



Schola Europaea / Office of the Secretary-General

Pedagogical Development Unit

Ref.: 2018-12-D-6-de-2

Orig.: EN



Lehrplan Integrierte Naturwissenschaften – S1-S3

**Genehmigt durch den gemischten pädagogischen Ausschuss – 7. und 8.
Februar 2019 - Brüssel**

Inkraftsetzung 1. September 2019 für S1
1. September 2020 für S2
1. September 2021 für S3

Inhaltsverzeichnis

Lehrplan Integrierte Naturwissenschaften – S1-S3	1
1. Allgemeine Zielsetzungen der Europäischen Schulen	3
2. Didaktische Grundsätze	3
3. Lernziele	4
3.1. Kompetenzen.....	5
3.2. Fächerübergreifende Konzepte	5
4. Inhalt.....	7
4.1. Themen	7
4.2. Tabellen	9
5. Leistungsbeurteilung	46
5.1. Leistungsdeskriptoren – Integrierte Naturwissenschaften S1-S3	48
6. Anhang 1 – Organisatorische Aspekte.....	52

1. Allgemeine Zielsetzungen der Europäischen Schulen

Die Europäischen Schulen verfolgen zwei Zielsetzungen: einerseits eine offizielle Erziehung zu bieten und andererseits die persönliche Entwicklung der Schüler in einem breiten soziokulturellen Umfeld zu fördern. Die formelle Erziehung beinhaltet die Aneignung von Kompetenzen – Wissen, Fertigkeiten und Verhaltensweisen in zahlreichen Gebieten. Die persönliche Entwicklung findet in vielfältigen geistigen, moralischen, sozialen und kulturellen Kontexten statt. Sie setzt das Bewusstsein für angemessenes Verhalten, das Verständnis für die Umwelt, in der die Schüler leben, sowie die Entwicklung ihrer persönlichen Identität voraus.

Diese beiden Zielsetzungen reifen in einem Kontext eines größeren Bewusstseins des Reichtums der europäischen Kultur. Das Bewusstsein und die Erfahrung eines gemeinsamen europäischen Daseins sollten die Schüler zu einer größeren Achtung der Traditionen aller einzelnen Staaten und Regionen Europas bewegen, während sie gleichzeitig ihre eigenen nationalen Identitäten ausbauen und wahren.

Die Schüler der Europäischen Schulen sind die künftigen Bürger Europas und der Welt. Als solche müssen sie sich eine Reihe von Kompetenzen aneignen, wenn sie den Herausforderungen eines rapiden Wandels unserer Welt standhalten möchten. Der Europäische Rat und das Europäische Parlament haben 2006 einen Europäischen Referenzrahmen für Schlüsselkompetenzen für Lebenslanges Lernen verabschiedet, in dem acht Schlüsselkompetenzen identifiziert werden, die sämtliche individuellen Bedürfnisse für eine persönliche Entfaltung und Entwicklung, eine aktive Bürgerschaft sowie eine soziale Eingliederung und Beschäftigung umfassen:

1. Muttersprachliche Kompetenz
2. Fremdsprachliche Kompetenz
3. Mathematische Kompetenz und grundlegende naturwissenschaftlich-technische Kompetenz
4. Computerkompetenz
5. Lernkompetenz
6. Soziale Kompetenz und Bürgerkompetenz
7. Eigeninitiative und unternehmerische Kompetenz
8. Kulturbewusstsein und kulturelle Ausdrucksfähigkeit

Die Lehrpläne der Europäischen Schulen zielen darauf ab, dass Schülerinnen und Schüler diese Schlüsselkompetenzen entwickeln.

2. Didaktische Grundsätze

Der Unterricht im Fach Integrierte Naturwissenschaften S1-S3 ist für alle Schülerinnen und Schüler obligatorisch. Er basiert auf den Grundlagen, die in der Primarschule der Europäischen Schulen im Fach „Entdeckung der Welt“ in den Bereichen Biologie und Technik gelegt wurden. Ziel ist es, den Schülern der Sekundarstufe *konkrete Fertigkeiten* zu vermitteln wie (z.B. die Verwendung einfacher Messinstrumente, Sezieren und Zeichnen aufgrund von Beobachtungen). Sie dienen dazu, die Schülerinnen und Schüler mit *fachlichem Wissen* auszustatten, das sie auf einem höheren naturwissenschaftlichen Abstraktionsniveau in S4-S7 benötigen (z.B. Atome als Grundbausteine der Materie, Grundlagen der biologischen Klassifizierung, die Idee eines Ökosystems, Konzepte von Masse, Energie, Kraft, Arbeit, Leistung).

In den Jahrgangsstufen 4 und 5 werden die Naturwissenschaften in den folgenden obligatorisch zu belegenden Fächern unterrichtet: Biologie, Chemie und Physik. In den Jahrgangsstufen S6 und S7 haben die Schülerinnen und Schüler die Wahl, eines oder alle dieser drei Fächer auf fortgeschrittenem Niveau zu belegen. Wenn sie sich nicht für einen Leistungskurs entscheiden, müssen sie die

Option Biologie 2 wählen, um einen allgemeinen Überblick über die Naturwissenschaften zu erhalten.

Der Kurs Integrierte Naturwissenschaften besteht aus einer Reihe von Themen (siehe Kapitel 4), die eine Einführung in wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen mit der Untersuchung von Themen aus dem Alltagsleben der Schüler verbinden.

Die in Abschnitt 3 aufgezählten Kompetenzen und Konzepte für Naturwissenschaften und Mathematik sollen in erster Linie durch forschendes/entdeckendes Lernen (IBL) erworben werden: Beobachten, Messen, Planen und selbstständiges Durchführen von Experimenten und Versuchen, selbstständiges Aufbauen von Versuchsanordnungen, Suche nach Erklärungen, Diskussion mit Mitschülern und Lehrern, Abstraktionsvermögen, Modellbildung, Aufstellen von Hypothesen und Theorien sowie Verfassen von Laborberichten, Erstellen von Präsentationen und Darstellungen der Ergebnisse. Unter aktiver Anleitung des Lehrers/der Lehrerin sollen die Schüler ein Maximum dieser Aktivitäten selbst durchführen.

Dieses Konzept zum naturwissenschaftlich-mathematischen Lernen wird als **forschendes/entdeckendes Lernen** (IBL) bezeichnet. Eine Übersicht über IBL findet sich im *PRIMAS*-Leitfaden zum entdeckenden Lernen im Unterricht für Mathematik- und Naturwissenschaften.¹ Eine nützliche und praktische Möglichkeit, IBL-Unterrichtseinheiten zu erstellen, ist das Modell des „5E“-Stundenplans.²

Die Schüler sollen (müssen) mindestens zwei umfangreichere Lerneinheiten (≥10 Stunden) pro Jahr durchführen. Im Lehrplan sind einige Möglichkeiten angegeben, jedoch können IBL-Einheiten auch multidisziplinär sein und Material aus dem Lehrplan eines ganzen Jahres oder aus dem Gesamtlehrplan S1 bis S3 abdecken. Sie können auch fächerübergreifend von mehreren Lehrern gemeinsam organisiert werden. Teilnahme an wissenschaftlichen Wettbewerben, beispielsweise dem Wissenschaftssymposium der Europäischen Schulen, sind ebenfalls geeignete Aktivitäten.

3. Lernziele

Lernen bedeutet nicht nur, inhaltliches Wissen zu erlangen: Es geht vor allem um den Nutzen von Inhalten. Die Schülerinnen und Schüler sollen Kompetenzen erlangen, die sie auf das spätere Leben in der Gesellschaft und ihre berufliche Tätigkeit vorbereiten. In den Lehrplänen werden alle Themen unter drei ineinandergreifenden Aspekten aufgelistet. Es wird unterschieden zwischen allgemeinen Schlüsselkompetenzen, spezifischen naturwissenschaftlichen und mathematischen Kompetenzen, die es zu erlernen gilt. Zudem soll mit fächerübergreifenden Konzepten gearbeitet werden (vgl. „*Next Generation of Science Standards*“, National Research Council, 2013³). Auf diese Weise werden die Schülerinnen und Schüler auf lebenslanges Lernen vorbereitet. Die fettgedruckten Verben in der Spalte „Lernziele“ (Kapitel 4) beziehen sich auf die zu erwerbenden Kompetenzen und Konzepte.

¹ https://primas-project.eu/wp-content/uploads/sites/323/2017/11/primas_final_publication.pdf

² Das Modell des „E5“ – Stundenplans: <http://ngss.nsta.org/designing-units-and-lessons.aspx>

³ Siehe <http://ngss.nsta.org/About.aspx>

3.1. Kompetenzen⁴

Die von den Schülerinnen und Schülern zu erwerbenden Kompetenzen sind im Folgenden aufgelistet. Bei der Evaluation der Kompetenzen ist es ratsam, „*Bloom's Taxonomy of Measurable Verbs*“ hinzuzuziehen.

1. **Fachkompetenz**
der Schüler/die Schülerin ist fähig zu kritischer Analyse unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnis und angemessener Fachsprache. Er verfügt über hervorragende Fähigkeiten im Umgang mit graphischen Darstellungen.
2. **Wissenschaftliches Arbeiten**
Der Schüler/die Schülerin ist fähig, ein Experiment, eine Untersuchung zu planen und, geeignete Materialien, Settings und Techniken anzuwenden
3. **Experimentelle Fähigkeiten und Laborsicherheit**
Der Schüler/die Schülerin hat hervorragende experimentelle Fähigkeiten erworben und zeigt ein bemerkenswertes Sicherheitsbewusstsein
4. **Medien und ICT-kompetenz**
Der Schüler/die Schülerin kann unabhängig voneinander Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und bewerten. Er / Sie kann geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken selbständig einsetzen
5. **Kommunikation (mündlich und schriftlich)** der Schüler/die Schülerin kommuniziert klar und eindeutig unter korrekter Verwendung der Fachsprache. Er /Sie verfügt über hervorragende Präsentationsfähigkeiten.
6. **Teamarbeit**
der Schüler arbeitet konstruktiv als Mitglied im Team, er/sie zeigt Eigeninitiative und agiert als Teamleiter.

Die Schüler sollen ein Bewusstsein für die Bedeutung ihrer Umwelt erlangen und sich selbst als darin respektvoll agierende Menschen erkennen.

3.2. Fächerübergreifende Konzepte

Die im nachfolgenden aufgeführten fächerübergreifenden Konzepte werden in allen naturwissenschaftlichen und mathematischen Lehrplänen verwendet. Basis dafür ist die Liste der „*Next Generation of Science Standards*“.⁵

1. **Muster**
Ereignisse folgen bestimmten Mustern; Diese Muster klären Fragen bezüglich der Beziehungen und Faktoren, von denen sie beeinflusst werden.

⁴ Die in diesem Kapitel beschriebenen Kompetenzen werden unter Bezugnahme auf das höchste Niveau definiert, das die Schüler im ersten Zyklus voraussichtlich erreichen können (siehe Kapitel 5.1., „Leistungsdiskriptoren“).

⁵ Siehe <http://ngss.nsta.org/CrosscuttingConceptsFull.aspx>

2. **Ursache und Wirkung**

Ereignisse haben Folgen, manchmal einfache, manchmal jedoch komplexere multifaktorielle Folgen. Ein Arbeitsschwerpunkt von wissenschaftlichem Arbeiten ist die Erforschung und Klärung kausaler Zusammenhänge und die Erforschung der Mechanismen, durch die diese vermittelt werden. Solche Mechanismen können dann in einem anderen Kontext geprüft und zur Vorhersage und Erklärung von Ereignissen in neuen Kontexten verwendet werden.

