion beim Öffnen einer Flasche Mineralwasser oder Sodawasser (Mineralwasser mit Kohlensäure) und wie sich die "Verformung" der Flasche ändert, 	<p>Der Themenbereich „Atmung und Blutkreislauf“ wurde bereits in der Primarstufe 5 der Europäischen Schule im Rahmen des Fachs ‚Entdeckung der Welt‘ behandelt und kann somit vertiefend aufgegriffen werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen den Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidanteil der eingeatmeten Luft mit dem der ausgeatmeten Luft, • führen ein Experiment zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der ausgeatmeten Luft durch und protokollieren dieses.

1.3.3 Atmung. Zusammensetzung der Luft; Atmung; Herz-Kreislaufsystem und seine Rolle beim; Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid; Flaschentauchen: Atmung unter erschwerten Bedingungen; Zunahme des Wasserdrucks in Abhängigkeit von der Tiefe.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atemfrequenz unter verschiedenen körperlichen Belastungen messen, wie lange es dauert, bis die Atmung nach körperlicher Anstrengung wieder normal ist, und feststellen, dass die Zeitspanne bei Menschen mit körperlich höherer Fitness[,] kürzer ist; • verstehen, dass das Herz eine Pumpe ist[,] die Pulsfrequenz [zu] messen, • die Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Pulsfrequenz verstehen, • verstehen, dass der Sauerstoff von den roten Blutzellen aus den Lungen zu den Zellen gebracht wird, • rote Blutzellen unter dem Mikroskop beobachten, • wissen, dass der Druck unter Wasser mit der Wassertiefe steigt, • verstehen, warum Taucher langsam an die Oberfläche zurückkehren müssen, um die sog. Taucherkrankheit beim Auftauchen zu vermeiden. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung des Druckes unter Wasser in einem Zylinder mit Hilfe eines Manometers, das durch einen flexiblen Schlauch mit einem Trichter verbunden ist, und Beobachtung, dass der Druck mit der Tiefe ansteigt, • Beobachtung eines Holzblocks, der in Süßwasser und Salzwasser schwimmt, und erklären, warum Taucher mehr Gewichte in Salzwasser verwenden müssen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Zusammenhang zwischen erhöhter Atemfrequenz und körperlicher Anstrengung, • führen ein Experiment zum Zusammenhang zwischen Atemfrequenz und körperlicher Anstrengung durch. <p>Der Druck ist als physikalische Größe an dieser Stelle nicht bekannt und soll hier auch nicht eingeführt werden. Eine phänomenologische Betrachtung ist ausreichend.</p>

1.3.4 Sport und Gesundheit. Die Rolle von Knochen und Muskeln beim Sport; Verletzungen und deren Behandlung; Drogen und Missbrauch; Wasserhaushalt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Knochen des menschlichen Skeletts nennen, • zwei Arten von Gelenken (Kugelgelenk, Drehgelenk, Sattelgelenk) beobachten und die Art der Bewegung, die jedem Gelenk zugeordnet ist, verstehen, • verstehen, wie antagonistische Muskeln bei Bewegung arbeiten, • die Röntgenbilder eines gebrochenen Knochens betrachten und verstehen, warum gebrochene Knochen gestützt werden müssen, • besprechen, wie man eine Schnittwunde behandeln muss, um eine Infektion zu verhindern, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungen am Skelett zur Funktion einiger Gelenke, • Präparation eines Hühnerbeins inklusive Fuß, um die Anatomie und Funktion der Gelenke, Muskeln und Sehnen zu zeigen, • einige Knochen und Gelenke zeichnen und beschriften, • sportliche Betätigungen durchführen, wie z. B. Liegestütze oder Kniebeugen, um zu zeigen, wie antagonistische Muskeln wirken, • Konsultation der Schulkrankenschwester, um über Erste Hilfe-Maßnahmen zu sprechen und diese kennenzulernen, • Röntgenbilder von gebrochenen Knochen betrachten, • Erforschung der Auswirkungen von Steroiden und Schmerzmitteln, • Versuche zur Verdunstungskühlung/kälte, um zu zeigen, wie das Schwitzen funktioniert, • in der Klasse ein isotonisches Sportgetränk herstellen, 	

1.3.4 Sport und Gesundheit. Die Rolle von Knochen und Muskeln beim Sport; Verletzungen und deren Behandlung; Drogen und Missbrauch; Wasserhaushalt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie die Haut vor den UV-Strahlen der Sonne geschützt werden kann, und besprechen, warum dies bei Berg- und Wassersportarten besonders wichtig ist, • die Wirkung von anabolen Steroiden und Stimulanzien sowie der durch Überbeanspruchung verursachten Schäden erforschen, • recherchieren, welche Schmerzmittel in Sportwettkämpfen legal sind, • den Wärmeverlust eines Thermometers, dessen Kopf mit trockener oder nasser Watte bedeckt ist, vergleichen, • die Rolle des Schwitzens als Abkühlen des Körpers während des Trainings untersuchen, • untersuchen, welche Mineralien beim Schwitzen verloren gehen und wie man sie ersetzen kann. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können angeben, dass es sich bei UV-Strahlung um energiereiche Strahlung im Sonnenlicht handelt, die das menschliche Auge nicht wahrnehmen kann.</p>

Überblick über die physischen und emotionalen Veränderungen in der Pubertät, Anatomie der menschlichen Fortpflanzungssysteme; Schwangerschaft und Geburt; Verhütung und Schutz vor sexuell übertragbaren Infektionen; Voraussetzungen gesunder sexueller Beziehungen.

1.4.1. Pubertät und sexuelle Reife. Die physischen und emotionalen Veränderungen in der Pubertät; die hormonellen Veränderungen in der Pubertät.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen, dass der Mensch ab Erreichen der Geschlechtsreife und ab der Pubertät Kinder bekommen kann, • die wichtigsten Veränderungen in der Pubertät bei beiden Geschlechtern beschreiben, die wichtigsten Veränderungen bei Mädchen und die wichtigsten Veränderungen bei Jungen kennen, • verstehen, dass die Veränderungen während der Pubertät durch Änderungen des Hormonspiegels verursacht werden (keine spezifischen hormonellen Wege; Hormone nur als einfache chemische Botenstoffe, die die Veränderungen der Pubertät und des Erwachsenenalters verursachen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Der Themenbereich ‚Pubertät‘ wurde bereits in der Primarstufe 5 der Europäischen Schule im Rahmen des Fachs ‚Entdeckung der Welt‘ behandelt und kann somit vertiefend aufgegriffen werden.</p> <p>Die gesetzlichen Bestimmungen zur Sexualerziehung im Saarland sind zu beachten.</p>

1.4.2. Anatomie der menschlichen Fortpflanzungsorgane. Die Anatomie der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorgane; Die Funktion der Hauptstrukturen dieser Organe; Dass Frauen Eizellen und Männer Samenzellen produzieren; dass sich ein Ei und eine Samenzelle vereinigen müssen, damit die Entwicklung eines Kindes beginnen kann; Menstruationszyklus.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionen Schüler können der wichtigsten Bestandteile der weiblichen und männlichen Reproduktions- und Harnorgane (keine technischen Details erforderlich) kennen und erklären, • wissen, dass eine Eizelle (von der Frau produziert) und eine Samenzelle (von einem Mann produziert) sich vereinigen müssen (Befruchtung), um damit die Schwangerschaft und die Entwicklung eines Kindes zu initiieren, • den Ablauf des Menstruationszyklus kennen und beschreiben (keine hormonellen Grundlagen erforderlich), • die körperlichen und emotionalen Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus besprechen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme/Abbildungen beschriften einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> ○ männlich: Penis, Hodensack, Hoden, Samenblase, Harnröhre, Blase, ○ weiblich: Vulva, große Schamlippen, kleine Schamlippen, Klitoris, Harnröhre, Blase, Vagina, Gebärmutterhals, Gebärmutter, Eileiter, Eierstöcke, • an mehreren Stellen in dieser Einheit sollten die Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit haben, Fragen anonym über eine Box, in die sie anonym ihre Fragen einwerfen, oder in ein Online-Portal eingeben, zu stellen, • es ist hilfreich, an einem bestimmten Zeitpunkt in dieser Unterrichtseinheit mit getrennten Gruppen aus Mädchen und Jungen zu arbeiten, • externe Referenten und Moderatoren können zu Teilkomplexen dieses Themas eingeladen werden. 	

1.4.3. Menschliche Sexualität. Grund für Schwangerschaft; kurzer Überblick über die Entwicklung des Kindes im Mutterleib und die Geburt; Verhütung; Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten; sexuelle Veranlagung; die zentrale Rolle der Kommunikation und des gegenseitigen Einverständnisses in Partnerschaften.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Mechanismen des heterosexuellen Geschlechtsverkehrs und des Zustandekommens einer Schwangerschaft verstehen, • in einfacher Weise die Entwicklung einer Schwangerschaft vom befruchteten Ei bis zur Geburt beschreiben, • die Prinzipien von Barriere- und hormonellen Kontrazeptiva verstehen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration verschiedener Beispiele für Verhütungsmittel und deren Verwendung, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben die Funktionen von Mutterkuchen, Nabelschnur und Fruchtblase an, • beurteilen die gesunde Ernährung der Mutter im Hinblick auf die Entwicklung des Kindes im Mutterleib, • bewerten Tabak- und Alkoholkonsum während der Schwangerschaft im Hinblick auf die Entwicklung des Kindes im Mutterleib, • erläutern positive und negative Faktoren für die Entwicklung des Kindes im Mutterleib, • nennen Vor- und Nachteile von Pille und Kondom als Verhütungsmethoden.

