



Fachcurriculum

Sekundarstufe I

Wahlpflichtunterricht Angewandte

Naturwissenschaft

Fachcurriculum

WPU - Angewandte Naturwissenschaften

18.02.2025

Schule Tremser Teich
Am Behnckenhof 37
23554 Lübeck

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Grundlage: Fachanforderungen Naturwissenschaften	4
Betrachtung der Basiskonzepte bei den Unterrichtsthemen	5
3. Besondere Schwerpunkte des WPU Angewandte Naturwissenschaften	6
3.1. Berufsorientierung	6
3.2. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	6
3.3. Verbraucherbildung	7
3.4. Informatik	7
4. Kompetenzorientierte Unterrichtsgestaltung	7
4.1. Themen der Jahrgänge 7 bis 10	8
4.2. Außerschulische Lernorte	9
4.3. Beteiligung an Wettbewerben	10
4.4. Themenbeschreibungen	10
4.5. Leistungsmessung und Leistungsbewertung	10
Anhang	11
Milchprodukte selbst herstellen und untersuchen	12
CSI-Labor für Junior-Kriminalisten	14
Lebensraum Ostsee	15
Lebensmittel-Detektive	15
Akustik: Musikinstrumente bauen und erproben	16
Wir erforschen Wetter und Klima	18
Energie-Checker	19
Bionik: Brückenbau	20
Mobilität mit alternativen Antrieben	20
Astronomie - Wir erkunden den Weltraum	21
Kleider machen Leute	22
Die Dosis macht's	24

1. Einleitung

Der Wahlpflichtunterricht „Angewandte Naturwissenschaften“ wird nach dem Erlass zum Wahlpflichtunterricht an Regional- und Gemeinschaftsschulen (WPU-Erlass) vom 7. März 2008 mit Änderung vom 29. März 2010 des Ministeriums für Bildung und Wissenschaft des Landes Schleswig-Holstein in den Jahrgängen 7 bis 10 erteilt. Er ist dem Fachbereich „Naturwissenschaften / Angewandte Informatik“ zugeordnet.

Das zugrundeliegende Fachcurriculum wurde im Rahmen des Programms SINUS-SH während der Zertifikatskurse „Angewandte Naturwissenschaften“ in den Jahren 2011 bis 2015 entwickelt. Die Unterrichtsthemen wurden an einigen Gemeinschaftsschulen in Schleswig-Holstein erprobt. Dafür wurden Unterrichtsmaterialien verwendet, die für die SINUS-Zertifikatskurse „Angewandte Naturwissenschaften“ des IQSH entwickelt bzw. zusammengestellt worden sind.¹

Das Wahlpflichtangebot „Angewandte Naturwissenschaften“ spricht vor allem Schülerinnen und Schüler an, die sich für naturwissenschaftliche Themen und Fragestellungen interessieren, die aber auch Freude am Experimentieren und am Erproben technischer Herstellungsverfahren haben. Die Unterrichtsthemen dieses Faches integrieren Fachinhalte aus der Biologie, Chemie, Physik, aus der Informatik, Technik, Weltkunde und aus der Verbraucherbildung. Im Wahlpflichtunterricht „Angewandte Naturwissenschaften“ spielt die Praxis, also das Erforschen, Herstellen und Optimieren von Produkten aus der Alltagswelt eine besonders wichtige Rolle.

Der Wahlpflichtunterricht „Angewandte Naturwissenschaften“ ergänzt und vertieft das Fachwissen und die Kompetenzen des naturwissenschaftlichen Regelunterrichts. Dazu sind die Themen und Inhalte des Regel- und des Wahlpflichtfaches sinnvoll aufeinander abgestimmt.

Fachkonferenzen entscheiden und beschließen, dass die Unterrichtsthemen und –inhalte im Wahlpflichtunterricht keine Wiederholungen aus dem Regelunterricht darstellen.

Selbstverständlich werden im Wahlpflichtunterricht auch einige Fachinhalte, Versuche und Modelle aus dem Regelunterricht aufgegriffen. Aber sie werden hier in neuen Kontexten und durch Spezialisierung der Themen fachlich und methodisch vertiefend erschlossen.

Die Jugendlichen erhalten die Chance, durch zusätzliche Beispiele aus Natur und Technik ein differenzierteres Verständnis für naturwissenschaftliche Grundvorstellungen (=Basiskonzepte) zu entwickeln. Somit kann es auch durch die sich entfaltenden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler positive Rückwirkungen auf den Regelunterricht geben.