3. **Quantifizierung/Datenerhebung**

Wissenschaftler versuchen, wenn immer möglich, erhobene Stichproben in Zahlen auszudrücken, um mit Hilfe der Mathematik, neue Forschungsergebnisse zu erklären und zu interpretieren

4. **Präsentation von Ergebnissen**

Wissenschaftler nutzen verschieden Arten (Wege) der Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse, wie z.B. die graphische Darstellung von Messergebnissen, mathematische Modelle, Zeichnen beobachteter Naturphänomene, Konservieren von Pflanzen und Tieren, etc.

5. **Maßstab, Verhältnis und Menge**

Beim Betrachten von Naturphänomenen ist es entscheidend was bei verschiedenen Größen-, Zeit- und Energiemessungen relevant ist und wie sich Veränderungen von Maßstab, Proportionen oder Mengen auf die Struktur oder Leistung eines Systems auswirken.

6. **Systeme und Modelle**

Ein System ist definiert als Organigramm verschiedener zueinander in Beziehung stehender Objekte oder Bestandteile. Modelle können zur Vorhersage und zum Verständnis von Systemen und deren Möglichkeiten und Grenzen herangezogen werden.

7. **Energie und Masse**

Durch die Beobachtung von Energie- und Materieflüssen in und aus Systemen, sowie innerhalb von Systemen, sind die Möglichkeiten und Grenzen dieser Systeme zu verstehen.

8. **Struktur und Funktion**

Die Art und Weise, wie Objekte und Lebewesen gebaut sind, bestimmt viele ihrer Eigenschaften und Funktionen.

9. **Stabilität und Veränderung**

Sowohl in natürlichen als auch in künstlichen Systemen sind die Bedingungen für Stabilität und für Veränderungsraten des Systems entscheidende Elemente, die es zu untersuchen und zu verstehen gilt.

10. **Geschichte der Naturwissenschaften**

Wissenschaftler haben jahrhundertlang die Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten entwickelt. Hierzu gehören folgende Prinzipien: Wissenschaftler müssen ihre Untersuchungsmethoden erklären können, müssen ihre Daten anderen Wissenschaftlern zur Verfügung stellen, müssen sich der kritischen Auseinandersetzung ihrer Ergebnisse durch andere Wissenschaftler stellen. Die Wahl des Untersuchungsgegenstandes, die Erklärung und Präsentation von Ergebnissen, usw. sind durch den eigenen gesellschaftlichen Hintergrund beeinflusst. Wissenschaftliche Erklärungen (Theorien) sind immer vorläufig und bleiben Gegenstand einer genauen Überprüfung oder ggf. einer Verwerfung aufgrund neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse oder Interpretationen.

4. Inhalt

4.1. Themen

- S1: 1.1. Das Naturwissenschaftliche Labor** - 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-Einheitensystem; das wissenschaftliche Labor; Laborsicherheit und -verfahren; Verwendung von Messinstrumenten; Grundlagen des experimentellen Designs und der Technik.
- 1.2. Essen, Kochen und Ernährung** - 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.
- 1.3. Sport** - 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.
- 1.4. Pubertät und Sexualität** - Überblick über die physischen und emotionalen Veränderungen in der Pubertät, Anatomie der menschlichen Fortpflanzungsorgane; Schwangerschaft und Geburt; Verhütung und Schutz vor sexuell übertragbaren Infektionen; Voraussetzungen gesunder sexueller Beziehungen.
- S2: 2.1. Unser Platz im Universum** - 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.
- 2.2. Mens Sana in Corpore Sano (ein gesunder Körper in einem gesunden Geist)** - 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.
- 2.3. Die Sinne** - 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.
- S3: 3.1. Maschinen und wie sie arbeiten** - 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.

3.2. Unsere lebendige Erde - Ausgehend von globalen Auswirkungen aufgrund der Produktion und des Konsums von Nahrungsmitteln analysieren die Schülerinnen und Schüler exemplarisch die Parameter eines Ökosystems. Eine Einführung in die Grundlagen der biologischen Klassifizierung schließt sich an und es werden Aspekte zur biologischen Vielfalt und der nachhaltigen Entwicklung untersucht. Ein optionales Projekt zum forschenden/entdeckenden Lernen (IBL) bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, eine eigene wissenschaftliche Untersuchung selbstständig durchzuführen und eine eigene Veröffentlichung zu schreiben.

4.2. Tabellen

Alle Teile dieses Lehrplans sind so konzipiert, dass Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt des Lernens stehen, was durch die Spaltenüberschriften deutlich gemacht wird:

Thema	Inhalt <i>Die Schüler lernen über...</i>	Lernziele (und Abgrenzungen) <i>Die Schüler können...</i>	Aktivitäten <i>Schüler können dies tun....</i>
<p>Der Lehrplan schlägt die Organisation des Unterrichts um eine "Themenreihe" vor. Diese Organisation der Themen ist als Leitmotiv zu verstehen.</p> <p>Die Unterabschnitte sind eher in thematischer als in pädagogischer Reihenfolge zu verstehen. Während alle Lernziele eines Themas eingeführt werden müssen, bleibt den Lehrerinnen und Lehrern die Wahl, die Reihenfolge der Lernziele frei zu wählen.</p>	<p>Ein Überblick über den wissenschaftlichen Inhalt, der zum übergeordneten Thema in der ersten Spalte gehört. Der Inhalt kann gegebenenfalls in Unterabschnitte unterteilt werden.</p>	<p>Die Leitmotive für die Unterrichtsplanung orientieren sich an den Fähigkeiten und dem Fachwissen, das die Schüler und Schülerinnen als Teil des Lehrplans erwerben sollen. (Klammern) geben die Grenzen der Lernziele an; in der Regel den maximal erforderlichen Kenntnisstand.</p> <p>Lernziele werden von Verben (Operatoren) in Fettschrift angezeigt. Der Unterricht sollte so gestaltet sein, dass die Schülerinnen und Schüler selbst die Bedeutung dieser Verben aktiv ausführen.</p>	<p>„Vorgeschlagene Aktivitäten / Schüler können dies tun“ enthält eine Liste möglicher Unterrichtsaktivitäten, mit denen der Lehrer/die Lehrerin die Lernziele erreichen kann.</p> <p>Lehrerinnen und Lehrern steht es frei, einige aber nicht alle Aktivitäten zu nutzen, oder andere Aktivitäten statt dieser oder zusätzlich zu diesen zu nutzen.</p> <p><u>Die Lehrkräfte müssen jedoch stets eine praktische Schüleraktivität in den Fokus ihres Unterrichts der Integrierten Naturwissenschaften stellen. Der Unterricht sollte möglichst durch forschungsbasierte Ansätze (IBL) erfolgen.</u></p>

<p>1.1. Das Naturwissenschaftliche Labor</p> <p>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.</p>	<p>1.1.1. Was sind Naturwissenschaften?</p> <p>...wie die Naturwissenschaften dazu beitragen, verlässliche Informationen über die Natur zu erlange</p>	<p>die allgemeinen Regeln, mit denen Wissenschaftler verlässliche Informationen über die Natur gewinnen, ableiten und diskutieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftler müssen exakt darlegen, wie sie ihre Untersuchungen durchführen - Wissenschaftler müssen alle ihre Daten teilen/veröffentlichen - Wissenschaftler müssen ihre Daten erläutern - Wissenschaftler müssen ihre Ergebnisse der kritischen Betrachtung durch andere Wissenschaftler unterziehen - Wissenschaftler müssen bereit sein, ihre Ideen aufgrund neuer Erkenntnisse zu ändern - Ergebnis dieser Vorgehensweise muss sein, dass wissenschaftliche Erkenntnis von Wissenschaftlern erlangt wird, die im Team zusammenarbeiten, diskutieren und argumentieren, um einen Konsens darüber zu finden, wie die Natur zu beschreiben ist 	<ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe "Wissenschaft" und „Wissenschaftler/in“ diskutieren: die Schüler z.B. zur kritischen Reflexion darüber zu bringen, was Wissenschaft ist und was nicht, was Wissenschaftler in ihrem Beruf tun, was wissenschaftliche Erkenntnis mit anderem Wissen gemeinsam hat und worin sie sich von anderen Arten von Wissen unterscheidet, usw.
--	---	---	---

	<p>1.1.2. Messungen und Einheiten.</p> <p>... Dezimalsystem- und Duodezimalsystem</p> <p>... Die Notwendigkeit eines universellen Einheitensystems in den Wissenschaften</p> <p>... Die Prinzipien des/der SI-Größen/Einheiten</p> <p>... Die gebräuchlichsten SI-Dezimalpräfixe und wie man sie ineinander umwandelt</p>	<p>diskutieren, warum Wissenschaftler wann immer möglich quantifizieren die Schwierigkeiten einer Situation, in der verschiedene Personen mit unterschiedlichen Einheiten messen, modellhaft nachempfinden die Vorteile von Dezimal- und Duodezimalsystem vergleichen und voneinander abgrenzen</p> <p>ein Messgerät (z. B. ein Thermometer) selbst entwerfen und sich dabei auf eine Skalierung einigen zwischen präziser Messung und Messgenauigkeit unterscheiden transparent austauschen und vergleichen können</p> <p>verstehen, warum Wissenschaftler das metrische System / SI-Einheiten (Système international d'unités) als universelles Einheitensystem verwenden</p> <p>erkennen, dass aus einer Basis-SI-Einheit größere und kleinere Einheiten mit Hilfe von Dezimalpräfixen abgeleitet werden (Schüler sollten die Bedeutung von Kilo-, Hekto-, Deko-, Dezi-, Centi-, Milli-, Mikro- kennen und verstehen, wie man weitere Präfixe und deren Bedeutung finden kann, falls erforderlich)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schüler und Schülerinnen können verschiedene Städte mit unterschiedlichen Ausdehnungen unter demselben Einheitennamen und vormetrischen System darstellen • spielerische Simulation des Kaufens oder Verkaufens von Stoffen, um Vor- und Nachteile nicht standardisierter Messverfahren (Elle) darzustellen • 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 (z. B. Äpfel), 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
--	--	--	--

	<p>1.1.3. Das wissenschaftliche Labor.</p> <p>... Grundlegende wissenschaftliche Geräte und Techniken</p> <p>... Sicherheitsaspekte im Labor</p> <p>... Wie man ein Experiment kontrolliert, plant und durchführt</p>	<p>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</p> <p>angemessenes Verhalten zur Sicherheit im Labor erläutern</p> <p>die Symbole für die Sicherheit im Labor und die Gefahrensymbole erklären</p> <p>die wichtigsten Laborgeräte und Hilfsmittel zur Durchführung von Experimenten zur Messung von Volumen, Zeit, Masse, Länge, Temperatur und Winkeln benutzen</p> <p>ein oder mehrere Experimente kontrolliert planen und durchführen, um eine einfache Fragestellung mit einigen der oben genannten Geräten zu untersuchen</p> <p>Fehlerquellen, die sich aus Messtechniken ergeben, erkennen</p> <p>Methoden zur Vermeidung experimenteller Fehler (z. B. Durchschnitt vieler Messungen bilden) kennen</p> <p>Experimente alleine, paarweise und in Teams durchführen (think, pair, share)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Messgeräte sollten im Rahmen einfacher IBL-Einheiten (forschendes/entdeckendes Lernen) eingeführt werden (siehe Abschnitt 2.2). • 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 - 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
--	--	--	---