1.4.3. Menschliche Sexualität. Grund für Schwangerschaft; kurzer Überblick über die Entwicklung des Kindes im Mutterleib und die Geburt; Verhütung; Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten; sexuelle Veranlagung; die zentrale Rolle der Kommunikation und des gegenseitigen Einverständnisses in Partnerschaften.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass empfängnisverhütende Maßnahmen immer ergriffen werden sollen, wenn eine Schwangerschaft nicht gewünscht wird, • wissen, dass bestimmte Krankheiten durch sexuellen Kontakt übertragen werden können (sexuell übertragbare Krankheiten), • verstehen, dass hormonelle Kontrazeptiva nur vor einer Schwangerschaft[,] nicht aber gegen sexuell übertragbare Krankheiten schützen, • wissen, dass nur Kondome den zuverlässigsten Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten bieten, • verstehen, dass sexuelle Identität komplex und persönlich ist, • wissen, dass Menschen von Angehörigen des anderen Geschlechts, des gleichen Geschlechts oder von beiden Geschlechtern sexuell angezogen werden können, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion über Realität sexueller Aktivitäten in diversen Medien und deren Relevanz/Bedeutung für tatsächliche Beziehungen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen mögliche Folgen von ungeschütztem Geschlechtsverkehr in Hinblick auf die eigene Gesundheit und bezüglich einer sozialen Verantwortung.</p>

1.4.3. Menschliche Sexualität. Grund für Schwangerschaft; kurzer Überblick über die Entwicklung des Kindes im Mutterleib und die Geburt; Verhütung; Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten; sexuelle Veranlagung; die zentrale Rolle der Kommunikation und des gegenseitigen Einverständnisses in Partnerschaften.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass Wünsche in Bezug auf Sexualität von Person zu Person unterschiedlich sind, • verstehen, dass lustvolle und gesunde sexuelle Beziehungen immer gegenseitiges Vertrauen, ständige Kommunikation und Einverständnis zwischen den Partnern erfordern. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Formen sexueller Belästigung und sexuellen Missbrauchs, • bewerten sexuelle Belästigung und sexuellen Missbrauch als sexuelle Gewalt, • bewerten sexuellen Missbrauch als Verletzung des Grundrechts auf Selbstbestimmung, • diskutieren Maßnahmen zur Prävention von sexueller Gewalt.

Erforschung des Universums (vom intergalaktischen bis zum atomaren Bereich): unsere Nachbarschaft (des Sonnensystems); Licht und Teleskope; die Entstehung des Lebens auf der Erde und die Möglichkeiten, Leben auf anderen Planeten zu finden; Atome als Bausteine der Materie und als grundlegende chemische Einheiten.

2.1.1. Das Sonnensystem und das Universum. Sonnensystem: Erde und Mond; das Sonnensystem als komplexes System; unsere Galaxie und das Universum.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Modell der Erde erstellen und seine Bewegung um die Sonne (Drehung und Rotation) erklären, • erklären, wie die Jahreszeiten auf Grund der axialen Neigung der Erde entstehen, • ein Modell des Mondes entwerfen und seine Bewegung um die Erde (gebundene Rotation) erklären, • erläutern, warum wir immer die gleiche Seite des Mondes sehen, • mit Hilfe der Methode von Eratosthenes den Radius und den Umfang der Erde unter Berücksichtigung der Beobachtungsdaten berechnen, • verstehen, dass die Strahlung der Sonne die primäre Energiequelle der Erde ist, • wissen, dass sich die acht Planeten unseres Sonnensystems um die Sonne drehen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau eines Modells aus Sonne-Erde-Mond, um den Wechsel der Jahreszeiten auf der Erde zu verstehen, • die Beweise für die in der Antike bekannte Kugelform der Erde erforschen, • die Beweise für geozentrische und heliozentrische Theorien vergleichen, • auf einem Fußballfeld oder einem anderen geeigneten freien Feld die relativen Größen der Umlaufbahnen der Planeten des Sonnensystems nachbauen, • neuere Entdeckungen von Exoplaneten mit Weltraumteleskopen untersuchen/recherchieren, • Recherche zu Edmond Halleys Vorhersage, dass der Komet, der jetzt dessen Namen trägt, 1758 wieder auftauchen würde. 	

2.1.1. Das Sonnensystem und das Universum. Sonnensystem: Erde und Mond; das Sonnensystem als komplexes System; unsere Galaxie und das Universum.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • zwischen Sternen, Planeten, Monden (Planetensatelliten), Asteroiden und Kometen unterscheiden, • ein Modell des Sonnensystems entwerfen und die Größe der Sonne, der Planeten und der Monde vergleichen, • wissen, dass das Sonnensystem Teil der Milchstraße ist, die aus Milliarden von Sternen besteht, • die ungefähre Größe und das Alter des Sonnensystems und das ungefähre Alter des Universums kennen, • wissen, dass sich das Universum ausdehnt. 	<ul style="list-style-type: none"> • für entdeckendes/ forschendes Lernen: „Wie hat Johannes Kepler die Formen, Geschwindigkeiten und relativen Größen der Umlaufbahnen der Planeten des Sonnensystems berechnet?“, • für entdeckendes / forschendes Lernen: Untersuchung, wie Beobachtungen des Venustransits von 1769 zu ersten Messungen der tatsächlichen Größe des Sonnensystems führten, • Maßeinheiten verschiedener Größen umrechnen, • Erstellung einer Zeitleiste für das Universum vom Urknall bis heute, • ein Observatorium und / oder ein Planetarium besuchen, • Beobachtung des Mondes, der Planeten und der Sterne mit einem Teleskop, • Lochblendenprojektor, um die Sonne zu beobachten (insbesondere partielle Sonnenfinsternisse). 	

2.1.2. Licht. Ausbreitung von Licht; Die Erzeugung von Schatten; Die Mondphasen; Mond- und Sonnenfinsternis; Reflexion und Brechung; Wie Teleskope und Mikroskope funktionieren.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen, dass sich Licht in einem homogenen Medium geradlinig ausbreitet, • die ungefähre Lichtgeschwindigkeit (300 000 km/sec) beschreiben, • wissen, dass sich nichts im Universum so schnell wie Licht ausbreiten kann, • ein Lichtjahr in Kilometern und die Entfernungen zwischen Himmelsobjekten (nächstgelegene Sterne und Galaxien) berechnen, • die Erzeugung von Schatten verstehen und visuell darstellen, • ein Modell der Mondphasen erstellen und Sonnen- und Mondfinsternisse erklären, • das Reflexionsgesetz zur Reflexion am ebenen Spiegel formulieren (Begriffe Einfallslot, Einfallswinkel, Reflexionswinkel, Einfallsebene, Reflexionsebene), • die Richtungsänderung eines Lichtstrahls an der Grenzfläche beim Übergang in ein anderes Material als Brechung bezeichnen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente, die zeigen, dass sich Licht in einem homogenen Medium geradlinig ausbreitet und wie sich Schatten bilden, • Experimente mit Lichtbrechung in verschiedenen Medien, • Experimente mit Prismen, • Ein Teleskop (IBL-Einheit) bauen, • Ein Mikroskop (IBLÖ-Einheit) bauen, • Erforschung der Beobachtungen mit Hilfe des Teleskops (Galileo ab 1609): (Berge auf dem Mond, Jupitermonde, Venusphasen usw.), • Verwendung des in 2.1.1 erstellten Sonnen-Erde-Mond-Systemmodell, um die Mondphasen sowie die Sonnen- und Mondfinsternisse zu untersuchen, • Berechnung der Zeit, die das Licht benötigt, um die Erde vom Mond aus, der Sonne und der nächsten Galaxie aus, zu erreichen (bei gegebenen durchschnittlichen Entfernungen). 	

2.1.2. Licht. Ausbreitung von Licht; Die Erzeugung von Schatten; Die Mondphasen; Mond- und Sonnenfinsternis; Reflexion und Brechung; Wie Teleskope und Mikroskope funktionieren.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit Reflexion und Brechung durchführen, • mit Hilfe von Prismen zeigen, dass weißes Licht aus allen Farben des Regenbogens besteht, • mit konvexen und konkaven Linsen experimentieren, • erklären, wie ein Teleskop funktioniert, • erklären, wie ein Mikroskop funktioniert, • die Gesamtvergrößerung des Mikroskops bei verschiedenen Vergrößerungen berechnen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Sammellinsen und Zerstreuungslinsen hinsichtlich ihrer Bauform. • erklären den Strahlengang an Linsen mit Hilfe der Brechung, • erläutern die Begriffe Brennpunkt und Brennweite in Bezug auf eine Sammellinse,

2.1.3. Leben auf der Erde (und sonst wo?). Die notwendigen Lebensbedingungen für das heutige Leben auf der Erde; die Herausforderungen an die Menschheit, um die Erde verlassen zu können.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die notwendigen Bedingungen für das Leben auf der Erde besprechen, • die Herausforderungen, vor denen Menschen stehen, wenn Sie zu anderen Planeten reisen und auf diesen leben wollen, erörtern. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die für das Leben notwendigen Bedingungen auf der Erde untersuchen und diskutieren, • aktuelle Theorien über die Bedingungen auf der Erde zum ersten Auftreten von Leben erforschen und sich über das LUCA-Projekt (Last universal common Ancestor) informieren, • Vorstellungen über das Leben auf anderen Planeten erzählen und Präsentation von selbst erfundenen Zeichnungen, Geschichten usw., • Diskussion, unter welchen Bedingungen sich das Leben an anderen Orten im Universum entwickelt haben könnte. 	