¹ Die Anregungsmaterialien wurden in den Zertifikatskursen bereitgestellt und erprobt. Kontakt: Karl-Martin Ricker, Landesfachberater für Naturwissenschaften am IQSH
karl-martin.ricker@iqsh.de

2. Grundlage: Fachanforderungen Naturwissenschaften

Für den Wahlpflichtunterricht „Angewandte Naturwissenschaften“ sind die Fachanforderungen Naturwissenschaften² verbindliche Grundlage. Als Unterstützung bei der Planung und methodischen Umsetzung kann der Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften³ herangezogen werden.

Die in beiden Schriften beschriebenen Basiskonzepte (Energie, Materie, Wechselwirkungen, System, Struktur und Funktion, Entwicklung, Chemische Reaktion)⁴ stellen auch im Wahlpflichtunterricht die fachliche Vernetzung der einzelnen Unterrichtsthemen dar. Der kontinuierliche Aufbau dieser naturwissenschaftlichen Grundvorstellungen verbindet die einzelnen Unterrichtsthemen sowohl im Regelunterricht also auch im Wahlpflichtunterricht. In den Tabellen 1 und 2 auf Seite 4 ist angegeben, welche Basiskonzepte jeweils angesprochen werden.

Die Entwicklung des Verständnisses für naturwissenschaftliche Basiskonzepte ist eng verknüpft mit der Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung).⁵ Wie im Regelunterricht sollen die Jugendlichen befähigt werden, heute und in Zukunft mithilfe erworbener Kompetenzen verantwortlich mit sich selbst, mit anderen Menschen und mit Natur und Technik umzugehen. Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich ihr Fachwissen, indem sie Versuche durchführen, genau beobachten, mit ausgewählten technischen Verfahren Produkte herstellen. Sie tauschen sich untereinander, mit ihrer Lehrkraft und auch mit außerschulischen Experten über ihre neu gewonnenen Erkenntnisse aus, dokumentieren diese auch unter Verwendung digitaler Medien und präsentieren ihre Arbeiten, Ergebnisse und Produkte aus eigener Herstellung. Die Bewertung des eigenen Lernprozesses und Lernerfolgs spielt vor allem am Ende einer Unterrichtseinheit eine ebenso wichtige Rolle wie die Bewertung der Versuchsergebnisse der selbst hergestellten Produkte.

² Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein, Fachanforderungen Naturwissenschaften
Kiel September 2014

³ Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein, Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften,
Kiel Februar 2015

⁴ Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 23-35
Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 16-26

⁵ Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 17-22
Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 16-26

Betrachtung der Basiskonzepte bei den Unterrichtsthemen

Themen 7 / 8	JG.	Lebensraum Ostsee	CSI-Labor für Junior-Kriminalisten	Milchprodukte selber herstellen	Lebensmittel-defektive	Akustik: Musikinstrumente selbst bauen	Wetter und Klima
Basis-konzepte							
Energie		X		X	X	X	X
Materie		X	X	X	X	X	X
Chemische Reaktion		X	X	X	X		X
Wechselwirkungen		X				X	X
System		X	X	X	X	X	X
Struktur und Funktion		X		X	X	X	X
Entwicklung		X	X	X	X	X	X

Tabelle 1 – Betrachtung der Basiskonzepte bei den Unterrichtsthemen der Jg. 7 / 8

Themen / 10	JG. 9	Energie-Checker	Mobilität mit alternativen Antrieben	Lübecker 3D_Druck-Wettbewerb	Astronomie – Wir erforschen den Weltraum	Kleider machen Leute	Die Dosis macht's
Basis-konzepte							
Energie		X	X	X	X	X	
Materie		X	X	X	X	X	X
Chemische Reaktion		X	X			X	X
Wechselwirkungen		X	X	X	X		
System		X	X	X	X	X	X
Struktur und Funktion			X	X	X	X	X
Entwicklung		X		X	X	X	X

Tabelle 2 – Betrachtung der Basiskonzepte bei den Unterrichtsthemen der Jg. 9 / 10

Legende: **X** sehr wichtiges, **X** wichtiges, **X** bei einigen Konzepten zu berücksichtigendes Basiskonzept

3. Besondere Schwerpunkte des WPU Angewandte Naturwissenschaften

3.1. Berufsorientierung

Das Wahlpflichtfach Angewandte Naturwissenschaften ist prädestiniert dafür, den Schülerinnen und Schülern Einblicke in die Welt verschiedener Berufe zu ermöglichen. Vor allem die Exkursionen zu außerschulischen Lernorten, wie z.B. zu Betrieben, zur Polizei oder in technische und naturwissenschaftliche Museen und Sternwarten werden dazu genutzt, sich vor Ort mit Experten aus verschiedenen Berufsfeldern über die tägliche Arbeit und über die Anforderungen in Ausbildung und Beruf zu informieren.