<p>1.2. Essen, Kochen und Ernährung</p> <p>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.</p>	<p>1.2.1. Essen</p> <p>...warum wir essen müssen</p> <p>...woraus wir gemacht sind</p> <p>...was wir essen müssen</p> <p>...wie wir wissen, dass etwas essbar ist</p>	<p>eine Hypothese aufstellen, warum Tiere essen müssen (sie brauchen Baustoffe und Betriebsstoffe)</p> <p>vergleichen und voneinander abgrenzen, wie Tiere und Pflanzen Energie und Nährstoffe erhalten</p> <p>wissen, dass alle Lebewesen größtenteils aus Wasser bestehen</p> <p>die wichtigsten Makromoleküle, aus denen Organismen bestehen (beschränkt auf: Proteine, Fette, Kohlenhydrate [für Pflanzen]; keine chemischen oder strukturellen Formeln) nennen</p> <p>wissen, dass diese drei Makromoleküle die drei Makronährstoffe sind, die wir bei der täglichen Ernährung in großen Mengen benötigen</p> <p>Beispiele für Nahrungsmittel angeben, die große Mengen dieser drei Makronährstoffe enthalten</p> <p>verstehen, dass der Mensch darüber hinaus zwei weitere Arten von Mikronährstoffen zu sich nehmen muss: Mineralien (Spurenelemente) und Vitamine</p> <p>die fünf grundlegenden Geschmacksrichtungen auf der menschlichen Zunge (salzig, süß, sauer, bitter und umami) erforschen</p> <p>erforschen, wie Menschen - und alle Tiere - mit ihren Sinnen (Geruch, Geschmack, Sehen und Tasten) feststellen, ob etwas essbar ist</p> <p>die Bedingungen, unter denen Lebensmittel verderben, untersuchen und erklären</p> <p>ein Experiment entwerfen, um Hypothesen zu Methoden der Lebensmittelkonservierung zu testen</p> <p>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>	<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 • Experimente zur Erkennung von Verderb von Lebensmitteln durch Geruch und Anblick • mikroskopische Beobachtung verdorbener / verschimmelter Lebensmittel: z. B. <i>Penicillium</i> 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>1.2.2. Kochen – allgemein</p> <p>...Aggregatzustände bei Wasser und anderen Substanzen</p> <p>...heterogene und homogene Stoffgemische</p> <p>...Stoffgemische beim Kochen</p>	<p>ein Experiment zur Beschreibung und Messung der Änderungen von Wasser (Volumen, Aggregatzustand) beim Übergang von Eis zu Dampf entwerfen</p> <p>die drei Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig; kein Plasma) kennen und benennen</p> <p>die Hauptmerkmale jeder Phase beschreiben erkennen, dass Lebensmittel aus Stoffgemischen bestehen</p> <p>zwischen heterogenen und homogenen Stoffgemischen unterscheiden</p> <p>Stoffgemische herstellen, die in Lebensmitteln verwendet werden</p> <p>erkennen, dass das Volumen eines Gemisches vom Volumen seiner Einzelbestandteile abweichen kann mindestens ein flüssiges und ein festes Stoffgemisch herstellen</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>1.2.3. Grundlegende Kochtechniken – Hitze</p> <p>... die wichtigsten Kochtechniken</p> <p>...drei Möglichkeiten, Essen mit Hitze zuzubereiten: Konduktion (Wärmeleitung), Strahlung, und Konvektion</p> <p>...Unterschiede beim Kochen von Nahrung mit Hitze</p>	<p>verschiedene Arten der Wärmeübertragung (Konduktion, Strahlung, Konvektion - Mikrowellenstrahlung und Induktion nicht erforderlich) untersuchen und messen</p> <p>verschiedene Kochtechniken unter Verwendung verschiedener Arten der Wärmeübertragung (z. B. Grillen, Backen, Kochen, Dämpfen, Braten in der Pfanne, Frittieren) ausprobieren</p> <p>die Aromen und andere Eigenschaften (z. B. Farbe, Textur) von ungekochten und gekochten Lebensmitteln vergleichen</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) zusammen gekocht 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 • 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.

	<p>1.2.4. Grundlegende Kochtechniken – Säuren</p> <p>...Säuren, Basen und die pH-Skala</p> <p>...Verwendung von pH-Indikatoren</p> <p>...Säuren als Alternative zum "Kochen": Methode der Nahrungsmittelkonservierung</p>	<p>die sensorische Erfahrung von Säuren und Laugen in Lebensmitteln entdecken</p> <p>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</p> <p>die pH-Skala als Mittel zur Messung der Alkalinität und der Azidität definieren (keine chemischen Definitionen von Säuren / Basen erforderlich)</p> <p>Experimente mit verschiedenen pH-Indikatoren durchführen</p> <p>mit Säuren „gekochte“ Lebensmittel herstellen und verstehen, dass Menschen diese Lebensmittel aufgrund ihres Geschmacks und der antimikrobiellen Konservierungseigenschaften der Säuren schätzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit dem pH-Indikator für Rotkohl, um eine Reihe von Substanzen (Lebensmittel und andere) zu testen und eine pH-Skala zu kalibrieren • Experimente zur Neutralisation mit Hilfe von Rotkohl 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)
	<p>1.2.5. Grundlegende Kochtechniken – Salz</p> <p>...Salz: ein essentielles Mineral</p> <p>...chemische Lösungen, chemische Konzentrationen</p> <p>...Kristallbildung</p> <p>...Salz als Geschmacksverstärker</p> <p>...Salz als Konservierungsmittel</p>	<p>erkennen, dass Salz das einzige anorganische Molekül ist, das wir regelmäßig konsumieren</p> <p>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).</p> <p>Salzlösungen verschiedener Konzentrationen herstellen und die Konzentrationsverhältnisse messen und beobachten</p> <p>die Bildung von Salzkristallen beobachten und erklären</p> <p>den Geschmack von ungesalzenen und gesalzenen Nahrungsmitteln vergleichen.</p> <p>Nahrungsmittel mit Hilfe verschiedener Salzkonzentrationen herstellen. (z.B. Salzgurken, Sauerkraut—siehe auch 1.2.6, "Fermentierung")</p>	<ul style="list-style-type: none"> • praktische Übung zum Herstellen verschiedener Salzkonzentrationen • Veränderungen in Nahrungsmitteln beobachten (z.B. bei Gemüse), wenn sie in unterschiedliche Salzlösungen gelegt werden. • Salzkristalle aus seiner Salzlösung züchten • 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.

	<p>1.2.6. Grundlegende Kochtechniken – Gärung</p> <p>Dies ist eine optionale Einheit und kann als Möglichkeit des forschenden / entdeckenden Lernens (IBL) genutzt werden</p> <p>...Gärung als mikrobieller Prozess</p> <p>...alkoholische Gärung durch Hefen und deren Produkte</p> <p>...Milchsäuregärung durch Bakterien und deren Produkte</p>	<p>wissen, dass alle Arten der Gärung von lebenden Mikroorganismen durchgeführt werden daraus schließen, dass die Gärung eine Möglichkeit des kontrollierten oder erwünschten Zersetzungsprozesses ist</p> <p>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</p> <p>wissen, dass die Milchsäuregärung durch Bakterien erfolgt verstehen, dass das Nebenprodukt der Milchsäuregärung die Milchsäure ist Milchsäuregärung durch Bakterien beobachten ein Lebensmittel mit Hilfe der Milchsäuregärung herstellen</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 wie Joghurt oder Sauerkraut • Messung des pH-Wertes von Joghurt • Zur Vertiefung: Essigsäuregärung durch Bakterien, zur Herstellung von Essig
	<p>1.2.7. Ernährung</p> <p>...was heißt "gesunde und ausgewogene Ernährung"</p> <p>...Ernährungsprobleme und Essstörungen</p>	<p>die Voraussetzungen/Grundlagen für eine gesunde Ernährung und Lebensweise analysieren und diskutieren nach Interessenslage der Schüler mindestens zwei der folgenden Themen im Zusammenhang mit gesunder Ernährung diskutieren:</p> <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 Gesundheitsfürsorgesystem <p>verstehen, dass die Lebensmittelsicherheit, einschließlich der Kennzeichnung von Inhaltsstoffen und Nährstoffen, von staatlichen und überstaatlichen Agenturen geregelt wird.</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

	<p>...Gründe für die Inhaltsstoff- und Nährwertkennzeichnung von verarbeiteten Lebensmitteln</p> <p>... wie Zutaten und Nährwertangaben gelesen werden</p> <p>...wie man „Junk-Food“ erkennt</p> <p>... Wie man die Vermarktung von Lebensmitteln und die konkurrierenden Interessen von Herstellern, Einzelhändlern und Verbrauchern analysiert</p>	<p>die Notwendigkeit von Gesetzen zur Kennzeichnung von Nahrungsmitteln analysieren und diskutieren</p> <p>die Geschichte der Falschetikettierung von Lebensmitteln und die Gesetzgebung über Lebensmittelsicherheit erforschen</p> <p>den Unterschied zwischen verarbeiteten und unverarbeiteten Lebensmitteln beim Kaufen erkennen</p> <p>den Unterschied zwischen vorgeschriebenen Inhaltsstoff- / Nährwertangaben auf Lebensmittelverpackungen und Verpackungsanzeigen kennen</p> <p>die Informationen über Lebensmittelzusatzstoffe und zutaten auf Etiketten analysieren</p> <p>ableiten, dass die Zutatenlisten Lebensmittelbestandteile nach Gewichtsprozent enthalten müssen</p> <p>verstehen, was Lebensmittelzusatzstoffe sind und die Bedeutung und Funktion von E-Nummern auf Etiketten verstehen</p> <p>die unterschiedlichen Formen von Zucker und Salzen analysieren, die auf Etiketten zu finden sind</p> <p>die vorgeschriebenen Nährwertinformationen auf Etiketten analysieren</p> <p>das Konzept des Energieinhalts von Lebensmitteln gemessen in Kilojoule oder Kilokalorien verstehen</p> <p>die Bedeutung des durchschnittlichen Tagesbedarfs (auch als empfohlene Tagesdosis bezeichnet) und anderer Bezeichnungen auf Lebensmittel-etiketten verstehen</p> <p>den empfohlenen durchschnittlichen Tagesbedarf unter Berücksichtigung von Alter, Größe, Geschlecht und Aktivitätsniveau auf individuelle Ernährungsbedürfnisse beziehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung zu aktuellen und historischen Fragen im Zusammenhang mit Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelkennzeichnung • Analyse der Inhaltsstoff- und Nährwertangaben auf Etiketten verschiedener verarbeiteter Lebensmittel, einschließlich gesunder Lebensmittel und Junk-food • Inhaltsstoff- und Nährwertangaben analysieren und Junk-Food mit geringem Nährwert und / oder hohen Mengen an Zucker, Salz und / oder Fetten erkennen • 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, mit möglichen gesundheitlichen Folgen oder Salz- und Energieangaben, die auf dem Etikett eines Junk-Lebensmittels aufgeführt sind • die auf den Etiketten von Junk-food angegebenen Mengen an Zucker und Salz einschätzen, um den Schülern eine Kalibrierung der Mengen zu ermöglichen (5 g = 1 Teelöffel; 15 g = 1 Esslöffel) • mathematische Berechnungen des eigenen täglichen Bedarfs der Schüler, anhand von Portionsgrößen und der Daten auf Etiketten berechnen • 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
--	--	--	--

		<p>die realistische tägliche Nährstoffmenge, ausgehend vom empfohlenen durchschnittlichen Tagesbedarf erforschen und berechnen</p> <p>die Nährstoffausbeute anhand einer realistischen Portionsgröße eines verarbeiteten Lebensmittels berechnen, wenn die Etikettierungsinformationen für 100 g des Produktes angegeben sind</p> <p>den Unterschied in den Nährwertangaben bei „guten“ Nährstoffen“, die wesentliche 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</p> <p>die Marketingstrategien für Lebensmittel sowohl auf der Verpackung als auch im globalen Kontext analysieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zu einem Bauernhof oder einem lokalen Markt, um lokale Lebensmittelhersteller zu treffen und mit ihnen zu sprechen
	<p>1.2.8. Abschließendes Projekt - ein gesundes Menu</p> <p>Dies ist eine optionale Einheit und kann im Rahmen des forschenden/entdeckenden (IBL) Lernens genutzt werden.</p> <p>...wie man dieses Themas praktisch anwendet</p>	<p>eine komplette Mahlzeit planen (und wenn möglich kochen und essen)</p> <p>die Arbeitsschritte (Planung / Herstellung der Mahlzeit) ggf. in einer Präsentation vorstellen, einschließlich:</p> <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 	<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