2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle. Das Teilchenmodell; chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften; Moleküle als gebundene Atome; chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> die notwendigen Bedingungen für das Leben auf der Erde besprechen, die Herausforderungen, vor denen Menschen stehen, wenn sie zu anderen Planeten reisen und auf diesen leben wollen, erörtern, verstehen, dass Materie aus submikroskopischen Partikeln besteht (beschränkt auf Atome und Moleküle), definieren die physikalische Größe Dichte als Quotient aus Masse und Volumen und geben ihre Einheit an: $\rho = \frac{m}{V}, [\rho] = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Materiezustände und Zustandsänderungen im Hinblick auf das Partikelmodell der Materie verstehen (beschränkt auf Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase), wissen, dass die chemischen Elemente im Periodensystem der Elemente die kleinsten differenzierbaren Materieteilchen sind. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <p>Wenn das Thema „Stoffeigenschaften“ bisher noch nicht behandelt wurde, sollte es spätestens an dieser Stelle erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben charakteristische Eigenschaften der Metalle, erklären, dass man Körper anhand ihrer Dichte unterscheiden kann (Stoffkonstante), ordnen die Metalle nach der Dichte und dem Verhalten an der Luft, nennen spezifische Eigenschaften eines Nichtmetalls, z. B. des Schwefels (Farbe, Geruch, Vorkommen als Feststoff, Schmelz- und Siedetemperatur, Löslichkeit in Wasser und organischen Lösungsmitteln), erstellen einen Steckbrief über die physikalischen und chemischen Eigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Brennbarkeit) des Wasserstoffs. 	

2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle. Das Teilchenmodell; chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften; Moleküle als gebundene Atome; chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abkürzungen für Elemente im Periodensystem identifizieren und einige der häufigsten (z. B. H, He, O, N, C, Fe, K usw.) kennen, • wissen, dass Moleküle aus Atomen bestehen, • chemische Reaktionen als Umlagerung von Atomen und Molekülen verstehen, • Wortgleichungen formulieren, um die beobachteten chemischen Reaktionen zu beschreiben. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren die Verwendung von Wasserstoff, • teilen Stoffe anhand ihrer Eigenschaften in metallische und nichtmetallische Stoffe ein. <p>Bevor die folgenden Lehrplaninhalte behandelt werden, sollte das Thema „Stoffgemische“ behandelt worden sein (vgl. Abschnitt 1.2.2. „Kochen – allgemein“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Eigenschaften eines Gemisches aus zwei Elementen mit den Eigenschaften ihres Reaktionsproduktes, • unterscheiden die Begriffe Edukte und Produkte einer chemischen Reaktion, • beschreiben eine Reaktion von zwei Elementen zu einer binären Verbindung, • unterscheiden bei einer chemischen Reaktion zwischen Synthese und Analyse, • unterscheiden zwischen Element, Gemisch und Verbindung, • geben einen Überblick über das System der Stoffe. 	

2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle. Das Teilchenmodell; chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften; Moleküle als gebundene Atome; chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <p>Es sind hier viele Demonstrationsversuche und Experimente möglich, darunter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennen von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff, • Verbrennung von Wasserstoff zu Wasser, • Produktion von Kohlendioxid (Kalkwasser), • Verbrennen von Magnesium; Wiegen der Ausgangsstoffe und des Produkts, • Rosten von Eisen in Anwesenheit von Luftsauerstoff, • Reaktion von Metallen mit Wasser und Säuren. • schließen aus einer geeigneten Hinweisreaktion auf Wasserstoff (Knallgasprobe), • Recherche über und Präsentation von Elementen aus dem Periodensystem. 	<p>Wenn genügend Zeit ist, macht es Sinn, die Begriffe „Oxidation“, „Reduktion“ und „Redox-Reaktion“ wie angegeben einzuführen (Eine weitere, tiefer gehende Betrachtung findet im LP CH S5, Modul 5.1 statt.):</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Reaktion eines Elementes mit Sauerstoff als Oxidation, • beschreiben den Entzug von Sauerstoff als Reduktion, • beschreiben Sauerstoff-Übertragungsreaktionen als Redoxreaktionen, • formulieren Redoxreaktionen mit Wortgleichungen, • ordnen den Edukten Oxidationsmittel und Reduktionsmittel zu und wenden das Donator-Akzeptor-Prinzip an, • leiten aus experimentellen Ergebnissen die Sauerstoff-Affinitätsreihe ab.

2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle. Das Teilchenmodell; chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften; Moleküle als gebundene Atome; chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <p>Die chemischen Grundgesetze stellen u.a. die Voraussetzung für die Herleitung des Molekülbegriffs, des Verständnisses chemischer Formeln sowie von chemischen Reaktionen und deren Reaktionsgleichungen dar und sind daher von zentraler Bedeutung für das Fach Chemie. Da die genannten Inhalte (außer dem Gesetz der Erhaltung der Masse) auch in den Folgelehrplänen Chemie S4/S5 bisher nicht vorgesehen sind, sollten diese unbedingt spätestens am Ende von S3 oder zu Beginn von S4 behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiten aus experimentell gewonnenen Daten die chemischen Grundgesetze ab, • umschreiben das Gesetz der Erhaltung der Masse und das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, • diskutieren und bewerten die im Alltag zu beobachtende Massenabnahme bei Verbrennungen, • leiten aus experimentell gewonnenen Ergebnissen die Verhältnisformel verschiedener Stoffe her, 	

2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle. Das Teilchenmodell; chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften; Moleküle als gebundene Atome; chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler können	Die Schülerinnen und Schüler können dies tun: <ul style="list-style-type: none">• deuten den Begriff „Verhältnisformel“,• wenden den Satz von Avogadro auf atomare und molekulare Gase an.	

Die Grundlagen einer gesunden Lebensführung, einschließlich: Ernährung, Bewegung und soziale Aspekte. Die Übertragung von Infektionskrankheiten und deren Verhinderung. Umweltbedingte und systemische Erkrankungen. Abhängigkeit und Sucht. Nikotin als individuelle und sozial tolerierte Todesursache.

2.2.1. Gesund leben. Beitrag zum gesunden Lebensstil; Die Bedeutung von Ernährung und Bewegung für die körperliche und geistige Gesundheit; menschliches Mikrobiom und seine Rolle beim Erhalt der Gesundheit; die Bedeutung sozialer Beziehungen für die Gesundheit; die Rolle eines verantwortlichen Umgangs mit sozialen Medien im Hinblick auf Aufrechterhaltung der Gesundheit.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandteile einer gesunden Ernährung erläutern und besprechen (Verweis auf Lehrplan-inhalt, Abschnitt 1.2), • den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und einer guten Gesundheit erklären und diskutieren (Verweis auf Lehrplaninhalt, Abschnitt 1.3), • wissen, dass ein gesunder menschlicher Körper über eine Vielzahl an Mikroorganismen verfügt, die auf und in ihm wachsen (das Mikrobiom), • die Hauptregionen unseres vom Mikrobiom besiedelten Körpers beschreiben, • den Anteil der Mikroorganismen an der Gesamtkörpermasse der Schülerinnen und Schüler berechnen, • gemeinsame Mikrobiomorganismen erforschen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es ist möglich, sich für diese und andere Unterthemen in 2.2 mit der Schulschwester und / oder dem Psychologen abzustimmen. • Bakterien aus Hautproben der Schüler züchten [nach geeigneten Sicherheitsmaßnahmen], • Forschung am menschlichen Mikrobiom, • Tagebücher erstellen, • Fragen zum Umgang mit sozialen Medien diskutieren. 	<p>Grundsätzlich gilt bei der Durchführung von Experimenten die Beachtung der saarländischen Sicherheitsrichtlinien „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RISU).</p>

2.2.1. Gesund leben. Beitrag zum gesunden Lebensstil; Die Bedeutung von Ernährung und Bewegung für die körperliche und geistige Gesundheit; menschliches Mikrobiom und seine Rolle beim Erhalt der Gesundheit; die Bedeutung sozialer Beziehungen für die Gesundheit; die Rolle eines verantwortlichen Umgangs mit sozialen Medien im Hinblick auf Aufrechterhaltung der Gesundheit.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • einige Rollen des Mikrobioms erklären, • die Grundlagen für gesunde soziale und familiäre Beziehungen erkennen, • die Auswirkungen gesunder sozialer Beziehungen auf die körperliche und geistige Gesundheit diskutieren, • die Auswirkungen der „Bildschirmzeit“ auf das körperliche und geistige Wohlbefinden erforschen und präsentieren, • Strategien zur Begrenzung der „Bildschirmzeit“ im individuellen und sozialen Kontext besprechen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen die Bedeutung der Darmflora, • geben die Funktion von Haut und Schleimhäuten als natürliche Barriere des Körpers gegen Krankheitserreger an.

2.2.2. Krankheiten und Störungen – Infektionskrankheiten. Grundlagen der Infektion durch Mikroorganismen oder Viren; die Hauptübertragungswege von Infektionskrankheiten; wie Impfungen vor Infektionskrankheiten schützen; die Bedeutung der Immunität von Populationen durch Impfungen; die Auswirkungen des Überkonsums von Antibiotika; die Bedeutung individueller und staatlicher Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Grundprinzip für Infektionen erklären (Mikroorganismen oder Viren greifen den Körper an; um sich mit dessen eigenen Mechanismen zu reproduzieren und diese reproduzierten Teile an nachfolgende Wirte zu übertragen), • wissen, dass Bakterien lebende Zellen sind, während Viren infektiöse molekulare Wirkstoffe sind, die Zellen übernehmen, um mehr Viren zu produzieren, • die Grundlagen der Übertragung von Infektionskrankheiten erklären, • die Grundzüge der Impfung erklären (keine Details des Immunsystems notwendig), • ein Modell zur Ausbreitung einer Infektion in einer Population unter folgenden Parametern entwickeln: Virulenz, Infektionsdauer, Übertragungsrate, anfängliche Immunität aufgrund einer früheren Infektion oder Impfung (nur qualitativ oder unter Verwendung von Computermodellen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu und Präsentation pathogener Mikroorganismen, • Labortechniken für die Kultivierung von Bakterien, • Experimente mit Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in Bakterienkulturen, • Modelle zur Übertragung von Krankheiten entwickeln in Unterrichtsgruppen und / oder mit Hilfe von Online-Tools, • Impfausweise der Schülerinnen und Schüler anschauen / vergleichen, • Recherche und Präsentation zu bestimmten Krankheiten besprechen, die durch Impfstoffe (z. B. Masern, Röteln, humanes Papillomavirus usw.) verhindert werden, • individuelle Folgen für die öffentliche Gesundheit bei Sinken der Impfrate besprechen, • Recherche zu und Präsentation von Berufen im Bereich öffentliche Gesundheit und Epidemiologie. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen von Bakterien hervorgerufene Krankheiten, • geben Möglichkeiten zur Bekämpfung dieser Krankheiten an (Schutzimpfung, Medikamente), • nennen Beispiele für bakteriell und viral bedingte Krankheiten, • recherchieren bakteriell und viral bedingte Krankheiten, deren Infektionswege und Krankheitsbilder.