Die Schülerinnen und Schüler können dort erleben, welche wichtige Rolle naturwissenschaftlich-technische Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in diesen Berufsfeldern spielen. Im Unterricht erproben sie einige Verfahren (Nachweismethoden, Herstellungsprozesse) mit einfachen Mitteln und vergleichen diese mit denen in Forschung und Produktion.

3.2. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Kinder und Jugendliche zu nachhaltigem Denken und Handeln. Sie entwickeln Gestaltungskompetenz, also die Fähigkeit, Wissen über nachhaltige Entwicklung anzuwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können.

Im Wahlpflichtunterricht Angewandte Naturwissenschaften wird das fächerübergreifende Denken und Handeln in lokalen und globalen Zusammenhängen gefördert. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich wiederholt bei der Bearbeitung ihrer Unterrichtsthemen mit den ökologischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungen in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit auseinander. Ziel ist es, sie zu befähigen, verantwortlich Entscheidungen treffen und diese umsetzen zu können, um nachhaltige Entwicklungsprozesse zu verwirklichen. Dabei stellen sich die Lernenden die Frage, wie sich ihre Entscheidungen und Handlungen auf die Zukunft und auf künftige Generationen oder das Leben in anderen Weltregionen auswirken.

Die Schülerinnen und Schüler können an der Unterrichtsplanung aktiv mitwirken, indem sie. Sie eigene Fragen und Ideen entwickeln und ihnen nachgehen.

Somit eignen sich viele Themen aus dem Wahlpflichtunterricht als BNE-Unterrichtsprojekte, die zur Zertifizierung der Schule als Zukunftsschule SH genutzt werden können.⁶

⁶ www.zukunftsschule.sh

3.3. Verbraucherbildung

Die kritische Auseinandersetzung mit Herstellungsverfahren und Transportwegen und die Entwicklung und Diskussion von Qualitätskriterien bei der Produktbewertung spielen im Wahlpflichtfach Angewandte Naturwissenschaften eine besonders wichtige Rolle. Beim Thema „Lebensmittel-Detektive“ werden u.a. Inhaltsstoffe natürlicher und industriell verarbeiteter Lebensmittel analysiert und auf ihre gesundheitlichen Wirkungen überprüft, um am Ende begründete Bewertungen und Konsumenten-Entscheidungen vornehmen zu können.

Beim Thema „Den Düften auf der Spur“ können die Schülerinnen und Schüler u.a. die wichtige Rolle der Aromastoffe in der Lebensmittelzubereitung kennen lernen und beurteilen.

In ähnlicher Weise tragen viele Themen dieses Faches dazu bei, die Verbraucherbildung zu stärken.

3.4. Informatik

Die Informatik spielt in den Naturwissenschaften eine große Rolle, weil moderne wissenschaftliche Arbeit zunehmend von digitalen Methoden geprägt ist. Informatik wird genutzt, um große Datenmengen zu analysieren, Simulationen durchzuführen und komplexe Systeme zu modellieren, wie etwa Wetterphänomene oder biologische Prozesse. Zudem ermöglicht sie die Nutzung digitaler Messgeräte, die Ergebnisse direkt auswerten und visualisieren können. So fördert Informatik im naturwissenschaftlichen Kontext nicht nur das Verständnis moderner Forschungsansätze, sondern auch die Entwicklung zukunftsrelevanter Kompetenzen.

4. Kompetenzorientierte Unterrichtsgestaltung

Der Unterricht im Wahlpflichtfach „Angewandte Naturwissenschaften“ wird fächerübergreifend bzw. fächerverbindend angelegt. Zur Stärkung des selbstständigen und eigenverantwortlichen Arbeitens werden die Schülerinnen und Schüler nach Möglichkeit an der Planung und Durchführung der Unterrichtseinheiten beteiligt. Die Lehrkraft achtet darauf, individuelle und kooperative Lernformen sinnvoll aufeinander abzustimmen. Ziel dieser Unterrichtsorganisation ist die Entwicklung der fachlichen, kommunikativen und sozialen Kompetenzen.

Die Lerngruppen im Wahlpflichtfach Angewandte Naturwissenschaften sind heterogen zusammengesetzt. Die Lernvoraussetzungen und Interessen sind unterschiedlich ausgeprägt. Die Lehrkraft steht daher vor der Herausforderung, einerseits individuelle Lernwege zu ermöglichen und zu fördern und andererseits auch die Kooperationsfähigkeit der Jugendlichen zu stärken. Außerdem muss sich der Unterricht an den Vorgaben der Fachanforderungen orientieren. Möglich wird dies einerseits durch eine thematische Aufnahme lebensweltlicher Kontexte beziehungsweise Anlässe und andererseits durch Berücksichtigung der Basiskonzepte bei der Aufgabenstellung durch die Lehrkraft.