<p>1.3. Sport</p> <p><i>In diesem Abschnitt steht das Thema Sport als Einstieg in die Grundlagen der Kinematik (Mechanik) im Mittelpunkt.</i></p> <p><i>Das Thema Sport wird zudem auch unter dem Gesichtspunkt seiner Bedeutung für die menschliche Gesundheit behandelt.</i></p>	<p>1.3.1. Bewegung</p> <p><i>...Messung von Distanzen, Zeit, Schnelligkeit</i></p>	<p><i>Längen und Zeiten mit einfachen Instrumenten unter Verwendung der SI-Einheiten für Zeit (Sekunde) und Entfernung (Meter) messen</i></p> <p><i>die Durchschnittsgeschwindigkeit eines sich bewegenden Körpers mit einem Maßband und einer Stoppuhr ermitteln</i></p> <p><i>die SI-Einheit für die Geschwindigkeit (Meter pro Sekunde) kennen und zwischen Metern pro Sekunde und Stundenkilometern umrechnen</i></p> <p><i>die Formel: $v = d / t$ (Geschwindigkeit = Entfernung / Zeit) ableiten</i></p> <p><i>eine Grafik erstellen, die die Entfernung in Bezug auf die Zeit für verschiedene gleichförmige Bewegungen zeigt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Längenmessung mit Hilfe einfacher Instrumente (Lineale, Maßbänder, Entfernungsmesser usw.). • Messen der Zeit mit Hilfe einfacher Hilfsmittel (Uhren, Handyuhren, Chronometer usw.). • die Geschichte der Entwicklung von Messinstrumenten (Sanduhr, Wasseruhr, Pendel usw.) erforschen. • Entwerfen und Bau einer Wasseruhr. • Geschwindigkeitsmessungen von Schülern beim Zurücklegen festgelegter Strecken • Bestimmung der Geschwindigkeit von geworfenen Bällen oder Körpern bei sportlichen Betätigungen
	<p>1.3.2 Kraft</p> <p><i>...Kraft als Interaktion zwischen zwei Körpern</i></p> <p><i>...Gleichgewicht</i></p>	<p>Auswirkung von Kräften beobachten (Bewegungsänderung oder Verformung)</p> <p>die Auswirkung von Kräften anhand von Beispielen aus der Praxis identifizieren</p> <p>zwischen Kontaktkräften und Distanzkräften (nur Zugkraft) unterscheiden</p> <p>verstehen, dass eine Kraft nur durch ihre Wirkung (Bewegungsänderung und / oder Deformation eines Körpers) beobachtet werden kann</p> <p>verstehen, dass eine Kraft immer von einem Körper auf einen anderen Körper ausgeübt wird (Interaktion)</p> <p>die Rolle von Knochen und Muskeln bei der Bewegung des Arms erklären: Bizeps (Beugen) und Trizeps (Strecken)</p> <p>die Intensität einer Kraft (in Newton) mit einer Federwaage messen</p> <p>das Gewicht von Objekten mit unterschiedlichen Massen mit einer Federwaage bestimmen</p> <p>zwischen dem Gewicht und der Masse eines Objekts unterscheiden</p> <p>wissen, dass sich das Gewicht eines Objekts mit dem Körper ändert, der die Zugkraft ausübt, die Masse jedoch nicht</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Messen der Intensität einer Kraft (Zug oder Druck) in Newton mit geeigneten Federwaagen (mit unterschiedlichen Maßstäben und Genauigkeit). • Messen des Gewichts von Objekten mit unterschiedlichen Massen mit einer Federwaage. • Reibung verschiedener Oberflächenstrukturen auf einer schiefen Ebene. • Diskussion zur Wirkung von Kräften, die beim Gewichtheben und bei anderen Sportarten eine Rolle spielen

		<p>den Schwerpunkt verschiedener Objekte bestimmen den Zustand von Körpern im Gleichgewicht analysieren verstehen, dass ein Körper sich nicht bewegt, wenn die auf ihn wirkenden Kräfte im Gleichgewicht sind (nur zwei Kräfte)</p>	
	<p>1.3.3 Atmung</p> <p>...Zusammensetzung der Luft</p> <p>...Atmung</p> <p>...Herz-Kreislaufsystem und seine Rolle beim Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid</p> <p>...Flaschentauchen: Atmung unter erschwerten Bedingungen</p> <p>...Zunahme des Wasserdrucks in Abhängigkeit von der Tiefe</p>	<p>zwischen den verschiedenen Gasen der Luft (Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff) unterscheiden Experimente durchführen, um die Eigenschaften der Gase in der Luft zu bestimmen</p> <p>Experimente planen, um den Unterschied zwischen ein- und ausgeatmeter Luft zu erkennen den Unterschied zwischen Atmung und Verbrennung verstehen Atemfrequenz unter verschiedenen körperlichen Belastungen messen 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</p> <p>verstehen, dass das Herz eine Pumpe ist die Pulsfrequenz 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</p> <p>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>	<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 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 • Beobachtung eines Holzblocks der in Süßwasser und Salzwasser schwimmt, und erklären, warum Taucher mehr Gewichte in Salzwasser verwenden müssen. • Beobachtungen hinsichtlich der Gasproduktion beim Öffnen einer Flasche Mineralwasser oder Sodawasser (Mineralwasser mit Kohlensäure) und wie sich die "Verformung" der Flasche ändert • 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

	<p>1.3.4 Sport und Gesundheit</p> <p>...die Rolle von Knochen und Muskeln beim Sport</p> <p>...Verletzungen und deren Behandlung</p> <p>...Drogen und Missbrauch</p> <p>...Wasserhaushalt</p>	<p>die wichtigsten Knochen des menschlichen Skeletts nennen</p> <p>zwei Arten von Gelenken (Kugelgelenk, Drehgelenk, Sattelgelenk) beobachten und die Art der Bewegung, die jedem Gelenk zugeordnet ist, verstehen</p> <p>verstehen, wie antagonistische Muskeln bei Bewegung arbeiten</p> <p>die Röntgenbilder eines gebrochenen Knochens betrachten und verstehen, warum gebrochene Knochen gestützt werden müssen</p> <p>Besprechen, wie man eine Schnittwunde behandeln muss, um eine Infektion zu verhindern</p> <p>verstehen, wie die Haut vor den UV-Strahlen der Sonne geschützt werden kann, und besprechen, warum dies bei Berg- und Wassersportarten besonders wichtig ist</p> <p>die Wirkung von anabolen Steroiden und Stimulanzien sowie der durch Überbeanspruchung verursachten Schäden erforschen</p> <p>recherchieren, welche Schmerzmittel in Sportwettkämpfen legal sind</p> <p>den Wärmeverlust eines Thermometers, dessen Kopf mit trockener oder nasser Watte bedeckt ist, vergleichen</p> <p>die Rolle des Schwitzens als Abkühlen des Körpers während des Trainings untersuchen</p> <p>untersuchen, welche Mineralien beim Schwitzen verloren gehen und wie man sie ersetzen kann</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. Push-Ups 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
--	--	--	--

<p>1.4. Pubertät und Sexualität</p> <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.</p>	<p>1.4.1. Pubertät und sexuelle Reife</p> <p>...die physischen und emotionalen Veränderungen in der Pubertät</p> <p>...die hormonellen Veränderungen in der Pubertät</p>	<p>wissen, dass der Mensch ab Erreichen der Geschlechtsreife und ab der Pubertät Kinder bekommen kann</p> <p>die wichtigsten Veränderungen in der Pubertät bei beiden Geschlechtern beschreiben, die wichtigsten Veränderungen bei Mädchen und die wichtigsten Veränderungen bei Jungen kennen</p> <p>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>	
	<p>1.4.2. Anatomie der menschlichen Fortpflanzungsorgane</p> <p>... Die Anatomie der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorgane</p> <p>... Die Funktion der Hauptstrukturen dieser Organe</p> <p>... Dass Frauen Eizellen und Männer Samenzellen produzieren</p> <p>... Dass sich ein Ei und eine Samenzelle vereinigen müssen, damit die Entwicklung eines Kindes beginnen kann</p> <p>... Menstruationszyklus</p>	<p>die Funktionen der wichtigsten Bestandteile der weiblichen und männlichen Reproduktions- und Harnorgane (keine technischen Details erforderlich) kennen und erklären</p> <p>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.</p> <p>den Ablauf des Menstruationszyklus kennen und beschreiben (keine hormonellen Grundlagen erforderlich)</p> <p>die körperlichen und emotionalen Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus besprechen</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 Schüler 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

	<p>1.4.3. Menschliche Sexualität</p> <p>...Grund für Schwangerschaft</p> <p>...kurzer Überblick über die Entwicklung des Kindes im Mutterleib und die Geburt</p> <p>...Verhütung</p> <p>...Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten</p> <p>...sexuelle Veranlagung</p> <p>...die zentrale Rolle der Kommunikation und des gegenseitigen Einverständnisses in Partnerschaften</p>	<p>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</p> <p>die Prinzipien von Barriere- und hormonellen Kontrazeptiva verstehen</p> <p>verstehen, dass empfängnisverhütende Maßnahmen immer ergriffen werden sollen, wenn eine Schwangerschaft nicht gewünscht wird</p> <p>wissen, dass bestimmte Krankheiten durch sexuellen Kontakt übertragen werden können (sexuell übertragbare Krankheiten)</p> <p>verstehen, dass hormonelle Kontrazeptiva nur vor einer Schwangerschaft nicht aber gegen sexuell übertragbare Krankheiten schützen</p> <p>wissen, dass nur Kondome den zuverlässigsten Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten bieten</p> <p>verstehen, dass sexuelle Identität komplex und persönlich ist</p> <p>wissen, dass Menschen von Angehörigen des anderen Geschlechts, des gleichen Geschlechts oder von beiden Geschlechtern sexuell angezogen werden können</p> <p>verstehen, dass Wünsche in Bezug auf Sexualität von Person zu Person unterschiedlich sind</p> <p>verstehen, dass lustvolle und gesunde sexuelle Beziehungen immer gegenseitiges Vertrauen, ständige Kommunikation und Einverständnis zwischen den Partnern erfordern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstration verschiedener Beispiele für Verhütungsmittel und deren Verwendung • Diskussion über Realität sexueller Aktivitäten in diversen Medien und deren Relevanz/Bedeutung für tatsächliche Beziehungen
--	---	--	--

<p>2.1. Unser Platz im Universum</p> <p>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.</p>	<p>2.1.1. das Sonnensystem und das Universum</p> <p>...Sonnensystem: Erde und Mond</p> <p>...das Sonnensystem als komplexes System</p> <p>...unsere Galaxie und das Universum</p>	<p>ein Modell der Erde erstellen und seine Bewegung um die Sonne (Drehung und Rotation) erklären</p> <p>erklären, wie die Jahreszeiten auf Grund der axialen Neigung der Erde entstehen</p> <p>ein Modell des Mondes entwerfen und seine Bewegung um die Erde (gebundene Rotation) erklären</p> <p>erläutern, warum wir immer die gleiche Seite des Mondes sehen</p> <p>mit Hilfe der Methode von Eratosthenes den Radius und den Umfang der Erde unter Berücksichtigung der Beobachtungsdaten berechnen</p> <p>verstehen, dass die Strahlung der Sonne die primäre Energiequelle der Erde ist</p> <p>wissen, dass sich die acht Planeten unseres Sonnensystems um die Sonne drehen</p> <p>zwischen Sternen, Planeten, Monden (Planeten-satelliten), Asteroiden und Kometen unterscheiden</p> <p>ein Modell des Sonnensystems entwerfen und die Größe der Sonne, der Planeten und der Monde vergleichen</p> <p>wissen, dass das Sonnensystem Teil der Milchstraße ist, die aus Milliarden von Sternen besteht</p> <p>die ungefähre Größe und das Alter des Sonnensystems und das ungefähre Alter des Universums kennen</p> <p>wissen, dass sich das Universum ausdehnt</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 • neuerer Entdeckungen von Exoplaneten mit Weltraumteleskopen untersuchen/recherchieren • Recherche zu Edmond Halleys Vorhersage, dass der Komet, der jetzt dessen Namen trägt, 1758 wieder auftauchen würde • 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 • Erstellen 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).
--	--	---	---