2.2.2. Krankheiten und Störungen – Infektionskrankheiten. Grundlagen der Infektion durch Mikroorganismen oder Viren; die Hauptübertragungswege von Infektionskrankheiten; wie Impfungen vor Infektionskrankheiten schützen; die Bedeutung der Immunität von Populationen durch Impfungen; die Auswirkungen des Überkonsums von Antibiotika; die Bedeutung individueller und staatlicher Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Modell zur Immunität einer Population nach erfolgreicher Impfung entwickeln, • erklären, warum Krankheiten, die zuvor in Ländern mit hohem Einkommen scheinbar ausgerottet waren, ein Comeback wegen verpasster / ignoriertes Impfungen von Kindern haben, • Methoden vorhersagen, die zur Heilung von Infektionen bei einem Individuum führen oder deren Übertragung in einer Population stoppen, • erläutern, dass Antibiotika nur gegen bakterielle Infektionen eingesetzt werden können, gegen Viren jedoch nutzlos sind, • die Auswirkungen des Überkonsums von Antibiotika auf Mikrobiome bei Mensch und Tier vorhersagen, • mit den antimikrobiellen Eigenschaften von Seife und Händedesinfektionsmitteln experimentieren, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • historische Fälle in der Epidemiologie (z. B. John Snow und den Ausbruch der Cholera in London im Jahr 1854; weltweite Ausrottung der Pocken in den 1970-er Jahren) als Grundlage für den Unterricht nutzen, • kontrollierte Versuche mit der antimikrobiellen Eigenschaft von Seife und Händedesinfektionsmitteln, • Schulinformationskampagne zur Verringerung der Ausbreitung von Infektionen der Atemwege und des Magen-Darm-Trakts, • Recherche und Präsentation zur Geschichte des Gesundheitssystems, • Recherche, warum Husten oder Niesen in den Ellenbogen statt in die Hand oder in die Luft hilft, die Ausbreitung von Atemwegserkrankungen wie Erkältungen oder Grippe zu verhindern. 	

2.2.2. Krankheiten und Störungen – Infektionskrankheiten. Grundlagen der Infektion durch Mikroorganismen oder Viren; die Hauptübertragungswege von Infektionskrankheiten; wie Impfungen vor Infektionskrankheiten schützen; die Bedeutung der Immunität von Populationen durch Impfungen; die Auswirkungen des Überkonsums von Antibiotika; die Bedeutung individueller und staatlicher Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, wie Händewaschen mit Wasser und Seife und die Verwendung von Händedesinfektionsmitteln die Ausbreitung von Infektionen verhindert. • die Rolle von Hygienemaßnahmen bei der Ausbreitung von Krankheiten in Ländern mit hohem und niedrigem Einkommen vergleichen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Versuche zum Nachweis von Bakterien auf ungewaschener, gewaschener und desinfizierter Haut mit Hilfe von Agarplatten durch und werten diese aus.

2.2.3. Krankheiten und Störungen – nichtinfektiöse Krankheiten (Umwelt- und systemische Krankheiten). Andere Ursachen von Krankheiten und Störungen (nichtinfektiös); Systemische Erkrankungen; Mangelkrankungen; Krankheiten durch vom Menschen verursachte Umweltverschmutzung; berufsbedingte Krankheiten; Psychische- und Hirnstörungen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass nicht alle Krankheiten durch pathogene Erreger verursacht werden, • daraus ableiten, dass Krankheiten auch durch Umweltbedingungen oder durch Störungen im Körper verursacht werden können, • erkennen, dass einige Krankheiten, wie die meisten Krebserkrankungen oder erbliche Typ1-Diabetes, als Folge von Fehlern im Körper selbst und nicht als Folge von Infektionskrankheiten auftreten. • mit Hilfe des Wissens über Ernährung ableiten, dass ein Mangel an essentiellen Vitaminen oder Mineralstoffen zu Mangelerscheinungen führen kann (wenn nicht in 1.2 besprochen), 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche und Präsentation der biologischen und sozialen Ursachen von gegenwärtigen und historischen Ernährungskrankheiten; • Recherche und Präsentation der biologischen und sozialen Ursachen der von Umweltverschmutzung verursachten gegenwärtigen und historischen Krankheiten. 	

2.2.3. Krankheiten und Störungen – nichtinfektiöse Krankheiten (Umwelt- und systemische Krankheiten). Andere Ursachen von Krankheiten und Störungen (nichtinfektiös); Systemische Erkrankungen; Mangelkrankungen; Krankheiten durch vom Menschen verursachte Umweltverschmutzung; berufsbedingte Krankheiten; Psychische- und Hirnstörungen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Symptome und sowohl die Ernährungsursachen als auch die sozialen Ursachen für eine oder zwei Mangelkrankungen (z. B. Skorbut, Pellagra, Beri-Beri, Kropf oder Rachitis) erklären (vgl. Lehrplaninhalt, Abschnitt 1.3), • erkennen, dass die Exposition gegenüber Umweltverschmutzung Krankheiten verursachen kann, • die Symptome und die medizinischen und sozialen Ursachen für eine oder zwei durch Umweltverschmutzung verursachte Krankheiten (z. B. Bleivergiftung, Minamata-Krankheit oder Pestizidexposition bei Landarbeitern) untersuchen, • die Symptome sowie die medizinischen und sozialen Ursachen von ein oder zwei Berufskrankheiten (z. B. Silikose, Asbestose oder grüne Tabakkrankheit) besprechen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche und Präsentation der biologischen und sozialen Ursachen aktueller und historischer Berufskrankheiten, • mit der Krankenschwester, dem Arzt und / oder dem Psychologen zusammenarbeiten, um psychische Erkrankungen und die für ihre Behandlung verfügbaren Möglichkeiten / Ressourcen innerhalb und außerhalb der Schule zu besprechen, • externe Experten einladen, um mit den Schülerinnen und Schülern psychische und körperliche Probleme zu besprechen. 	

2.2.3. Krankheiten und Störungen – nichtinfektiöse Krankheiten (Umwelt- und systemische Krankheiten). Andere Ursachen von Krankheiten und Störungen (nichtinfektiös); Systemische Erkrankungen; Mangelkrankungen; Krankheiten durch vom Menschen verursachte Umweltverschmutzung; berufsbedingte Krankheiten; Psychische- und Hirnstörungen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass Depressionen, Angststörungen, Essstörungen, Schizophrenie und andere psychische Erkrankungen komplexe Ursachen in Bezug auf Denken, Gehirn und Körper haben, • Hilfsmöglichkeiten, die Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehen, die an Depressionen, Angstzuständen, Essstörungen oder anderen psychologischen Problemen leiden, kennen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	

2.2.4. Genuss, Abhängigkeit und Sucht. Drogen und Missbrauch moderne Medien und Verhalten bei Nutzung und Missbrauch; Folgen von Abhängigkeit und Sucht; Hilfe für Schülerinnen und Schüler, die sich in Abhängigkeit befinden.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass Menschen manchmal durch den Einsatz von Substanzen, die den Geist verändern, Genuss suchen, • erkennen, dass solche Verhaltensweisen Risiken bergen. • die Hauptrisiken beim Konsum und beim Missbrauch verschiedener Drogen kennen, • die sozialen Umstände, die zu Drogenkonsum und -missbrauch führen, analysieren und diskutieren, • erkennen, dass moderne Techno-logien und unser Umgang mit diesen Abhängigkeiten hervorrufen können (z. B. Smartphones, soziale Medien, Glücksspiele). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rollenspiele, • Einladung externer Experten oder Moderatoren. 	

2.2.5. Nikotin (Tabak) und Rauchen. Die Verbindung zwischen Nikotinkonsum und Tod; die süchtig machende Wirkung von Nikotin; Taktiken der Tabakindustrie zur Maximierung des Rauchens; die Risiken von Vaping oder der Verwendung von E-Zigaretten.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die persönlichen, familiären und sozialen Folgen resultierend aus Abhängigkeit und Sucht diskutieren, • die Hilfsangebote kennen, die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stehen, um Lösungsmöglichkeiten für Probleme beim Umgang mit Drogen, Abhängigkeit oder Sucht zu finden, • wissen, dass Tabakkonsum 50% seiner Nutzer tötet, • wissen, dass der Tabakkonsum die weltweit größte vermeidbare Todesursache ist, • wissen, dass Tabak weltweit mehr als einen von zehn Todesfällen verursacht (ab 2015 mehr als sechs Millionen Menschen pro Jahr), • verstehen, dass Zigaretten aufgrund des enthaltenen Nikotins sehr süchtig machen, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu Studien, die deutlich machen, dass Tabakkonsum, insbesondere das Rauchen, den Tod durch Krebs, Herzkrankheiten, Lungenkrankheiten und anderen Krankheiten verursacht, • Recherche zur Geschichte der Tabakwerbung, • Informationskampagne über die Risiken des Tabakkonsums, • Informationskampagne über die Risiken des „vaping“, • Recherche, ob die Tabakindustrie den Nikotingehalt ihrer Produkte absichtlich manipuliert, um die Sucht bei den Nutzern zu maximieren, • Recherche zu Chemikalien (mehr als hundert), die im Zigarettenrauch vorkommen und Krebs und andere Krankheiten verursachen, • eine Rauchmaschine bauen. 	<p>Der Themenbereich „Atmung und Blutkreislauf“ wurde bereits in der Primarstufe 5 der Europäischen Schule im Rahmen des Fachs ‚Entdeckung der Welt‘ behandelt und kann somit vertiefend aufgegriffen werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Gesundheitsschädigungen durch das Rauchen, • recherchieren die Warnhinweise auf den Tabakwaren und diskutieren deren Bedeutung, • protokollieren ein Demonstrationsexperiment zur Darstellung der Teerstoffe im Tabakrauch, • bewerten die Folgen des aktiven und passiven Rauchens für die Gesunderhaltung ihres Körpers.