Binnendifferenzierende Lernangebote unterscheiden sich nicht nur im Anforderungsniveau, sondern auch in der Wahl unterschiedlicher Zugänge, in der Wahl verschiedener Medien und vor allem in der Wahl der Erkenntnismethoden (Untersuchen, Berechnen, Nachforschen, Diskutieren,...). Dabei ist zu beachten, dass auf allen Anforderungsebenen Aufgaben der drei Anforderungsbereiche angeboten werden. Das heißt, es müssen Reproduktions- und

Transferaufgaben und auch Aufgaben zur Problemlösung auf allen drei Anforderungsebenen gestellt werden.⁷

Lebensweltliche Kontexte beziehungsweise Anlässe knüpfen an den Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und bieten ihnen Gelegenheiten, Fragen und Hypothesen zu entwickeln und auf verschiedenen Forschungswegen nach Antworten und Lösungen zu suchen. Aufgabe der Lehrkraft ist es, den Lernenden differenzierte Anleitungen zum selbstständigen Forschen und Lernen anzubieten. So können sich die Schülerinnen und Schüler Fachwissen selbst erschließen, Erkenntnisse miteinander in Beziehung setzen und ihre Kenntnisse zur Beantwortung komplexer Fragen anwenden. Ziel des Unterrichts ist also nicht das „Memorieren“, also das Wiedergeben von Faktenwissen, sondern das „Verstehen“ naturwissenschaftlich-technischer Phänomene und Verfahren. Einige Schülerinnen und Schüler – insbesondere Lernende mit besonderem Förderbedarf – benötigen dafür individuell angepasste Aufgaben und Hilfen.

4.1. Themen der Jahrgänge 7 bis 10

Jahrgang 7

1. Lebensraum Ostsee
2. CSI-Labor für Junior-Kriminalisten – Dem Täter auf der Spur
3. Milchprodukte selber herstellen

Jahrgang 8

1. Wetter und Klima (Mit Klimahaus Bremerhaven)
2. Lebensmittel-Detektive
3. Akustik: Musikinstrumente selbst bauen

Jahrgang 9

1. Energie-Checker
2. Lübecker 3D-Druck-Wettbewerb (Bionik: Brückenbau)
3. Mobilität mit alternativen Antrieben

Jahrgang 10

1. Die Dosis macht's – Stoffe beeinflussen Gesundheit und Wohlbefinden
2. Astronomie – Wir erkunden den Weltraum
3. Kleider machen Leute

⁷ Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 16
Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 29-33

4.2. Außerschulische Lernorte

Bei etlichen Themen bietet sich der Besuch eines außerschulischen Lernortes oder die Kooperation mit einem außerschulischen Lernpartner an. (Tab. 3)

Themen der Jg. 7 / 8	Mögliche außerschulische Lernpartner und Lernorte	
	Regional	Überregional
Milchprodukte selber herstellen	Meierei der Diakonie Nord Nord Ost	Alte Meierei im Freilichtmuseum Molfsee
CSI-Labor	Örtliche Polizeistation	
Lebensraum Ostsee	Ostsee-Station Priwall, Travemünde Ostsee-Infocenter, SeaLife Center Tdf. Strand	Meereszentrum Fehmarn Ausstellung „Tiefsee“ im Zoologischen Museum Kiel
Lebensmittel-Detektive		SCOLAB Schülerlabor Hamburg
Akustik	<i>Musikhochschule Lübeck?</i>	
Wetter und Klima		Geomar – Helmholtzzentrum für Ozeanforschung Kiel
Themen der JG. 9 / 10		
	Regional	Überregional
Energie-Checker	Stadtwerke Lübeck	
3D-Druck Wettbewerb	3D-Druck Workshop der TZL-Akademie Lübeck Junior Campus Lübeck	
Mobilität mit alternativen Antrieben	Stadtverkehr HL, Partnerbetriebe, Junior Campus Lübeck	
Astronomie	Sternwarte Lübeck	Planetarium Hamburg Sternwarte Neustadt i.H.
Kleider machen Leute	Lokaler Fachhandel	Museum Tuch und Technik Neumünster, Technikmuseum Berlin
Die Dosis macht's		

Tabelle 3 – Außerschulische Lernpartner und Lernorte

4.3. Beteiligung an Wettbewerben

Der Wahlpflichtunterricht Angewandte Naturwissenschaften eignet sich sehr gut für die Beteiligung an naturwissenschaftlich ausgerichteten Wettbewerben. Dies können zum Beispiel der „BundesUmweltWettbewerb“, „Schüler experimentieren“, „Jugend forscht“ oder auch Wettbewerbe der „Initiative Zukunftsschule SH“ sein.