	<p style="text-align: center;">2.1.2. Licht</p> <p>... Ausbreitung von Licht</p> <p>... Die Erzeugung von Schatten</p> <p>... Die Mondphasen</p> <p>... Mond- und Sonnenfinsternis</p> <p>... Reflexion und Brechung</p> <p>... Wie Teleskope und Mikroskope funktionieren</p>	<p>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 Experimente mit Reflexion und Brechung durchführen mit Hilfe von Prismen zeigen, dass weißes Licht aus allen Farben des Regenbogens besteht erklären, warum man einen Regenbogen sieht 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>	<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 (IBL-Einheit) bauen • Erforschung der Beobachtungen mit Hilfe des Teleskops (Galileo ab 1609): (Berge auf dem Mond, Jupitermonde, Venusphasen usw.) • Verwenden 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). • Analyse der Wendung: „Weit wegschauen ist in die Vergangenheit schauen“.
	<p style="text-align: center;">2.1.3. Leben auf der Erde (und sonst wo?)</p> <p>...die notwendigen Lebensbedingungen für das heutige Leben auf der Erde</p> <p>...die Herausforderungen an die Menschheit, um die Erde verlassen zu können</p>	<p>die notwendigen Bedingungen für das Leben auf der Erde besprechen</p> <p>die Herausforderungen, vor denen Menschen stehen, wenn Sie zu anderen Planeten reisen und auf diesen leben wollen, erörtern</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 • eine Modellrakete als IBL-Erweiterungsprojekt bauen

	<p>2.1.4. Atome, Elemente, und Moleküle</p> <p>... das Teilchenmodell</p> <p>... chemische Elemente als kleinste Einheiten mit differenzierten Eigenschaften</p> <p>... Moleküle als gebundene Atome</p> <p>... chemische Reaktionen als Veränderungen von Molekülstrukturen</p>	<p>verstehen, dass Materie aus submikroskopischen Partikeln besteht (beschränkt auf Atome und Moleküle) Materiezustände und Zustandsänderungen im Hinblick auf das Partikelmodell der Materie verstehen (beschränkt auf Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase)</p> <p>wissen, dass die chemischen Elemente im Periodensystem der Elemente die kleinsten differenzierbaren Materieteilchen sind die Abkürzungen für Elemente im Periodensystem identifizieren und einige der häufigsten (z. B. H, He, O, N, C, Fe, K usw.) kennen</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> • es sind hier viele Demonstrationsversuche und Experimente möglich, darunter: <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 • Recherche über und Präsentation von Elementen aus dem Periodensystem
--	---	---	--

<p>2.2. Mens Sana in Corpore Sano (ein gesunder Körper in einem gesunden Geist)</p> <p>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.</p>	<p>2.2.1. Gesund leben</p> <p>...Beitrag zum gesunden Lebensstil</p> <p>... Die Bedeutung von Ernährung und Bewegung für die körperliche und geistige Gesundheit</p> <p>...menschliches Mikrobiom und seine Rolle beim Erhalt der Gesundheit</p> <p>... die Bedeutung sozialer Beziehungen für die Gesundheit</p> <p>... die Rolle eines verantwortlichen Umgangs mit sozialen Medien im Hinblick auf Aufrechterhaltung der Gesundheit</p>	<p>Bestandteile einer gesunden Ernährung erläutern und besprechen (Verweis auf Lehrplaninhalt, Abschnitt 1.2) den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und einer guten Gesundheit erklären und diskutieren (Verweis auf Lehrplaninhalt, Abschnitt 1.3)</p> <p>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 Schüler berechnen gemeinsame Mikrobiomorganismen erforschen einige Rollen des Mikrobioms erklären</p> <p>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>	<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>2.2.2. Krankheiten und Störungen - Infektionskrankheiten</p> <p>.. Grundlagen der Infektion durch Mikroorganismen oder Viren</p> <p>... Die Hauptübertragungswege von Infektionskrankheiten</p> <p>... wie Impfungen vor Infektionskrankheiten schützen</p> <p>... Die Bedeutung der Immunität von Populationen durch Impfungen</p> <p>... Die Auswirkungen des Überkonsums von Antibiotika</p>	<p>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)</p> <p>wissen, dass Bakterien lebende Zellen sind, während Viren infektiöse molekulare Wirkstoffe sind, die Zellen übernehmen, um mehr Viren zu produzieren</p> <p>die Grundlagen der Übertragung von Infektionskrankheiten erklären</p> <p>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) 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 verpasseter/ignorierter 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</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 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 • 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
--	---	---	--

	<p>... Die Bedeutung individueller und staatlicher Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionen</p>	<p>mit den antimikrobiellen Eigenschaften von Seife und Händedesinfektionsmitteln experimentieren 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>	
	<p>2.2.3. Krankheiten und Störungen - nichtinfektiöse Krankheiten (Umwelt- und systemische Krankheiten)</p> <p>... andere Ursachen von Krankheiten und Störungen(nichtinfektiös)</p> <p>... Systemische Erkrankungen</p> <p>... Mangelkrankungen</p>	<p>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</p> <p>erkennen, dass einige Krankheiten, wie die meisten Krebserkrankungen oder erbliche Typ-1-Diabetes, als Folge von Fehlern im Körper selbst und nicht als Folge von Infektionskrankheiten auftreten</p> <p>mit Hilfe des Wissens über Ernährung ableiten, dass ein Mangel an essentiellen Vitaminen oder Mineralstoffen zu Mangelerkrankungen führen kann (wenn nicht in 1.2 besprochen) 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</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 • 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 Schülern psychische und körperliche Probleme zu besprechen

	<p>... Krankheiten durch vom Menschen verursachte Umweltverschmutzung</p> <p>... Berufsbedingte Krankheiten</p> <p>... Psychische- und Hirnstörungen</p>	<p>erkennen, dass die Exposition gegenüber Umweltverschmutzung Krankheiten verursachen kann</p> <p>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> <p>verstehen, dass Depressionen, Angststörungen, Essstörungen, Schizophrenie und andere psychische Erkrankungen komplexe Ursachen in Bezug auf Denken, Gehirn und Körper haben</p> <p>Hilfsmöglichkeiten, die Schülern zur Verfügung stehen, die an Depressionen, Angstzuständen, Essstörungen oder anderen psychologischen Problemen leiden, kennen.</p>	
	<p>2.2.4. Genuss, Abhängigkeit und Sucht</p> <p>... Drogen und Missbrauch</p> <p>... moderne Medien und Verhalten bei Nutzung und Missbrauch</p> <p>... Folgen von Abhängigkeit und Sucht</p>	<p>verstehen, dass Menschen manchmal durch den Einsatz von Substanzen, die den Geist verändern, Genuss suchen</p> <p>erkennen, dass solche Verhaltensweisen Risiken bergen</p> <p>die Hauptrisiken beim Konsum und beim Missbrauch verschiedener Drogen kennen die sozialen Umstände, die zu Drogenkonsum und -missbrauch führen, analysieren und diskutieren</p> <p>erkennen, dass moderne Technologien und unser Umgang mit diesen Abhängigkeiten hervorrufen können (z. B. Smartphones, soziale Medien, Glücksspiele)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rollenspiele • Einladung externer Experten oder Moderatoren

	<p>... Hilfe für Schüler, die sich in Abhängigkeit befinden</p>	<p>die persönlichen, familiären und sozialen Folgen resultierend aus Abhängigkeit und Sucht diskutieren die Hilfsangebote kennen, die SuS zur Verfügung stehen, um Lösungsmöglichkeiten für Probleme beim Umgang mit Drogen, Abhängigkeit oder Sucht zu finden</p>	
	<p>2.2.5. Nikotin (Tabak) und Rauchen</p> <p>... die Verbindung zwischen Nikotinkonsum und Tod</p> <p>... Die süchtig machende Wirkung von Nikotin</p> <p>... Taktiken der Tabakindustrie zur Maximierung des Rauchens</p> <p>... Die Risiken von Vaping oder der Verwendung von E-Zigaretten</p>	<p>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 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu Studien, die deutlich machen, dass Tabakkonsum, insbesondere das Rauchen, den Tod durch Krebs, Herzkrankheiten, Lungenerkrankungen 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>2.3 Die Sinne</p> <p>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.</p> <p>Der Lehrer sollte drei der acht Abschnitte für die vertiefende Behandlung auswählen und kann weitere Abschnitte als forschendes / entdeckendes Lernen (IBL) verwenden.</p>	<p>2.3.1. Sehen</p> <p>... die Anatomie des menschlichen Auges</p> <p>... Das Prinzip des Stereosehens</p> <p>... Das komplexe Zusammenspiel der visuellen Wahrnehmung (optischer Apparat des Auges und Verarbeitung im Gehirn)</p>	<p>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)</p> <p>einfache Beispiele von Kurz- und Weitsichtigkeit in Bezug auf die Form des Augapfels und deren Korrektur mit Hilfe von Brillen verstehen</p> <p>Stereosehen untersuchen</p> <p>aus verschiedenen optischen Illusionen ableiten, dass das Gehirn eine große Rolle bei der visuellen Wahrnehmung spielt</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 optisch / wahrnehmbaren Illusionen • Konstruieren einer Lochblendenlupe/-kamera • Konstruieren eines Zoetrop (Rollkinos....) • Experimente zum Sättigungseffekt der Retina durchführen
	<p>2.3.2. Hören</p> <p>...die Anatomie des menschlichen Ohres</p> <p>...die Grundlagen der Akustik</p> <p>...das Prinzip des Stereohörens</p> <p>... das komplexe Zusammenspiel der auditiven Wahrnehmung (Aufbau des Ohres und Verarbeitung im Gehirn)</p>	<p>ein Modell des menschlichen Ohres mit grundlegenden Strukturen und Funktionen bauen</p> <p>demonstrieren, dass Schall eine durch ein Medium übertragene Schwingung ist</p> <p>Stereohören untersuchen</p> <p>mit auditiven Illusionen experimentieren</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>2.3.3. Tasten/Fühlen</p> <p>...die verschiedenen Arten von Berührungssensoren in der Haut</p> <p>... die unterschiedliche Dichte von Berührungssensoren in verschiedenen Körperteilen</p>	<p>die verschiedenen Arten von sensorischen Nerven in der Haut (flacher und tiefer Druck, Thermorezeptoren, Schmerzrezeptoren, Juckrezeptoren, Chemorezeptoren) identifizieren</p> <p>die Dichte berührungsempfindlicher Nerven in verschiedenen Körperbereichen identifizieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Messen 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
	<p>2.3.4. Geruch</p> <p>... Die verschiedenen Arten von Geruchsrezeptoren</p> <p>... Die Verbindung von Geruch und Geschmack</p> <p>... Die Kontextabhängigkeit der Geruchswahrnehmung</p>	<p>wissen, dass Menschen Tausende von Geruchsrezeptoren besitzen verschiedene Gerüche erforschen, beschreiben und einordnen</p> <p>die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch erforschen</p> <p>die Kontextabhängigkeit der Wahrnehmung von Gerüchen erforschen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Parfüm mit grundlegenden Techniken: Mazeration, Zerdrücken/Zermahlen, Enflourage, 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>2.3.5. Geschmack</p> <p>... die fünf Grundgeschmacksrichtungen</p> <p>... Die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch</p>	<p>die fünf Arten von Geschmacksrezeptoren in Zunge und Mund (sauer, süß, salzig, umami, bitter) entdecken</p> <p>die Beziehung zwischen Geschmack und Geruch erforschen</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