2.2.5. Nikotin (Tabak) und Rauchen. Die Verbindung zwischen Nikotinkonsum und Tod; die süchtig machende Wirkung von Nikotin; Taktiken der Tabakindustrie zur Maximierung des Rauchens; die Risiken von Vaping oder der Verwendung von E-Zigaretten.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass, je früher man mit dem Rauchen beginnt, desto schwieriger es als Erwachsener ist, damit zu stoppen, • verstehen, warum Zigarettenhersteller Kinder ansprechen, • die Gefahren von Dampfen (vaping) oder der Verwendung von E-Zigaretten erforschen und erläutern. 		

Ein Überblick über die fünf menschlichen exterozeptiven Sinne (Sehen, Hören, Tasten, Schmecken und Riechen), Propriozeption und Interozeption. Dabei werden Fragen der Physik, Chemie, Biologie und Neurowissenschaften untersucht. Ein letzter Abschnitt behandelt tierische Sinne, die der Mensch nicht besitzt.

Der Lehrer sollte drei der acht Abschnitte für die vertiefende Behandlung auswählen und kann weitere Abschnitte als forschendes / entdeckendes Lernen (IBL) verwenden.

2.3.1. Sehen. Die Anatomie des menschlichen Auges; das Prinzip des Stereosehens; das komplexe Zusammenspiel der visuellen Wahrnehmung (optischer Apparat des Auges und Verarbeitung im Gehirn).

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Modell des menschlichen Auges mit grundlegenden Strukturen und Funktionen bauen, • wissen, dass die Hornhaut und die Augenlinse als konvergente Linsen wirken (siehe Abschnitt 2.1.2 des Lehrplaninhalts), • einfache Beispiele von Kurz- und Weitsichtigkeit in Bezug auf die Form des Augapfels und deren Korrektur mit Hilfe von Brillen verstehen, • Stereosehen untersuchen, • aus verschiedenen optischen Illusionen ableiten, dass das Gehirn eine große Rolle bei der visuellen Wahrnehmung spielt. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuh-/Schaf-/Schweineauge sezieren, • Experimente mit additiver und subtraktiver Farbmischung, • den blinden Fleck im Blickfeld beider Augen suchen und bestimmen, • Verwenden einer Lichtquelle, um das Schattenbild der Blutgefäße auf der Netzhaut anzuzeigen, • Experimente zu optischen Illusionen, • Konstruieren einer Lochkamera, • Konstruieren eines Zoetrop (Rollkinos), • Experimente zum Sättigungseffekt der Retina durchführen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden selbstleuchtende und beleuchtete Körper als Lichtquellen, • geben an, dass ein Körper dann gesehen wird, wenn Licht vom Körper in das Auge gelangt.

2.3.2. Hören. Die Anatomie des menschlichen Ohres; die Grundlagen der Akustik; das Prinzip des Stereohörens; das komplexe Zusammenspiel der auditiven Wahrnehmung (Aufbau des Ohres und Verarbeitung im Gehirn).

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Modell des menschlichen Ohres mit grundlegenden Strukturen und Funktionen bauen; • demonstrieren, dass Schall eine durch ein Medium übertragene Schwingung ist; • Stereohören untersuchen, • mit auditiven Illusionen experimentieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen, dass sich Schall nicht im Vakuum bewegt, • Experimente zur Darstellung von Schallschwingungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Blechdosen, ○ Stimmgabel in Wasser, ○ Flamme vor dem Lautsprecher, ○ Bohnen auf einer Trommel - usw., • Modellieren der Schallausbreitung mit Federn, • Experimente zum Stereohören und der Lokalisierung von Schallquellen, • Konstruieren künstlicher „Ohren“, um die Klangwahrnehmung zu verändern, • Recherche zur Funktion von Hörgeräten, • Messen der Schallgeschwindigkeit. 	<p>An dieser Stelle bietet sich eine Vernetzung bzw. ein Rückbezug auf die Inhalte in Abschnitt 1.3.1 an.</p>

2.3.3. Tasten/Fühlen. Die verschiedenen Arten von Berührungssensoren in der Haut: die unterschiedliche Dichte von Berührungssensoren in verschiedenen Körperteilen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> die verschiedenen Arten von sensorischen Nerven in der Haut (flacher und tiefer Druck, Thermorezeptoren, Schmerzrezeptoren, Juckrezeptoren, Chemorezeptoren) identifizieren, die Dichte berührungsempfindlicher Nerven in verschiedenen Körperbereichen identifizieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messung des Abstandes, in dem zwei Berührungen in verschiedenen Körperbereichen (z. B. Vorder- und Handrücken, Oberarm, Sohle und Oberkopf usw.) getrennt fühlbar sind, John Lockes Experiment aus dem Jahr 1689 (Abhandlung über den menschlichen Verstand), das zeigt, dass unsere Wahrnehmung von Wärme und Kälte relativ und nicht absolut ist. 	

2.3.4. Geruch. Die verschiedenen Arten von Geruchsrezeptoren; die Verbindung von Geruch und Geschmack; die Kontextabhängigkeit der Geruchswahrnehmung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> wissen, dass Menschen Tausende von Geruchsrezeptoren besitzen, verschiedene Gerüche erforschen, beschreiben und einordnen, die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch erforschen, die Kontextabhängigkeit der Wahrnehmung von Gerüchen erforschen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Herstellung von Parfüm mit grundlegenden Techniken: Mazeration, Zerdrücken / Zermahlen, Enfleurage, Destillation, ein Experiment entwerfen, um unterschiedliche Reaktionen auf bestimmte Gerüche in bestimmten Zusammenhängen (Kontexten) zu testen (z. B. Isovaleriansäure, die sowohl in Käse als auch in Schweiß vorhanden ist). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler nennen und beschreiben [...] Destillation [...] als Trennmethode zur Gewinnung von Lösemittel und Lösestoff.</p>

2.3.5. Geschmack. Die fünf Grundgeschmacksrichtungen; die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> die fünf Arten von Geschmacksrezeptoren in Zunge und Mund (sauer, süß, salzig, umami, bitter) entdecken, die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch erforschen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung beim Schmecken einer Probe und beim Riechen einer anderen, Analyse des Zusammenhangs zwischen Farben von Lebensmitteln und den wahrgenommenen Aromen. 	

2.3.6. Propriozeption. Wie wir, ohne den Sehsinn zu benutzen, wissen, wo unser Körper ist; wie unsere Ohren uns beim Gleichgewicht helfen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> das Wissen um die Lage des Körpers und der Körperteile im Weltraum untersuchen, den Gleichgewichtssinn untersuchen und das Hauptorgan/die Hauptstruktur (die Bogengänge) mit dem Wissen über das Ohr verknüpfen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Untersuchungen zur Propriozeption, die durch das Sehen nicht verstärkt wird (Gehen, Schreiben, Berühren der Fingerspitzen usw.), Vergleichen der propriozeptiven Fähigkeiten zwischen Schülerinnen und Schülern, die in dieser Fähigkeit geschult sind (z. B. Tänzer), und solchen, die dies nicht tun. 	

2.3.7. Interozeption. Wie wir wissen, ob wir gesund oder krank oder hungrig oder satt sind.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empfindungen über den Zustand des Körpers als interozeptive Botschaften zwischen Körper und Gehirn interpretieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Empfinden über Gesundheit, Krankheit usw. besprechen. Woher wissen wir, dass wir gesund oder krank sind? 	

2.3.8. Nichtmenschliche Sinne. Die vielfältigen Arten der Sinneswahrnehmung bei Tieren, zu denen der Mensch nicht fähig ist.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Recherche zu den Sinnen/Sinnesorganen, die Tiere im Gegensatz zum Menschen haben, durchführen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sehen im ultravioletten Bereich, ○ Sehen im infraroten Bereich, ○ Erfassung von polarisiertem Licht, ○ Infrarotwahrnehmung, ○ Wahrnehmung des Elektromagnetismus, ○ Echolot, ○ Hören von Ultraschallfrequenzen, ○ unterschiedliche Geschmacks- und Geruchsrezeptoren, • mit Apparaten und Geräten experimentieren; die dem Menschen Zugang zu Sinnesinformationen anderer Tiere ermöglichen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche und Präsentationen zu Augentypen im Tierreich (z. B. Insekten, Kopffüßer ...) und zu anderen visuellen Fähigkeiten (Infrarot, Ultraviolett ...), • Recherche und Präsentationen zum Gehörsinn im Tierreich (z. B. Echolot bei Fledermäusen, Delfinen; Wahrnehmung im Niederfrequenzbereich bei Elefanten, Wahrnehmung im Hochfrequenzbereich bei Hunden), • Recherche über Geschmacksrezeptoren bei unterschiedlichen Taxa (z. B. Ratten können Stärke schmecken; Katzen können keinen Zucker schmecken), • durch polarisierte Filter schauen, • Verwenden eines Schwarzlichts; um ultraviolette Farben durch Fluoreszenz zu zeigen, • Experimente mit elementarer Echolokation (z. B. mit den Fingern schnippen, um sich in einem völlig dunklen Raum zu bewegen). 	