Die Beteiligung an einem Wettbewerb kann eines der Unterrichtsthemen in einem Jahrgang ersetzen oder auch darin integriert werden.

Von dieser Möglichkeit wird mit der Teilnahme am Lübecker 3D-Druck-Wettbewerb Gebrauch gemacht. Der Kurs kann geschlossen oder in Gruppen aufgeteilt am Wettbewerb teilnehmen.

4.4. Themenbeschreibungen

Die Tabellen im Anhang dienen als Grundlage bei der Planung und Organisation des Unterrichts. Daraus werden Aufgaben für die drei Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche abgeleitet.

Den Themen ist jeweils ein möglicher Unterrichts Anlass zugeordnet. Je nach den örtlichen Gegebenheiten, aktuellen Situationen und den Interessen der Lerngruppen ist es möglich, auch andere Anlässe bzw. Unterrichts- oder Projektziele zu vereinbaren.

Die Fragen an das Thema stellen eine Auswahl möglicher Schülerfragen dar, die Ausgangspunkte für den Unterricht darstellen sollten.

Die beiden Spalten zum Fachwissen und zu den Basiskonzepten zeigen auf, welche fachlichen Schwerpunkte in der jeweiligen Unterrichtseinheit zu setzen sind.

Diese inhaltliche Dimension des Lernens ist stets verknüpft mit der Entwicklung der prozessbezogenen Kompetenzen in der nächsten Spalte.

Unter „Methoden“ wird aufgezeigt, wie die Unterrichtseinheiten gegliedert werden können. Die Broschüre des IQSH „Methoden im Unterricht“ zeigt auf, wie der Unterricht methodisch abwechslungsreich gestaltet werden kann.^{8/9}

4.5. Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Leistungen der Schülerinnen und Schüler können im Wahlpflichtunterricht Angewandte Naturwissenschaften auf vielfältige Weise erbracht und von der Lehrkraft wahrgenommen werden. Die Anzahl der Leistungsnachweise ist per Erlass geregelt.¹⁰

Die Fachanforderungen Naturwissenschaften sind bei der Leistungsmessung und -bewertung zu beachten.¹¹

⁸ Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein, Methoden im Unterricht – Anregungen für Schule und Lehrerbildung, Kronshagen, März 2012 (2. Auflage)

⁹ Karl-Heinz Flechsig, Kleines Handbuch didaktischer Modelle, 3. Aufl. Göttingen 1991 (Internet: Flechsig, K.-H.: Didaktische Modelle)

¹⁰ NBI. MBWFK Schl.-H. S. 313

¹¹ Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 11 und 39 - 40

Anhang

Die folgenden Seiten dienen als Grundlage bei der Planung und Organisation des Unterrichts. Daraus werden Aufgaben für die drei Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche abgeleitet.

Milchprodukte selbst herstellen und untersuchen

Möglicher Anlass: Milchprodukte-Infoveranstaltung gestalten

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Warum geben uns Kühe Milch? • Was fressen Kühe? • Dürfen Kühe auf die Weide oder bleiben sie im Stall? • Wie wird aus der Rohmilch die Milch aus dem Supermarkt? • Woher kommt die Milch, die wir kaufen? • Woraus besteht Milch? • Wie gesund ist Milch? • Wie kann man Milchprodukte selber herstellen? • Was ist Lactose-unverträglichkeit und was kann man dabei tun? • ... 	<p>Energie Energiebedarf bei der Produktion von Milch in Lebewesen, Energiebedarf bei der Milchverarbeitung, Energiegehalt von Milchprodukten</p> <p>Materie Enzymwirkungen, Stofftrennungen beim Buttern und Käsen Mischungen: Milch ist eine Emulsion</p> <p>Chemische Reaktion Stoffumwandlung vom Milchzucker zur Milchsäure</p> <p>System Techniken der Milchverarbeitung</p> <p>Struktur und Funktion Milchproduktion in der weiblichen Brust Entwicklung Vom Kalb zur Kuh, Domestikation der Rinder, Entwicklung der Lactose-Toleranz beim Menschen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Milchproduktion bei Säugetieren bzw. Nutztieren, - Entstehung der Milch im Euter, - Verschiedene Formen der Tierhaltung, Melkmaschine - Homogenisieren, Pasteurisieren und Ultrahoch erhitzen als Verarbeitungsschritte - Produktvielfalt: Unterschiede erkennen und bewerten - Butter-, Käse-, Quark und Joghurtherstellung - Haltbarkeit von Milchprodukten - Verpackungsmöglichkeiten und Vertriebswege - Marken und Preise - Nachweise von Zucker, Fett, Eiweiß und Calcium in der Milch - Nährstoffe, Mineralien, Vitamine und ihre Bedeutung für den Körper - Lactoseunverträglichkeit 	<p>Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinnliches Erleben • Nachweisreaktionen durchführen • Herstellen verschiedener Milchprodukte • Herstellen von Milchspeisen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Expertenbefragung • Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse • Beteiligung an Unterrichtsgesprächen • Präsentation <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Tierhaltung vergleichen und bewerten • Produkte vergleichen und bewerten 	<p>Einstieg: Butter selber herstellen und verkosten</p> <p>Planung: Brainstorming, Clustern, Themen-bereiche definieren, Fragen sammeln, Aufgaben verteilen, Projektziel festlegen</p> <p>Durchführung: - Interviews vorbereiten, - Exkursion zu einem Bauernhof oder Besuch einer Käserei - Foto oder Videodokumentation - Experimentieren - Herstellen verschiedener Produkte: Butter, Käse, Joghurt - Produkte vergleichen im Supermarkt (Unterrichtsgang in Gruppen) verschiedene - Milchprodukte auf ihre Inhaltsstoffe hin untersuchen, vergleichen und bewerten, - Entfernungen von Produktionsort zum Supermarkt vergleichen - Nachforschen im Reformhaus, bei Ärzten; - Internetrecherche zum Thema - Milchunverträglichkeiten</p> <p>Präsentation - Eigene Produkte in der Schule oder auf Elternabend vorstellen</p>