	<p>2.3.6. Propriozeption</p> <p>... Wie wir, ohne den Sehsinn zu benutzen, wissen, wo unser Körper ist</p> <p>... Wie unsere Ohren uns beim Gleichgewicht helfen</p>	<p>das Wissen um die Lage des Körpers und der Körperteile im Weltraum untersuchen</p> <p>den Gleichgewichtssinn untersuchen und das Hauptorgan/die Hauptstruktur (die Bogengänge) mit dem Wissen über das Ohr verknüpfen</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 Schülern, die in dieser Fähigkeit geschult sind (z. B. Tänzer), und solchen, die dies nicht tun
	<p>2.3.7. Interozeption</p> <p>...wie wir wissen, ob wir gesund oder krank oder hungrig oder satt sind</p>	<p>Empfindungen über den Zustand des Körpers als interozeptive Botschaften zwischen Körper und Gehirn interpretieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • das Empfinden über Gesundheit, Krankheit usw. besprechen. Woher wissen wir, dass wir gesund oder krank sind?
	<p>2.3.8. Nichtmenschliche Sinne</p> <p>...die vielfältigen Arten der Sinneswahrnehmung bei Tieren, zu denen der Mensch nicht fähig ist</p>	<p>eine Recherche zu den Sinnen/Sinnesorganen, die Tiere im Gegensatz zum Menschen haben, durchführen, z.B.,</p> <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 <p>mit Apparaten und Geräten experimentieren, die dem Menschen Zugang zu Sinnesinformationen anderer Tiere ermöglichen</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)

<p>3.1. Maschinen und wie sie arbeiten</p> <p>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.</p>	<p>3.1.1. Kraft und Arbeit</p> <p>...der Begriff Kraft.</p> <p>...der Einsatz idealisierter Modelle in der Physik</p> <p>...einfache Maschinen</p> <p>...der Begriff Arbeit</p> <p>...Joule als Einheit für Arbeit</p> <p>.... "Arbeit" in der Physik und im Alltag</p>	<p>die Eigenschaften von Kräften analysieren (Angriffspunkt, Größe, Wirkungslinie, Richtung) Kräfte mit Vektorpfeilen darstellen</p> <p>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.)</p> <p>einfache Maschinen (z.B. geneigte Ebenen, Keile, Hebel, Flaschenzüge, Zahnräder) zeichnen 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) die Vor- und Nachteile einer einfachen Maschine analysieren 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)</p> <p>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</p> <p>den Unterschied zwischen der Definition des Begriffes "Arbeit" in der Physik und der alltäglichen Bedeutung des Wortes diskutieren</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, Flaschenzügen, 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/entdeckendes Lernen: Entwurf und Bau einer Rube Goldberg Maschine
--	--	--	--

	<p style="text-align: center;">3.1.2. Energie</p> <p>...der Begriff Energie</p> <p>...die Unterschiede zwischen Kraft, Arbeit und Energie</p> <p>...Formen der Energie</p> <p>...Übertragung und Umwandlung von Energie</p> <p>... Energieverlust bei Übertragung oder Umwandlung</p> <p>...Energiequellen für Lebewesen und Nationen</p> <p>...erneuerbare Energien</p>	<p>das Konzept der Energie in der Mechanik erklären</p> <p>zwischen Kraft, Arbeit und Energie unterscheiden verstehen, dass Arbeit eine Umwandlungs- oder Übertragungsform von Energie ist. verschiedene Energieformen unterscheiden</p> <p>mit verschiedenen Arten der Energieumwandlung experimentieren</p> <p>beobachten und ableiten, dass Energieumwandlung und -übertragung im Allgemeinen mit Energieverlusten einhergehen</p> <p>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 möglicher Wege zum Energiesparen erörtern</p> <p>die wichtigsten Energiequellen, die vom modernen Menschen genutzt werden (z.B. fossile Brennstoffe, Wind, Sonnenlicht, Kernspaltung, Wasserkraft usw.) analysieren</p> <p>die unerwünschten Auswirkungen des menschlichen Energieverbrauchs (z.B. Luftverschmutzung, Treibhausgase, Wärmeverluste, Lärm und Lichtverschmutzung usw.) diskutieren erneuerbare Energiequellen, die der menschlichen Gesellschaft zur Verfügung stehen, recherchieren und diskutieren</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>3.1.3. Elektrostatik</p> <p>...elektrostatische Effekte</p> <p>...Das Vorhandensein von zwei Arten von Ladungen</p> <p>...Blitz</p> <p>... ein Atommodell für die Ladung</p>	<p>mit elektrostatischen Effekten durch Reibung und Kontakt experimentieren</p> <p>elektrostatische Anziehungs- und Abstoßungseffekte beobachten</p> <p>die Funken- und Blitzbildung bei Übertragung elektrischer Ladung beobachten und erklären</p> <p>die Übertragung von elektrischer Ladung durch Kontakt oder Induktion untersuchen</p> <p>die Entladung eines elektrischen Körpers durch Erdung untersuchen und erklären</p> <p>die Existenz der zwei Arten der elektrischen Ladung begründen</p> <p>ihre Interaktionen beschreiben (nur qualitativ)</p> <p>Beispiele für elektrostatische Effekte im Alltag recherchieren und diskutieren</p> <p>ein einfaches Modell zur Erklärung des Blitzschlages konstruieren</p> <p>Die Funktion eines Blitzableiters erklären</p> <p>die elektrostatischen Phänomene an einem einfachen Atommodell erklären</p>	<ul style="list-style-type: none"> • einfache elektrostatische Experimente, um die Existenz entgegengesetzter Ladungen und die Übertragung von Ladungen aufzuzeigen • Verwenden Sie 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, Kelvin-scher-Wassertropfgenerator) • Bau und Verwendung einer Leidener Flasche
--	--	---	--

	<p>3.1.4. Elektrische Schaltkreise</p> <p>...eine Schaltung bauen und darstellen</p> <p>...Leiter und Isolatoren</p> <p>...ein Teilchenmodell für den Strom</p> <p>...die Verwendung von elektrischem Strom</p> <p>...Stromstärke und Spannung</p> <p>...der sichere Umgang mit der Elektrizität</p>	<p>verschiedene Arten von Stromkreisen (seriell und parallel) planen, aufbauen und testen zeigen, dass ein Strom nur in einem geschlossenen Stromkreis fließt.</p> <p>einfache Schaltungen mit korrekten Symbolen darstellen und die konventionelle Richtung des Stroms in verschiedenen Schaltungen beschreiben</p> <p>mit elektrischen Isolatoren und Leitern experimentieren</p> <p>den elektrischen Strom durch einen metallischen Leiter in Bezug auf bewegte Elektronen interpretieren</p> <p>die Nutzung elektrischer Energie zur Erzeugung anderer Effekte (z.B. Magnetismus, Wärme, Licht, chemische Energie) untersuchen und deren Anwendungen diskutieren</p> <p>Schaltungen mit Strommessern (Amperemeter) und Spannungsmessern (Voltmeter) (nur qualitative Beschreibung der Stromstärke und Spannung) untersuchen</p> <p>in Reihen- und Parallelschaltungen die Auswirkungen auf Stromstärke und Spannung untersuchen</p> <p>analysieren, ob der Strom in einem geschlossenen Kreislauf verbraucht wird</p> <p>die Gefahren von Stromschlägen und den falschen Gebrauch von elektrischem Strom für lebende Organismen erforschen und erklären.</p> <p>die Gefahren eines Kurzschlusses erklären</p> <p>die Bedeutung der Erdung von elektrischen Geräten im Haushalt erklären</p> <p>Sicherheitsmaßnahmen bei der Nutzung von Elektrizität im Haushalt besprechen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • einfache Schaltungen in Reihe und parallel bauen und schematisch darstellen (Verwendung von Glühlampen, Schaltern, Mehrwegschaltungen) • Erstellen des Schaltplans eines Klassenzimmers oder eines wissenschaftlichen Labors • Prüfung der Leit- und Isolationseigenschaften verschiedener Materialien (z.B. destilliertes Wasser, Leitungswasser, Graphit, Glas, Keramik, Kunststoff, Holz usw.) • Experimente mit kleinen elektrischen Geräten und Vorrichtungen (z.B. Glühlampen und Gasentladungslampen, Elektromotoren, Elektromagneten, Türklingeln) • Verwenden von Strommessern (Amperemeter) und Spannungsmessern (Voltmeter), um Strom und Spannung in verschiedenen Arten von Stromkreisen zu messen • Modelle von elektrischem Strom und verschiedenen Arten von Schaltungen mit Hilfe von Schülern, die kleine Objekte, die Elektronen darstellen, weitergeben, etc.
--	---	--	--

	<p>3.1.5. Magnetismus</p> <p>...magnetische Anziehung und Abstoßung</p> <p>...magnetische Polarität</p> <p>...Magnete, magnetisierbare und nichtmagnetische Materialien</p> <p>...Magnetismus und magnetische Felder modellieren</p> <p>...die Erde als Magnet</p> <p>...Elektromagnetismus</p>	<p>Anziehung und Abstoßung zwischen Permanentmagneten beobachten die Existenz von zwei entgegengesetzten Magnetpolen begründen beobachten, dass Magnetpole immer paarweise auftreten.</p> <p>Beispiele für Permanentmagnete untersuchen magnetisierbare Materialien (nur ferromagnetisch) untersuchen Beispiele nichtmagnetischer Materialien untersuchen</p> <p>einen Permanentmagneten unter Verwendung eines Elementarmagnetmodells darstellen. das Phänomens der temporären Magnetisierung (z.B. Eisenspäne) mit einem Elementarmagnetmodell untersuchen</p> <p>ausgehend von Beobachtungen die Magnetfelder zeichnen, die von Permanentmagneten unterschiedlicher Form erzeugt werden. das Erdmagnetfeld als einfacher Stabmagnet mit zwei Polen modellieren verstehen, wie ein magnetischer Kompass funktioniert</p> <p>mit der Wirkung von Magneten auf den elektrischen Strom in einem metallischen Leiter experimentieren erklären, wie ein Elektromagnet funktioniert</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. • 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
--	--	--	--

	<p>3.1.6. Meilensteinprojekt - Robotik</p> <p>Diese Unterrichtseinheit ist optional und kann als entdeckendes/forschendes Lernen (IBL) verwendet werden</p> <p>... wie man mit Hilfe dieser Unterrichtseinheit einen funktionsfähigen Roboter baut</p>	<p>einen Roboter zur Erfüllung eines vorgegebenen Aufgabenziels unter Verwendung einfacher Konstruktionselemente und Programmier Techniken entwerfen und bauen unter Einbeziehung:</p> <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) 	<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
--	--	---	---

<p>3.2 Unsere lebendige Erde</p> <p>Ausgehend von globalen Auswirkungen aufgrund der Produktion und des Konsums von Nahrungsmitteln analysieren die Schülerinnen und Schüler exemplarisch die Parameter eines Ökosystems. Eine Einführung in die Grundlagen der biologischen Klassifizierung schließt sich an und es werden Aspekte zur biologischen Vielfalt und der nachhaltigen Entwicklung untersucht. Ein optionales Projekt zum forschenden/entdeckenden Lernen (IBL) bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, eine eigene wissenschaftliche Untersuchung selbstständig durchzuführen und eine eigene Veröffentlichung zu schreiben.</p>	<p>3.2.1. Unsere Ernährung und ihre Auswirkungen auf unsere Umwelt</p> <p>...anthropogener Klimawandel</p> <p>...Herstellung, Verarbeitung, Vertrieb und Entsorgung von Lebensmitteln</p> <p>...der Zusammenhang zwischen der Produktion von Lebensmitteln und den Treibhausgasemissionen.</p> <p>...die Auswirkungen der Landwirtschaft</p>	<p>die wichtigsten Gase in der Atmosphäre (Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Wasserdampf, Kohlendioxid) identifizieren</p> <p>die Ursachen des anthropogenen Klimawandels recherchieren und diskutieren</p> <p>die Produktion, Verarbeitung, den Vertrieb und die Entsorgung mindestens einer Anlage und mindestens eines Tiernahrungsmittels zu schematisieren oder zu modellieren.</p> <p>die Folgen unseres Lebensmittelkonsums im Hinblick auf den Klimawandel analysieren Den ökologischen Fußabdruck verschiedener Nahrungsmittel untersuchen und präsentieren</p> <p>die Konsequenzen der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen durch den Menschen analysieren</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 Human Science Lehrern • 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. fleischierte, stark verarbeitete Produkte, lange Transportketten) erstellen und vergleichen
--	---	---	---