Diese Unterrichtseinheit beschäftigt sich mit den Grundlagen der Mechanik und dem Aufbau idealisierter physikalischer Modelle, die ausgehend von den Grundkonzepten Kraft, Arbeit und Energie über Phänomene der Elektrizität und des Magnetismus bis hin zu einem optionalen Projekt reichen: dem Bau und der Programmierung eines einfachen Roboters.

3.1.1. Kraft und Arbeit. Der Begriff Kraft; der Einsatz idealisierter Modelle in der Physik; einfache Maschinen; der Begriff Arbeit; Joule als Einheit für Arbeit; "Arbeit" in der Physik und im Alltag.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften von Kräften analysieren (Angriffspunkt, Größe, Wirkungslinie, Richtung), • Kräfte mit Vektorpfeilen darstellen, • diskutieren, wie Physiker die Analyse vereinfachen, indem sie idealisierte Modelle erstellen (z. B. indem sie Reibung oder andere Kräfte vernachlässigen, davon ausgehen, dass Kräfte an einem einzigen Punkt wirken, etc.), • einfache Maschinen (z. B. geneigte Ebenen, Keile, Hebel, Flaschenzüge, Zahnräder) zeichnerisch planen, konstruieren und testen, • die Gleichgewichtsbedingungen eines Hebels (nur die Kräfte senkrecht zum Hebel) ableiten, • den Begriff Drehmoment definieren (Kräfte nur senkrecht zu einem Hebel). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kräftediagrammen zur Analyse von Beispielen aus dem Alltag, • Erforschung und praktische Umsetzung alltäglicher Beispiele einfacher Maschinen (Hebel, Flaschenzüge, schiefe Ebenen usw.), • Beobachten und Analysieren einer Klaviermechanik, • Experimentieren und Messen des Trade-off (gegenseitige Abhängigkeit) von Kraft und Weg mit verschiedenen Maschinen, • Analyse und Experimente mit Hebeln im menschlichen Körper, • Experimente, um herauszufinden, ob eine einfache Maschine die physikalische Arbeit für eine Aufgabe reduzieren kann, • für eine IBL-Einheit (forschendes/entdeckend es Lernen: Entwurf und Bau einer Rube Goldberg Maschine. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben an, dass eine Kraft eindeutig durch die Bestimmungsstücke Betrag, Angriffspunkt und Richtung festgelegt ist, • bezeichnen ein System, das wenigstens ein Bestimmungsstück einer Kraft verändert, als Kraftwandler, • definieren den Begriff Hebel als starren, um eine feste Achse frei drehbaren Stab • untersuchen exemplarisch den Zusammenhang zwischen Kraftübersetzung und Weguntersetzung bei einem Kraftwandler. (Dies kann in Anlehnung an den saarländischen Lehrplan entweder am Beispiel des Hebels oder am Flaschenzug erfolgen.),

3.1.1. Kraft und Arbeit. Der Begriff Kraft; der Einsatz idealisierter Modelle in der Physik; einfache Maschinen; der Begriff Arbeit; Joule als Einheit für Arbeit; "Arbeit" in der Physik und im Alltag.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vor- und Nachteile einer einfachen Maschine analysieren [angeben], • mit dem Prinzip der Übertragbarkeit von Kräften experimentieren (Fälle, in denen die Übertragung nur parallel zur Kraft erfolgt), • daraus schließen, dass im Idealfall das Produkt aus den Größen der Kräfte unverändert bleibt (nur idealisierte Fälle: keine Berücksichtigung der Reibung oder des Gewichts der Maschine selbst), • das Konzept der mechanischen Arbeit ableiten (begrenzt auf das Ergebnis einer konstanten Kraft auf einem geraden Weg s parallel zur Kraft, $W=F \cdot s$), • die SI-Einheit für die Arbeit (das Joule, J) ableiten, • den Unterschied zwischen der Definition des Begriffes "Arbeit" in der Physik und der alltäglichen Bedeutung des Wortes diskutieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben an, dass eine Kraftübersetzung stets die entsprechende Weguntersetzung nach sich zieht, • definieren die physikalische Größe Arbeit als Produkt aus Kraftbetrag und Weglänge (bei konstanter Kraft in Wegrichtung) und geben ihre Einheit an: <p>$W = F \cdot s$, $[W] = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$.</p> <p>Der Begriff der Leistung wird erst in S4 im Zusammenhang mit der elektrischen Leistung behandelt. Die Leistung wird als „Energieumwandlung pro Zeit“ eingeführt, kann aber auch bereits an dieser Stelle im Zusammenhang mit den Betrachtungen zur mechanischen Arbeit eingeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren die physikalische Größe Leistung als Quotient aus der verrichteten Arbeit und der dazu benötigten Zeit und geben ihre Einheit an: $P = \frac{W}{t}$, $[P] = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \text{ W}$.

3.1.2. Energie. Der Begriff Energie; die Unterschiede zwischen Kraft, Arbeit und Energie; Formen der Energie; Übertragung und Umwandlung von Energie; Energieverlust bei Übertragung oder Umwandlung; Energiequellen für Lebewesen und Nationen; erneuerbare Energien.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der Energie in der Mechanik erklären, • zwischen Kraft, Arbeit und Energie unterscheiden, • verstehen, dass Arbeit eine Umwandlungs- oder Übertragungsform von Energie ist, • verschiedene Energieformen unterscheiden, • mit verschiedenen Arten der Energieumwandlung experimentieren, • beobachten und ableiten, dass Energieumwandlung und -übertragung im Allgemeinen mit Energieverlusten einhergehen, • erkennen, dass die Verbrennung von Nährstoffen die Energiequelle für den menschlichen (und alle tierischen) Körper ist (Bezugnahme auf den Inhalt des Lehrplans Abschnitt 1.2.1), • den Energieverbrauch eines Haushaltsgeräts analysieren und mögliche Wege zum Energiesparen erörtern. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der Energie in der Physik diskutieren, • Experimente zur Energieumwandlung durchführen, • für Energieprozesse Energieflussdiagramme (Sankey-Diagramme) erstellen (z. B. mit Hilfe von Online-Tools), • Erforschung, Darstellung und Modellierung verschiedener Arten der technischen Energieumwandlung (z. B. Windkraftanlagen, Solaranlagen, Wasserkraftwerke, Autobatterien, Verbrennungsmotoren), • Vergleich und Gegenüberstellung erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen für Industriegesellschaften, • Informationskampagne über Energiesparmaßnahmen im Alltag. 	<p>Die Formeln zur Berechnung verschiedener Energie- und Arbeitsformen sind erst für S5 vorgesehen.</p> <p>Auf eine energetische Betrachtung chemischer Reaktionen soll hier verzichtet werden, da diese Thematik in LP S4 CH, Modul S4.2 behandelt wird.</p> <p>Dies wird im saarländischen Lehrplan an mehreren konkreten Beispielen behandelt: Glühlampe, Kohlekraftwerk, Solarzelle, Leuchtdiode.</p> <p>Der Begriff „Wirkungsgrad“ wird erst in S5 verlangt, kann aber auch hier eingeführt werden.</p>

3.1.2. Energie. Der Begriff Energie; die Unterschiede zwischen Kraft, Arbeit und Energie; Formen der Energie; Übertragung und Umwandlung von Energie; Energieverlust bei Übertragung oder Umwandlung; Energiequellen für Lebewesen und Nationen; erneuerbare Energien.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Energiequellen, die vom modernen Menschen genutzt werden (z. B. fossile Brennstoffe, Wind, Sonnenlicht, Kernspaltung, Wasserkraft usw.) analysieren, • die unerwünschten Auswirkungen des menschlichen Energieverbrauchs (z. B. Luftverschmutzung, Treibhausgase, Wärmeverluste, Lärm und Lichterschmutzung usw.) diskutieren, • erneuerbare Energiequellen, die der menschlichen Gesellschaft zur Verfügung stehen, recherchieren und diskutieren. 		

3.1.3. Elektrostatik.

Elektrostatische Effekte; das Vorhandensein von zwei Arten von Ladungen; Blitz; ein Atommodell für die Ladung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrostatische Anziehungs- und Abstoßungseffekte beobachten, • die Funken- und Blitzbildung bei Übertragung elektrischer Ladung beobachten und erklären. • • die Übertragung von elektrischer Ladung durch Kontakt oder Induktion untersuchen, • die Entladung eines elektrischen Körpers durch Erdung untersuchen und erklären, • die Existenz der zwei Arten der elektrischen Ladung begründen und ihre Interaktionen beschreiben (nur qualitativ), • Beispiele für elektrostatische Effekte im Alltag recherchieren und diskutieren, • ein einfaches Modell zur Erklärung des Blitzschlages konstruieren, • die Funktion eines Blitzableiters erklären, • die elektrostatischen Phänomene an einem einfachen Atommodell erklären. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache elektrostatische Experimente, um die Existenz entgegengesetzter Ladungen und die Übertragung von Ladungen aufzuzeigen. • Verwenden elektrische Ballons, um leichte Isolatoren (z. B. Erdnüsse, Frühstückscerealien) aufzuladen, die an Fäden aufgehängt sind, um Anziehungskraft, Abstoßung und Ladungstransfer zu zeigen, • Laborgeräte zur Demonstration elektrischer Effekte verwenden (z. B. Elektrometer, Van de Graaff-Generator, Wimshurst-Maschine, Kelvinscher-Wassertropfgenerator), • Bau und Verwendung einer Leidener Flasche. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben das Gesetz der Ladungserhaltung an: Bei allen physikalischen Vorgängen ist die Summe der beteiligten Ladungen konstant. • bezeichnen die zwischen zwei geladenen Körpern wirkende Kraft als Coulombkraft oder elektrische Kraft. <p>Quantitative Betrachtungen, wie beispielsweise die Definition der Einheit Coulomb, sind an dieser Stelle nicht notwendig und werden erst später behandelt (S4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die wesentlichen Bestandteile eines Atommodells mit positivem Atomkern und einer Atomhülle aus negativen Elektronen mit Bindung an den Kern, • unterscheiden Isolatoren und elektrische Leiter hinsichtlich der Bindung ihrer Elektronen an den Kern, • erklären die Funktionsweise des Elektroskops mit Hilfe des Atommodells und der Coulombkraft.