CSI-Labor für Junior-Kriminalisten

Möglicher Anlass: Aufklärung eines fiktiven Kriminalfalls

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Seit wann gibt es die Kriminalistik? • Wie kann man Personen identifizieren? • Wie arbeiten die Kriminalpolizei, die Spurensicherung und die Kriminaltechnik? • Wie verschieden sind Fingerabdrücke? • Wie können wir Fingerabdrücke sichern? • Wie können wir Blut nachweisen? • Wie können wir die Blutgruppe bestimmen? • Wie unterscheiden sich Haar- und Textilspuren? • Welche Informationen liefern Bodenproben? • Wie können wir Dokumentenfälschungen aufdecken? • Wie können wir Alkohol nachweisen? • Wie kann man beseitigte Metallprägungen sichtbar machen? 	<p>Materie Stoffliche Spuren am Tatort, Physikalische und chemische Einwirkungen auf Gegenstände, Materialien und Personen</p> <p>Chemische Reaktion Luminol-Reaktion</p> <p>System Individuelle Merkmale des Menschen: Körperproportionen Blutgruppen Papillarlinien an Händen und Füßen Augenform und -färbung Stimme</p> <p>Wahrnehmung und Gedächtnis von Zeugen</p> <p>Entwicklung Geschichte der Verbrechensbekämpfung, Kulturell-technische Entwicklung der Kriminaltechnik</p>	<p>Metallveränderungen durch Abschleifen von Prägungen</p> <p>Einsatz und Nachweis von Giften</p> <p>Nachweis von Blutspuren mit Luminol (Lumineszenz)</p> <p>Bertillonage</p> <p>Nachweis der Blutgruppe</p> <p>Sicherungsmethoden von Fingerabdrücken, Fußspuren, Faserspuren, Haarspuren, Bodenproben, ...; Individualität der Augenfarbe und der Stimme</p> <p>Erinnerungsvermögen und Irrtümer von Augenzeugen, Wahrnehmungsverarbeitung im Gehirn</p> <p>„In dubio pro reo“ Inquisition, Folter, Hexenverfolgung Moderne Verbrechensaufklärung</p>	<p>Naturwissenschaften in der Verbrechensaufklärung erfahrbar machen und Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erprobung der Spurensicherung • Erprobung von Nachweisverfahren diverser Spuren am Tatort • Bestimmung von Giftpflanzen • Analyse von Bodenproben • Messen und Dokumentieren individueller Körpermerkmale • Arbeiten mit Lupe und Mikroskop • Alkohol-Destillation • Nachweis von Dokumentenfälschungen bei Testamenten und Verträgen durch Chromatographie • Überprüfung der Sicherheitsmerkmale von Banknoten <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genaue Dokumentation der Spuren, Verdachtsmomente und Indizien und Beweismittel • Präsentation kriminalistischer Methoden <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Aussagekraft von Spuren und Zeugenaussagen 	<p>Einstieg: Lehrervortrag über die Geschichte der Verbrechensbekämpfung und der modernen Kriminalistik</p> <p>CSI-Labor für Juniorkriminalisten: Recherche im Internet und in vorgegebenen Texten über die Methoden der Spurensicherung, und der Identifikation von Personen</p> <p>Erproben von Methoden der Spurensicherung und verschiedener Nachweisverfahren</p> <p>Anwendung im Rollenspiel: „Der Fall Reichstein“</p> <p>Arbeitsteilige Aufklärung des Falls „Reichstein“ durch die MitarbeiterInnen des Kommissariats (WPU-Kurs)</p> <p>Unterrichtsmaterialien des IPN Erschienen als „Ein rätselhafter Todesfall“ im Schneider-Verlag Hohengehren</p>