	<p>3.2.2. Ökosysteme</p> <p>...Stoff-und Energieflüsse</p> <p>...Zersetzer/Destruente</p> <p>...Fotosynthese</p> <p>...trophische Ebenen und Beziehungen</p>	<p>den Begriff Ökosystem definieren</p> <p>ein Ökosystem in Bezug auf seinen Energiefluss analysieren</p> <p>den globalen Wasser- und Kohlenstoffkreislauf darstellen</p> <p>überprüfen, wie Tiere und Pflanzen Energie und Nährstoffe erhalten (Bezugnahme auf den Lehrplaninhalt Abschnitt 1.2.1).</p> <p>die Tätigkeit der Destruenten beschreiben/beobachten und ihre Rolle mit der von Produzenten und Konsumenten in einem Ökosystem in Beziehung setzen</p> <p>Experimente planen, um die Ausgangsstoffe und Endprodukte und die notwendigen Bedingungen für die Fotosynthese zu ermitteln eine vereinfachte Wortgleichung der Fotosynthese erstellen</p> <p>die Ausgangsstoffe und die Endprodukte der Fotosynthese mit denen der Zellatmung bei Tieren und Pflanzen in Beziehung setzen</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruenten in einem Aquarium oder Terrarium beobachten • Experimente zur Photosynthese (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
--	---	---	---

	<p>3.2.3 Erkundung eines Ökosystems</p> <p>...abiotische Faktoren</p> <p>...biotische Faktoren</p> <p>...Wasseruntersuchung</p> <p>...Bodenuntersuchung</p>	<p>die wichtigsten abiotischen Faktoren, die ein Ökosystems beeinflussen, beobachten, messen und mit geeigneten Methoden darstellen</p> <p>die Konsequenzen für die Lebensweise verschiedener Tiere mit wechselwarmer oder gleichwarmer Thermoregulation vorhersagen.</p> <p>Eine Recherche zu verschiedenen Taxa von Tieren, die tagsüber, nachts und in der Dämmerung aktiv sind, durchführen</p> <p>Wasserlebende Mikroorganismen unter dem Mikroskop beobachten und zeichnen</p> <p>Eine Freilandstudie zur chemischen Zusammensetzung des Bodens seiner Kapazität zur Wasserspeicherung und der Biodiversität seiner Bodenorganismen in verschiedenen Tiefen durchführen</p> <p>Die häufigsten Bodenorganismen mit Hilfe eines dichotomen Schlüssels bestimmen.</p>	<p>Messung einiger der wichtigsten abiotischen Faktoren (z.B. Temperatur, Lichtintensität, Feuchtigkeit, pH-Wert)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche/Präsentation zur Wärmeregulation verschiedener Tiere • Recherche/Präsentation zu nachtaktiven, tagaktiven und dämmerungsaktiven Tieren • 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
--	--	--	---

	<p>3.2.4. Klassifizierungen</p> <p>...Definitionen zu den Begriffen "Leben" und "Art" erarbeiten</p> <p>Klassifizierungen durchführen</p> <p>... einen dichotomen Bestimmungsschlüssels entwerfen und verwenden</p> <p>...wissenschaftliche Klassifizierung von Organismen</p> <p>... Biodiversität</p>	<p>eine Arbeitsdefinition des Begriffes "Leben" erstellen (Pflanzen, Tiere, Pilze und Bakterien umfassend).</p> <p>eine Arbeitsdefinition des Begriffes „Art“ als eine zusammengehörige Gruppe von Organismen, die sich von anderen Gruppen unterscheidet, erstellen.</p> <p>eine Klassifizierung und einen dichotomen Bestimmungsschlüssel für selbst gewählte Objekte erstellen.</p> <p>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.</p> <p>Klassifizierung für Organismen anhand taxonomischer Einheiten üben: (Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm, Reich) unter Verwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels Lebewesen bestimmen Lebewesen mit Hilfe relevanter wissenschaftlicher Informationen sammeln, aufbewahren und kennzeichnen (z.B. Herbarium, Insekten-sammlung).</p> <p>verstehen, dass wissenschaftliche Klassifizierungen von Organismen das Verständnis der Wissenschaftler für deren gemeinsamen Abstammung und Evolution darstellen.</p> <p>einige wichtige taxonomische Gruppen von Organismen (z.B. Blütenpflanzen, Arthropoden, Basidiomyceten, Wirbeltiere) erforschen und die wichtigsten Merkmale identifizieren, die Wissenschaftler dazu veranlassen, diese in Gruppen zusammenzufassen. den Begriff "Biodiversität" definieren</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>...nachhaltige Entwicklung</p>	<p>die Auswirkungen des Verlusts der biologischen Vielfalt aufgrund natürlicher Ursachen und menschlicher Aktivitäten vorhersagen. nachhaltige Entwicklung zum Schutz der biologischen Vielfalt als wirtschaftliche, ethische, ästhetische und/oder biologische Forderung an den heutigen Menschen erforschen und diskutieren</p>	
	<p>3.2.5. Projekt: ökologische Freilandstudie</p> <p>Dieser Abschnitt ist optional und kann als entdeckendes/forschendes Lernen (IBL) verwendet werden</p> <p>... wie man ein Ökosystem wissenschaftlich untersucht</p> <p>...wie man Daten und Ergebnisse wissenschaftlich dokumentiert.</p> <p>...Informationskompetenz für die wissenschaftliche Forschung</p> <p>...wie man eine wissenschaftliche Arbeit schreibt.</p>	<p>ein zu untersuchendes Ökosystem qua Größe und Zeit definieren und dabei alle relevanten bioethischen Erwägungen zur Untersuchung des Ökosystems heranziehen</p> <p>die abiotischen Parameter des Ökosystems in angemessenen Zeitabständen mit geeigneten wissenschaftlichen Techniken erfassen/messen und aufzeichnen</p> <p>die Artenvielfalt des jeweiligen Ökosystems identifizieren und protokollieren</p> <p>Veränderung abiotischer und biotischer Faktoren für die Dauer der Studie erfassen und aufzeichnen</p> <p>untersuchen von Faktoren, die für die Untersuchung relevant sind unter Benutzung digitaler und gedruckter wissenschaftlich fundierter Quellen</p> <p>eine wissenschaftlich Studie über das zu untersuchende Ökosystem unter Verwendung des Formats: Abstract - Methoden - Ergebnisse – Schlussfolgerungen schreiben</p>	<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

5. Leistungsbeurteilung

Leistungsbeurteilung muss sich an den **Schlüsselkompetenzen der Europäischen Schulen** (siehe Kapitel 1), den **Leistungsdeskriptoren** für die Integrierten Naturwissenschaften (siehe Kapitel 3.1 und 5.1), und den **fächerübergreifenden Prinzipien**, die von allen Mathematik - und naturwissenschaftlichen Lehrplänen getragen werden (siehe Kapitel 3.2) orientieren. Bei der Beurteilung müssen Lehrerinnen und Lehrer all diese Bereiche in ihre Jahresplanung berücksichtigen. Die Leistungsbeurteilung eines Semesters muss sich auf die Inhalte der Leistungsdeskriptoren beziehen.

Schülerinnen und Schüler müssen die Möglichkeit haben, auf vielfältige Weise während des Schuljahres evaluiert zu werden, um einen breitgefächerten Blick auf die individuellen Leistungen, Stärken und Entwicklungspotenziale eines jeden Schülers zu haben. Ziel muss es sein, die Leistungen der Schüler zusammenzufassen und zu bestimmen, ob und in welchem Maße sie Verständnis für das Gelernte nachgewiesen haben. Beide Formen der Beurteilung (formativ und summativ) müssen bei der Leistungsbewertung herangezogen werden: dies bedeutet, dass der Lehrer von kurzen, einfachen Tests (z.B. kurzen Quizfragen, mündlicher Abfragen durch den Lehrer während des Unterrichts oder während einer IBL-Einheit, kurze Schülerpräsentationen) zu komplexeren und zeitintensiveren (z.B. Anfertigen von Protokollen, Tests, die das Wissen von Schülern in neuen Kontexten prüfen, Präsentation von Gruppenarbeit zu einem Projekt) progressiv vorgehen muss. **In den Jahrgangsstufen S1-3 wird erwartet, dass die Leistungsbeurteilung mehr ganzheitlich statt numerisch in Übereinstimmung mit dem neuen Bewertungssystem erfolgt.**

Wie bereits in Abschnitt 2 angemerkt, sollen/müssen Schüler mindestens zwei umfangreichere Lerneinheiten (entdeckendes/forschendes Lernen IBL) (≥ 10 Stunden) pro Jahr durchführen. IBL-Einheiten können multidisziplinär sein und Material aus dem Lehrplan eines Jahres oder aus dem Gesamtlehrplan S1 bis S3 abdecken. Sie können auch fächerübergreifend von mehreren Lehrern gemeinsam organisiert werden. IBL-Einheiten sollten durch einige formative Tests und durch einen summativen Test am Ende der Einheit evaluiert werden. Diese Evaluation umfasst das Überprüfen der Schlüsselkompetenzen unter Zuhilfenahme der Leistungsdeskriptoren für die Naturwissenschaften, der fächerübergreifenden Prinzipien, die in Kapitel 3.2 genannt werden und deren Richtlinien zur Anwendung.

Schüler und Schülerinnen brauchen Anleitung und strukturelle Hilfe beim Erreichen von Autonomie bei komplexer Evaluation/Leistungsbeurteilung. Schülerinnen und Schülern brauchen zu Beginn der S1 Hilfestellung bei der Planung eines Experiments, während Schülerinnen und Schüler der S3 in der Lage sein sollten, den Großteil der an sie herangetragenen Aufgaben selbstständig zu bearbeiten.

Leistungsbeurteilung während des Schuljahres muss folgende Schüleraktivitäten enthalten:

- **Planung und Durchführung eigener wissenschaftlicher Studien/Untersuchungen**
- **Planung und Durchführung eines Experimentes**
- **Verfassen eines Laborprotokolls (Einleitung/Thema/Hypothese/Versuchsbeschreibung (Methode)/Ergebnisse/Auswertung (Diskussion))**
- **Anwenden der Methoden der Mathematik**
- **Entwerfen eines Schaubildes/Grafik**
- **Entwerfen und Benutzen von Modellen zur Erklärung naturwissenschaftlicher Phänomene**
- **Detaillierte schriftliche Ausarbeitung eines Themas**
- **Einüben von ICT- und Medienkompetenz**
- **Historische, soziale, kulturelle und/oder ethische Aspekte von Naturwissenschaften betrachten**
- **Präsentationen eigener Arbeiten (Klassenkameraden, Eltern, Schulgemeinschaft)**
- **Fertigkeiten und Inhalte mit Hilfe von strukturierten Übungen und Arbeitsblättern trainieren**

- **zuvor gelernte Inhalte auf neue Situationen anwenden**
- **beherrschen praktischer Fähigkeiten (z.B. elektrische Verschaltungen bauen, ein Mikroskop hantieren und bedienen (Einschalten, Schärfe einstellen....))**
- **Teamarbeit**
- **Selbst- und Peerevaluation**
- **Anfertigen kreativer Arbeiten (z.B. Videos, Comics, Poster, Parfumerstellung, Musical Kompositionen, Briefe an Wissenschaftler)**

Lehrerinnen und Lehrer sollten eine Jahresplanung zur Bewertung von Schülerleistungen erstellen, welche die verschiedenen Bewertungskriterien in ein prozentuales Verhältnis setzt und gewährleistet, dass alle Kompetenzen innerhalb eines jeden Schuljahres der S1 bis S3 bewertet werden.