3.1.4. Elektrische Schaltkreise. Eine Schaltung bauen und darstellen; Leiter und Isolatoren; ein Teilchenmodell für den Strom; die Verwendung von elektrischem Strom; Stromstärke und Spannung; der sichere Umgang mit der Elektrizität.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arten von Stromkreisen (seriell und parallel) planen, aufbauen und testen, • zeigen, dass ein Strom nur in einem geschlossenen Stromkreis fließt, • einfache Schaltungen mit korrekten Symbolen darstellen und die konventionelle Richtung des Stroms in verschiedenen Schaltungen beschreiben, • mit elektrischen Isolatoren und Leitern experimentieren, • den elektrischen Strom durch einen metallischen Leiter in Bezug auf bewegte Elektronen interpretieren, • die Nutzung elektrischer Energie zur Erzeugung anderer Effekte (z. B. Magnetismus, Wärme, Licht, chemische Energie) untersuchen und deren Anwendungen diskutieren, • Schaltungen mit Strommessern (Amperemetern) und Spannungsmessern (Voltmeter) (nur qualitative Beschreibung der Stromstärke und Spannung) untersuchen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Schaltungen in Reihe und parallel bauen und schematisch darstellen (Verwendung von Glühlampen, Schaltern, Mehrwegsaltungen), • Erstellen des Schaltplans eines Klassenzimmers oder eines wissenschaftlichen Labors, • Prüfung der Leit- und Isolations-eigenschaften verschiedener Materialien (z. B. destilliertes Wasser, Leitungswasser, Graphit, Glas, Keramik, Kunststoff, Holz usw.), <ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit kleinen elektrischen Geräten und Vorrichtungen (z. B. Glühlampen und Gasentladungslampen, Elektromotoren, Elektromagneten, Türklingeln), • Verwendung von Strommessern (Amperemeter) und Spannungsmessern (Voltmeter), um Strom und Spannung in verschiedenen Arten von Stromkreisen zu messen. 	<p>Im saarländischen Lehrplan werden UND- und ODER-Schaltung explizit erwähnt und können in diesem Zusammenhang thematisiert werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben an, dass elektrische Schaltungen mit Gefahren verbunden sein können, • geben die Wärmewirkung und magnetische Wirkung als Eigenschaften des elektrischen Stroms an, • beschreiben den elektrischen Strom als bewegte elektrische Ladung, • nutzen Analogien zur Deutung der elektrischen Stromstärke als Maß für die Ladung, die in einer bestimmten Zeiteinheit durch einen Leiterquerschnitt fließt, • geben an, wie ein Amperemeter in einen Stromkreis eingebaut werden muss. <p>Auch hier ist nur eine qualitative Betrachtung verlangt, Maschen- und Knotenregel folgen in S4.</p>

3.1.4. Elektrische Schaltkreise. Eine Schaltung bauen und darstellen; Leiter und Isolatoren; ein Teilchenmodell für den Strom; die Verwendung von elektrischem Strom; Stromstärke und Spannung; der sichere Umgang mit der Elektrizität.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Reihen- und Parallelschaltungen die Auswirkungen auf Stromstärke und Spannung untersuchen, • analysieren, ob der Strom in einem geschlossenen Kreislauf verbraucht wird, • die Gefahren von Stromschlägen und den falschen Gebrauch von elektrischem Strom für lebende Organismen erforschen und erklären, • die Gefahren eines Kurzschlusses erklären, • die Bedeutung der Erdung von elektrischen Geräten im Haushalt erklären, • Sicherheitsmaßnahmen bei der Nutzung von Elektrizität im Haushalt besprechen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle von elektrischem Strom und verschiedenen Arten von Schaltungen mit Hilfe von Schülerinnen und Schülern, die kleine Objekte, die Elektronen darstellen, weitergeben, etc.. 	<p>Weder hier noch in S4 wird eine bewusste Unterscheidung zwischen Wechselstrom und Gleichstrom vorgenommen. Diese Unterscheidung sollte hier oder in S4 mindestens einmalig erfolgen und mit Hilfe der verwendeten Modelle veranschaulicht werden, auch wenn alle weiteren Betrachtungen, dann wieder an Gleichstromkreisen durchgeführt werden.</p>

3.1.5. Magnetismus. Magnetische Anziehung und Abstoßung; magnetische Polarität; Magnete, magnetisierbare und nichtmagnetische Materialien; Magnetismus und magnetische Felder modellieren; die Erde als Magnet; Elektromagnetismus.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehung und Abstoßung zwischen Permanentmagneten beobachten, • die Existenz von zwei entgegengesetzten Magnetpolen begründen, • beobachten, dass Magnetpole immer paarweise auftreten, • untersuchen magnetisierbare Materialien (nur ferromagnetisch) und untersuchen Beispiele nichtmagnetischer Materialien, • untersuchen einen Permanentmagneten unter Verwendung eines Elementarmagnetmodells, • das Phänomen der temporären Magnetisierung (z. B. Eisenspäne) mit einem Elementarmagnetmodell darstellen, • ausgehend von Beobachtungen die Magnetfelder zeichnen, die von Permanentmagneten unterschiedlicher Form erzeugt werden, 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Anziehung von Materialien durch Magnete, • Beispiele zu Haushaltsmagneten im Haushalt und deren Verwendung, • Experimente mit Permanentmagneten, um <ul style="list-style-type: none"> ○ die Anziehungskraft/Abstoßung zwischen den Polen zu zeigen, ○ zu zeigen, dass Magnete immer zwei Pole haben, • in Experimenten die magnetische Wechselwirkung mit anderen Wechselwirkungen vergleichen (Elektrostatik, Gravitation), insbesondere die Fernwirkung einbeziehen, • Experimente zur Magnetisierung von ferromagnetischen Materialien wie Eisenspäne, Nadeln, etc.. 	

3.1.5. Magnetismus. Magnetische Anziehung und Abstoßung; magnetische Polarität; Magnete, magnetisierbare und nichtmagnetische Materialien; Magnetismus und magnetische Felder modellieren; die Erde als Magnet; Elektromagnetismus.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Erdmagnetfeld als einfachen Stabmagnet mit zwei Polen modellieren, • verstehen, wie ein magnetischer Kompass funktioniert, • mit der Wirkung von Magneten auf den elektrischen Strom in einem metallischen Leiter experimentieren, • erklären, wie ein Elektromagnet funktioniert. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden von Eisenspänen, um Magnetfelder verschiedener Arten von Magneten sichtbar zu machen und zu zeichnen, • ein einfaches Modell eines Erdmagnetfeldes erstellen, • Orientierung und Navigation mit Hilfe eines Kompasses, • Recherche zu Organismen, die zur Magnetotaxis (Wahrnehmung von Magnetfeldern) fähig sind. 	

3.1.6. Meilensteinprojekt – Robotik.

Diese Unterrichtseinheit ist optional und kann als entdeckendes/forschendes Lernen (IBL) verwendet werden. Wie man mit Hilfe dieser Unterrichtseinheit einen funktionsfähigen Roboter baut.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Roboter zur Erfüllung eines vorgegebenen Aufgabenziels unter Verwendung einfacher Konstruktionselemente und Programmier Techniken entwerfen und bauen unter Einbeziehung: <ul style="list-style-type: none"> ○ einfacher Maschinen (z. B. Zahnräder, Federn, Hebel, Rad und Achse); ○ elektromagnetischer Elemente (z. B. Elektromotoren); ○ elektronischer Bauteile (Nutzung programmierbarer Elemente mit Standardelementen von Programmiersprachen; z. B. Setup, Schleifen, Kommentare, Start- und Endklammern, Datentypen, arithmetische Operatoren). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf und Bau eines programmierbaren Roboters zur Durchführung eines vereinbarten Aufgabenziels; • mögliche Koordination mit dem ITC-Lehrer für Programmierungselemente. 	

3.2.1. Unsere Ernährung und ihre Auswirkungen auf unsere Umwelt. Anthropogener Klimawandel; Herstellung, Verarbeitung, Vertrieb und Entsorgung von Lebensmitteln; der Zusammenhang zwischen der Produktion von Lebensmitteln und den Treibhausgasemissionen; die Auswirkungen der Landwirtschaft.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Gase in der Atmosphäre (Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid) identifizieren, • die Ursachen des anthropogenen Klimawandels recherchieren und diskutieren, • die Produktion, Verarbeitung, den Vertrieb und die Entsorgung mindestens einer Anlage und mindestens eines Tiernahrungsmittels schematisieren oder modellieren, • die Folgen unseres Lebensmittelkonsums im Hinblick auf den Klimawandel analysieren, • den ökologischen Fußabdruck verschiedener Nahrungsmittel untersuchen und präsentieren, • die Konsequenzen der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen durch den Menschen analysieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Ernährungstagebuch führen, um die Herkunft und den ökologischen Fußabdruck des eigenen Nahrungsmittelkonsums zu analysieren, • mögliche Absprache und Koordination mit den Lehrkräften im Fach Humanwissenschaften, • Projektarbeit zur Herkunft verschiedener Produkte (z. B. Äpfel, verarbeitete Snacks, Fleisch oder Fisch) aus einem lokalen Supermarkt über Produktions- und Transportketten bis hin zur Entsorgung, • ein Kochbuch (in der Klasse) mit umweltfreundlichen Rezepten schreiben, • persönliche CO₂-Bilanzen für ein Menü mit niedrigen Emissionen (z. B. vegetarische, lokale Produkte) und ein Menü mit hohen Emissionen (z. B. fleischbasierte, stark verarbeitete Produkte, lange Transportketten) erstellen und vergleichen. 	