Lebensraum Ostsee

Möglicher Anlass: Die Ostsee mit ihren Pflanzen und Tieren erforschen

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Was ist das Besondere der Ostsee? • Welche Länder grenzen an das Meer? • Wie groß und tief ist das Meer? • Wie wirken sich die Gezeiten aus? • Wie hoch ist der Salzgehalt? • Was ist Brackwasser? • Wie und wozu nutzen Menschen das Meer? • Welche Tiere und Pflanzen leben im Meer? • Welche Lebewesen leben an der Küste? • Wie sind die Lebewesen an ihren Lebensraum angepasst? • Wovon ernähren sich die Tiere im und am Meer? • Wie wirkt sich die wirtschaftliche Nutzung aus? • Wie wirkt sich der Tourismus am Meer aus? 	<p>Energie Energie des Windes, der Wellen, der Gezeiten, Photosynthese der Algen; Fische: Energielieferanten für die menschliche Ernährung</p> <p>Materie Stoffliche Zusammensetzung von Salz- und Süßwasser, Dichte von Salz- und Süßwasser, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid</p> <p>Chemische Reaktion Natürlicher Kalkkreislauf</p> <p>Wechselwirkungen Gezeiten</p> <p>Struktur und Funktion Stromlinienform von Fischen und Körperformen anderer Meeresbewohner</p> <p>System Nahrungsbeziehungen Das Meer als Verkehrsweg und Nahrungslieferant Entwicklung Fortpflanzung und Entwicklung von Meerestieren</p>	<p>Entstehung und Ausbreitung von Wellen Algen wandeln Sonnenenergie in chemische Energie um und bilden die Nahrungsgrundlage für alle anderen Lebewesen: Energiefluss-Diagramm</p> <p>Herkunft des Meersalzes, Unterschiedliche Salzgehalte in den Meeren Entstehung von Brackwasser Wege des Sauerstoffeintrags ins Meer, Atmung der Meerestiere</p> <p>Bildung von Kalkschalen und Kalkablagerungen</p> <p>Erde-Mond-System, Gravitation, Fliehkräfte</p> <p>Atmungs-, Verdauungs- Fortpflanzungs- u. Fortbewegungsorgane;</p> <p>Artenkenntnisse: Fische, Meeressäuger, Vögel, Weichtiere und Krebse ... Algen, Watt- und Küstenpflanzen; Nahrungsketten u. Nahrungsnetze;</p> <p>Einfluss menschlichen Handelns auf das Ökosystem</p>	<p>Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmen von Pflanzen- und Tierarten • Beobachten von Meerestieren und Verhaltensbeschreibungen • Sezieren von Fischen (z.B. Heringe) • Untersuchungen mit Lupen und Mikroskopen • Bestimmen des Salzgehalts • Bestimmen des Sauerstoffgehalts • Versuche zur Schichtung von Salz- und Süßwasser • Modellversuche zu Plankton und zur Schwimmfähigkeit von Fischen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Bestimmungsbüchern • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Expertenbefragung in Meeresstationen • Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse • Beteiligung an Unterrichtsgesprächen • Präsentation <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung menschlicher Eingriffe in das Ökosystem 	<p>Arbeit mit Landkarten</p> <p>Beobachten von Meerestieren</p> <p>Arbeiten mit der Stereolupe Mikroskopieren</p> <p>Bestimmung von Pflanzen und Tieren (Steckbriefe anfertigen)</p> <p>Sezieren von Fischen</p> <p>Experimentieren mit Salz- und Süßwasser</p> <p>Modellversuche durchführen</p> <p>Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Fahrt zum Meer, eines Besuchs einer Meeresstation, einer Schutzstation, einer Aufzuchtstation oder eines Schülerlabors</p> <p>Exkursion auf das Meer</p> <p>Interviews mit Fischern und Naturschützern durchführen und auswerten</p> <p>Pro- und Contra-Diskussionen Rollenspiele</p>