5.1. Leistungsdeskriptoren – Integrierte Naturwissenschaften S1-S3

Die Schüler sollen ein Bewusstsein für die Bedeutung ihrer Umwelt erlangen und sich selbst als darin respektvoll agierende Menschen erkennen.

Leistungsdeskriptoren: Der Schüler/die Schülerin....

	A <i>Ausgezeichnet</i>	B <i>Sehr gut</i>	C <i>Gut</i>	D <i>Befriedigend</i>	E <i>Ausreichend</i>	F <i>Mangelhaft/ Minderleistung</i>	Fx <i>Ungenügend/ Minderleistung</i>
Fachkompetenz	<p>ist fähig zu kritischer Analyse unter Gebrauch der Fachsprache.</p> <p>verfügt über hervorragende Fähigkeiten im Umgang mit graphischen Darstellungen</p>	<p>setzt das Fachwissen zur Analyse unbekannter Sachverhalte ein</p> <p>besitzt die Fähigkeit verschiedenartige graphische Darstellungen anzufertigen, zu beschreiben und zu analysieren</p>	<p>setzt das Fachwissen zur Analyse bekannter Sachverhalte</p> <p>besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen, zu zeichnen, zu beschreiben und zu analysieren</p>	<p>verfügt über einen zufriedenstellenden Umgang mit dem Fachwissen, zeigt jedoch Schwächen in dessen Anwendung</p> <p>besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen, zu beschreiben und in Ansätzen zu analysieren</p>	<p>gibt das Basiswissen (Bezeichnungen, Fakten und Definitionen) korrekt wieder</p> <p>besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen und zu beschreiben</p>	<p>gibt das Basiswissen nur teilweise wieder</p> <p>hat Schwierigkeiten beim Zeichnen und Beschreiben einfacher graphischer Darstellungen</p>	<p>gibt das Basiswissen nur in Ansätzen wieder</p> <p>hat trotz Unterstützung Schwierigkeiten beim Zeichnen und Beschreiben einfacher graphischer Darstellungen</p>
Wissenschaftliches Arbeiten	<p>ist fähig aus vorgegebenen Materialien Experimente eigenständig zu planen, durchzuführen und ausführliche strukturierte Protokolle anzufertigen</p>	<p>ist fähig weitgehend eigenständig Experimente zu planen, durchzuführen und ausführliche strukturierte Protokolle anzufertigen</p>	<p>ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und ausführliche Protokolle mit Hilfe strukturierender Vorgaben anzufertigen</p>	<p>ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und einfache Protokolle mit Hilfe strukturierender Vorgaben anzufertigen</p>	<p>ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und einfache Protokolle mit Hilfe von vorstrukturierenden Arbeitsblättern anzufertigen</p>	<p>erfüllt selten die an ihn gestellten Anforderungen in Durchführung oder Protokollieren von Experimenten</p>	<p>erfüllt kaum die an ihn gestellten Anforderungen in Durchführung oder Protokollieren von Experimenten.</p>

Experimentelle Fähigkeiten und Laborsicherheit	hat sich hervorragende experimentelle Fähigkeiten erworben und zeigt ein bemerkenswertes Sicherheitsbewusstsein	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten erfolgreich erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten weitgehend erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem zufriedenstellenden Maß erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken.	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem ausreichenden Maß erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem unzureichenden Maß erworben und zeigt unzureichendes Sicherheitsdenken	hat die neuen experimentellen Fähigkeiten nicht erworben und zeigt nur selten Sicherheitsdenken
Medien und ICT-Kompetenz⁶	kann jederzeit selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und bewerten. kann selbstständig geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken nutzen.	kann meistens selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. kann mit leichter Hilfestellung geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken nutzen	kann oft selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. kann mit Hilfestellung geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken nutzen	kann mit Hilfestellung selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. kann mit Hilfe strukturierter Anweisungen geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken nutzen	kann Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden, wenn die Quellen zur Verfügung gestellt werden. kann strukturierten Anweisungen folgen, um geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken zu nutzen	ist größtenteils unfähig selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. hat Schwierigkeiten, strukturierten Anweisungen zu folgen, um geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken zu nutzen	ist unfähig selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen ist nicht fähig, strukturierten Anweisungen zu folgen, um geeignete Software zu wissenschaftlichen Zwecken zu nutzen
Kommunikation (mündlich und schriftlich)	kommuniziert klar und eindeutig unter korrekter Verwendung der Fachsprache verfügt über hervorragende Präsentationsfähigkeiten	kommuniziert klar und eindeutig unter korrekter Verwendung der Fachsprache verfügt über sehr gute Präsentationsfähigkeiten	kommuniziert meist klar und verständlich unter korrekter Verwendung der Fachsprache verfügt über gute Präsentationsfähigkeiten	benutzt das grundlegende Fachvokabular, die Ausführungen sind teilweise strukturiert verfügt über zufriedenstellende Präsentationsfähigkeiten	benutzt das grundlegende Fachvokabular, die Ausführungen zeigen Schwächen in Struktur und Klarheit verfügt über zufriedenstellende Präsentationsfähigkeiten	zeigt im Allgemeinen in den Ausführungen nur unzureichenden oder unvollständigen Gebrauch des Fachvokabulars hat Schwächen in den Präsentationsfähigkeiten	hat sehr schwache Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten
Teamarbeit	arbeitet konstruktiv im Team, zeigt Eigeninitiative - einem Teamleiter gleich	arbeitet im Team ergebnisorientiert	unterstützt Teamarbeit gut	unterstützt Teamarbeit	nimmt an Teamarbeit teil	muss zur Teamarbeit angehalten werden.	ist nicht teamfähig

⁶ *This competence is part of the European Digital Competence Framework (<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>).

Leistungsdeskriptoren: Synopsis

Note A (Ausgezeichnet)

Der Schüler/die Schülerin ist fähig zu kritischer Analyse unter Gebrauch der Fachsprache. Er/Sie ist fähig aus vorgegebenen Materialien Experimente eigenständig zu planen, durchzuführen und ausführliche und strukturierte Protokolle anzufertigen. Er/Sie hat hervorragende experimentelle Fähigkeiten erworben und zeigt ein bemerkenswertes Sicherheitsbewusstsein. Kann jederzeit selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden und bewerten. Kann selbstständig geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen nutzen. Er/Sie kommuniziert klar und eindeutig unter korrekter Verwendung der Fachsprache. Er/Sie verfügt über hervorragende Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie verfügt über hervorragende Fähigkeiten im Umgang mit graphischen Darstellungen. Er/Sie arbeitet konstruktiv im Team und zeigt Eigeninitiative - einem Teamleiter gleich.

Note B (Sehr gut)

Der Schüler/die Schülerin setzt das Fachwissen zur Analyse unbekannter Sachverhalte ein. Er/Sie ist fähig weitgehend eigenständig Experimente zu planen, durchzuführen und ausführliche strukturierte Protokolle anzufertigen. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten erfolgreich erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken. Kann meistens selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen finden online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. Kann geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen mit gelegentlicher Unterstützung benutzen. Er/Sie kommuniziert klar und eindeutig unter korrekter Verwendung der Fachsprache. Er/Sie verfügt über sehr gute Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie besitzt die Fähigkeit verschiedenartige graphische Darstellungen anzufertigen, zu beschreiben und zu analysieren. Er/Sie arbeitet im Team ergebnisorientiert.

Note C (Gut)

Der Schüler/die Schülerin setzt das Fachwissen zur Analyse bekannter Sachverhalte ein. Er/Sie ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und ausführliche Protokolle mit Hilfe strukturierender Vorgaben anzufertigen. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten weitgehend erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken. Kann oft selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen finden online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. Kann geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen mit Unterstützung benutzen. Er/Sie kommuniziert meist klar und verständlich unter korrekter Verwendung der Fachsprache. Er/Sie verfügt über gute Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen, zu beschreiben und zu analysieren. Er/Sie unterstützt Teamarbeit gut.

Note D (Befriedigend)

Der Schüler/die Schülerin verfügt über einen zufriedenstellenden Umgang mit dem Fachwissen, zeigt jedoch Schwächen in dessen Anwendung. Er/Sie ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und einfache Protokolle mit Hilfe strukturierender Vorgaben anzufertigen. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem zufriedenstellenden Maß erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken. Kann mit Hilfestellung selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen finden online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen prüfen. Kann geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen mithilfe vorstrukturierter Anleitungen benutzen. Er/Sie benutzt das grundlegende Fachvokabular, die Ausführungen sind teilweise strukturiert. Er/Sie verfügt über zufriedenstellende Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen, zu beschreiben und in Ansätzen zu analysieren. Er/Sie unterstützt Teamarbeit.

Note E (Ausreichend)

Der Schüler/die Schülerin gibt das Basiswissen (Bezeichnungen, Fakten und Definitionen) korrekt wieder. Er/Sie ist fähig nach Anleitung Experimente durchzuführen und einfache Protokolle mit Hilfe von vorstrukturierenden Arbeitsblättern anzufertigen. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem ausreichenden Maß erworben und zeigt umsichtiges Sicherheitsdenken. Kann Informationen zu wissenschaftlichen Themen online und offline finden, wenn die Quellen zur Verfügung gestellt werden. Kann vorstrukturierte Anleitungen nachvollziehen, um geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen. Er/Sie benutzt das grundlegende Fachvokabular, die Ausführungen zeigen Schwächen in Struktur und Klarheit. Er/Sie verfügt über zufriedenstellende Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie besitzt die Fähigkeit einfache graphische Darstellungen anzufertigen und zu beschreiben. Er/Sie nimmt an Teamarbeit teil.

Note F (Mangelhaft/Minderleistung)

Der Schüler/die Schülerin gibt das Basiswissen nur teilweise wieder. Er/Sie erfüllt selten die an ihn gestellten Anforderungen in Durchführung oder Protokollieren von Experimenten. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten in einem unzureichenden Maß erworben und zeigt unzureichendes Sicherheitsdenken. Ist größtenteils unfähig selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen finden online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen zu prüfen. Hat große Schwierigkeiten auch mit Hilfe des Lehrers geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen. Er/Sie zeigt im Allgemeinen in den Ausführungen nur unzureichenden oder unvollständigen Gebrauch des Fachvokabulars. Er/Sie hat Schwächen in den Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie hat Schwierigkeiten beim Zeichnen und Beschreiben einfacher graphischer Darstellungen. Er/Sie muss zur Teamarbeit angehalten werden.

Note FX (Ungenügend/Minderleistung)

Der Schüler/die Schülerin gibt das Basiswissen nur in Ansätzen wieder. Er/Sie erfüllt kaum die an ihn gestellten Anforderungen in Durchführung oder Protokollieren von Experimenten. Er/Sie hat die neuen experimentellen Fähigkeiten nicht erworben und zeigt nur selten Sicherheitsdenken. Ist unfähig selbstständig Informationen zu wissenschaftlichen Themen finden online und offline finden und die Vertraubarkeit der Quellen zu prüfen. Ist nicht fähig auch mit Hilfe des Lehrers geeignete Software zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen. Er/Sie hat sehr schwache Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten. Er/Sie hat trotz Unterstützung Schwierigkeiten beim Zeichnen und Beschreiben einfacher graphischer Darstellungen. Er/Sie ist nicht teamfähig.

6. Anhang 1 – Organisatorische Aspekte

- Um die praktische Arbeit zu erleichtern ist es empfehlenswert, mindestens eine Doppelstunde im Stundenplan pro Woche hierfür einzuplanen.
- Um dem fächerübergreifenden Prinzip gerecht zu werden, ist es empfehlenswert, dass das Fach nur von einer Lehrperson unterrichtet wird.