3.2.2. Ökosysteme. Stoff- und Energieflüsse; Zersetzer/Destruenten; Fotosynthese; trophische Ebenen und Beziehungen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff Ökosystem definieren, • ein Ökosystem in Bezug auf seinen Energiefluss analysieren, • den globalen Wasser- und Kohlenstoffkreislauf darstellen, • überprüfen, wie Tiere und Pflanzen Energie und Nährstoffe erhalten (Bezugnahme auf den Lehrplaninhalt Abschnitt 1.2.1), • die Tätigkeit der Destruenten beschreiben/ beobachten und ihre Rolle, mit der von Produzenten und Konsumenten in einem Ökosystem in Beziehung setzen, • Experimente planen, um die Ausgangsstoffe und Endprodukte und die notwendigen Bedingungen für die Fotosynthese zu ermitteln, • eine vereinfachte Wortgleichung der Fotosynthese erstellen, • die Ausgangsstoffe und die Endprodukte der Fotosynthese mit denen der Zellatmung bei Tieren und Pflanzen in Beziehung setzen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destruenten in einem Aquarium oder Terrarium beobachten, • Experimente zur Fotosynthese (zeigen, dass Kohlendioxid, Wasser und Licht notwendig sind; Sauerstoff und Kohlenhydrate werden produziert), • Poster und/oder Präsentationen zu Nahrungsketten, Nahrungsnetzen und Nahrungspyramiden auf der Grundlage von Materialien und Daten erstellen. 	

3.2.2. Ökosysteme. Stoff- und Energieflüsse; Zersetzer/Destruenten; Fotosynthese; trophische Ebenen und Beziehungen.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Beziehungen innerhalb der verschiedenen trophischen Ebenen erklären und analysieren, • ein Modell eines Ökosystems erstellen und die Vorteile und Grenzen von Modellen diskutieren, • die wichtigsten trophischen Beziehungen von lebenden Organismen in einem bestimmten Ökosystem darstellen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	

3.2.3 Erkundung eines Ökosystems. Abiotische Faktoren; biotische Faktoren; Wasseruntersuchung; Bodenuntersuchung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten abiotischen Faktoren, die ein Ökosystems beeinflussen, beobachten, messen und mit geeigneten Methoden darstellen, • die Konsequenzen für die Lebensweise verschiedener Tiere mit wechselwarmer oder gleichwarmer Thermoregulation vorhersagen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung einiger der wichtigsten abiotischen Faktoren (z. B. Temperatur, Lichtintensität, Feuchtigkeit, pH-Wert), • Recherche/Präsentation zur Wärmeregulation verschiedener Tiere, • Recherche/Präsentation zu nachtaktiven, tagaktiven und dämmerungsaktiven Tieren. 	

3.2.3 Erkundung eines Ökosystems. Abiotische Faktoren; biotische Faktoren; Wasseruntersuchung; Bodenuntersuchung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • [e]ine Recherche zu verschiedenen Taxa von Tieren, die tagsüber, nachts und in der Dämmerung aktiv sind, durchführen, • wasserlebende Mikroorganismen unter dem Mikroskop beobachten und zeichnen, • eine Freilandstudie zur chemischen Zusammensetzung des Bodens, seiner Kapazität zur Wasserspeicherung und der Biodiversität seiner Bodenorganismen in verschiedenen Tiefen durchführen, • die häufigsten Bodenorganismen mit Hilfe eines dichotomen Schlüssels bestimmen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammlung und Untersuchung von Bodenorganismen aus einem Volumen von 10 cm³ mit bloßem Auge, mit Lupen und Binokularen, wobei zwischen Lebewesen, die in unterschiedlicher Tiefe vorkommen, unterschieden wird. 	

3.2.4. Klassifizierungen. Definitionen zu den Begriffen "Leben" und "Art" erarbeiten; Klassifizierungen durchführen; einen dichotomen Bestimmungsschlüssel entwerfen und verwenden; wissenschaftliche Klassifizierung von Organismen; Biodiversität; nachhaltige Entwicklung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Arbeitsdefinition des Begriffes "Leben" erstellen (Pflanzen, Tiere, Pilze und Bakterien umfassend), • eine Arbeitsdefinition des Begriffes „Art“ als eine zusammengehörige Gruppe von Organismen, die sich von anderen Gruppen unterscheidet, erstellen, • eine Klassifizierung und einen dichotomen Bestimmungsschlüssel für selbst gewählte Objekte erstellen, • erkennen, dass das wissenschaftliche System der Klassifizierung von lebenden Organismen nur eine von vielen Möglichkeiten ist, die Vielfalt der Lebewesen zu organisieren und zu verstehen, • Klassifizierung für Organismen anhand taxonomischer Einheiten üben (Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm, Reich), • unter Verwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels Lebewesen bestimmen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carolus Linnaeus und die Geschichte der biologischen Klassifizierung erforschen, • Besuch einer naturkundlichen Sammlung (z. B. Herbarium, Zoologische Sammlung), • ein Klassen- oder ein persönliches Herbarium und/oder eine andere naturkundliche Sammlung anlegen, • versuchen, aquatische Mikroorganismen im Wasser zu züchten, zu beobachten und zu identifizieren (z. B. Heuaufguss, Teichwasser), • Sensibilisierungskampagnen für Biodiversität, nachhaltige Entwicklung usw.. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln mithilfe geeigneter Bestimmungsliteratur die im Verlauf einer Waldexkursion gefundenen Tier- und Pflanzenarten, • ermitteln mit einfachen Bestimmungsschlüsseln die im untersuchten Gewässer vorgefundenen Organismen.

3.2.4. Klassifizierungen. Definitionen zu den Begriffen “Leben “und “Art” erarbeiten; Klassifizierungen durchführen; einen dichotomen Bestimmungsschlüssel entwerfen und verwenden; wissenschaftliche Klassifizierung von Organismen; Biodiversität; nachhaltige Entwicklung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebewesen mit Hilfe relevanter wissenschaftlicher Informationen sammeln, aufbewahren und kennzeichnen (z. B. Herbarium, Insektensammlung), • verstehen, dass wissenschaftliche Klassifizierungen von Organismen das Verständnis der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen für deren gemeinsame Abstammung und Evolution darstellen, • einige wichtige taxonomische Gruppen von Organismen (z. B. Blütenpflanzen, Arthropoden, Basidiomyceten, Wirbeltiere) erforschen und die wichtigsten Merkmale identifizieren, die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen dazu veranlassen, diese in Gruppen zusammenzufassen, • den Begriff “Biodiversität” definieren, • die Auswirkungen des Verlusts der biologischen Vielfalt aufgrund natürlicher Ursachen und menschlicher Aktivitäten vorhersagen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p>

3.2.4. Klassifizierungen. Definitionen zu den Begriffen “Leben “und “Art” erarbeiten; Klassifizierungen durchführen; einen dichotomen Bestimmungsschlüssel entwerfen und verwenden; wissenschaftliche Klassifizierung von Organismen; Biodiversität; nachhaltige Entwicklung.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> nachhaltige Entwicklung zum Schutz der biologischen Vielfalt als wirtschaftliche, ethische, ästhetische und / oder biologische Forderung an den heutigen Menschen erforschen und diskutieren. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p>

3.2.5. Projekt: ökologische Freilandstudie.

Dieser Abschnitt ist optional und kann als entdeckendes/forschendes Lernen (IBL) verwendet werden. Wie man ein Ökosystem wissenschaftlich untersucht; wie man Daten und Ergebnisse wissenschaftlich dokumentiert; Informationskompetenz für die wissenschaftliche Forschung; wie man eine wissenschaftliche Arbeit schreibt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ein zu untersuchendes Ökosystem qua Größe und Zeit definieren und dabei alle relevanten bioethischen Erwägungen zur Untersuchung des Ökosystems heranziehen, die abiotischen Parameter des Ökosystems in angemessenen Zeitabständen mit geeigneten wissenschaftlichen Techniken erfassen / messen und aufzeichnen. 	<p>Mögliche Untersuchungsgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> abgegrenzte terrestrische Bereiche oder größere Gebiete, ein landwirtschaftliches Grundstück, eine Baumkrone, ein Teich oder Flussabschnitt, eine Winogradsky-Säule, ein Aquarium, ein Terrarium 	

3.2.5. Projekt: ökologische Freilandstudie.

Dieser Abschnitt ist optional und kann als entdeckendes/forschendes Lernen (IBL) verwendet werden. Wie man ein Ökosystem wissenschaftlich untersucht; wie man Daten und Ergebnisse wissenschaftlich dokumentiert; Informationskompetenz für die wissenschaftliche Forschung; wie man eine wissenschaftliche Arbeit schreibt.

Lernziele	Aktivitäten	Vorschläge/Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Artenvielfalt des jeweiligen Ökosystems identifizieren und protokollieren; • Veränderung abiotischer und biotischer Faktoren für die Dauer der Studie erfassen und aufzeichnen; • Faktoren, die für die Untersuchung relevant sind unter Benutzung digitaler und gedruckter wissenschaftlich fundierter Quellen untersuchen; • eine wissenschaftliche Studie über das zu untersuchende Ökosystem unter Verwendung des Formats: Abstract - Methoden - Ergebnisse - Schlussfolgerungen schreiben. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können dies tun:</p>	