Lebensmittel-Detektive

Möglicher Anlass: Leckere und gesunde Mahlzeiten zubereiten

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Wo wird unser Obst und Gemüse angebaut? • Auf welchen Wegen gelangen Obst und Gemüse zu uns? • Wie wird die Reifung von Obst gesteuert? • Welche Prozesse finden während der Reifung statt? • Wie lagern wir Obst und Gemüse am besten? • Welche wichtigen Inhaltsstoffe enthalten Obst und Gemüse und wie wirken sie im Körper? • Was steckt in industriell verarbeiteten und verpackten Lebensmitteln (z. B. Tütensuppen) • Wie sind Inhaltsstoffe gekennzeichnet? • Was verspricht die Werbung? • Was bedeuten die E-Nummern? • Wie gut sind verarbeitete Lebensmittel? 	<p>Energie Energiebedarf bei der Produktion, Verarbeitung und beim Transport von Lebensmitteln, Energiegehalt von Lebensmitteln</p> <p>Materie Trennen u. Mischen bei der Lebensmittelverarbeitung Inhaltsstoffe in Obst und Gemüse und in verarbeiteten Lebensmitteln</p> <p>Konservierungsmethoden; optische, olfaktorische und geschmackliche Veränderung von Lebewesen</p> <p>Chemische Reaktion Enzym-Einsatz bei der Lebensmittelverarbeitung</p> <p>System Techniken der Lebensmittelverarbeitung und -vermarktung</p> <p>Struktur und Funktion Aufbau und Funktion von Früchten</p> <p>Entwicklung Züchtung von Obst- und Gemüsesorten</p>	<p>Transportwege von Lebensmitteln CO2-Bilanz verschiedener Lebensmittel;</p> <p>Nährstoffe, Farbstoffe, Sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralien und Spurenelemente in Obst und Gemüse;</p> <p>Zusammensetzung und Inhaltsstoffe in industriell verarbeiteten Lebensmitteln Farbstoffe, Aromastoffe, Geschmacksverstärker, Verdickungsmittel;</p> <p>Enzymeinsatz bei der Herstellung von Säften, Fleischprodukten ... Traditionelle und moderne Verarbeitungsmethoden, Stoff-Bedarf beim Menschen;</p> <p>Pflanzenorgane und ihre Abwandlungen durch Züchtung;</p> <p>Artenkenntnisse: Gemüse und Obstsorten Wildpflanzen und Nutzpflanzen</p>	<p>Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Analyseverfahren für Inhaltsstoffe in Obst und Gemüse Sinnliches Erleben • Erproben von Konservierungsmethoden • Verarbeitung von Obst und Gemüse zu Speisen • Modellhafte Zusammenstellung von Inhaltsstoffen verarbeiteter Lebensmittel (z. B. Tütensuppen) <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Expertenbefragung auf dem Markt im Supermarkt, Biomarkt ... • Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse • Beteiligung an Unterrichtsgesprächen • Präsentation <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Lebensmitteln auf der Basis sinnlicher Wahrnehmung, der Recherche-Ergebnisse und der Analyse-Ergebnisse 	<p>Einstieg: - Film, Text oder Fotos über Ernährung in verschiedenen Kulturen</p> <p>Vorstellung der Aufgaben - Exkursion zum Wochenmarkt, Supermarkt, Biomarkt ... - Produktvergleiche durchführen - Foto oder Videodokumentation</p> <p>- Experimentieren: Nachweis-Reaktionen von Inhaltsstoffen</p> <p>- Recherche im Internet und in Fachbüchern</p> <p>- Verarbeitung und Konservierung frischer und industriell verarbeiteter Nahrungsmittel vergleichen - Geschmackstests durchführen</p> <p>- Zubereitung und Verkostung von Speisen</p> <p>Auswertung: Rollenspiel zur gesunden Ernährung</p>

Akustik: Musikinstrumente bauen und erproben

Möglicher Anlass: Ein Musikstück einüben und aufführen

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Wie beeinflusst Musik unsere Stimmung? • Wie funktioniert unsere Stimme? • Welche verschiedene Töne können wir mit der Stimme und mit Instrumenten erzeugen? • Wie unterscheiden sich Töne, Klänge und Geräusche? • Wie funktioniert unser Gehör? • Wie können wir Schallwellen sichtbar machen? • Wie können wir Lautstärke und Schallgeschwindigkeit messen? • Wie schützen wir uns vor Hörschäden? • Welche Rhythmusinstrumente gibt es? • Wie kann man ein Musikinstrument stimmen? • Welche Instrumente können wir selbst bauen? • Welche Berufe haben mit Akustik zu tun? 	<p>Energie Energie der Schallwellen</p> <p>Materie Schallgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Medium; Schallquellen und Resonanzkörper aus verschiedenen Materialien</p> <p>Wechselwirkungen Mechanische Einwirkungen auf Musikinstrumente und auf die Luft</p> <p>Struktur und Funktion System Systemisches Zusammenwirken von Stimme und Gehör mit dem Gehirn; Schallerzeugung und -übertragung in verschiedenen Medien und mit verschiedenen Instrumenten; Orchester;</p> <p>Entwicklung: Evolution der Sprache; Ontogenese der Sprache und des Verstehens</p>	<p>Schall-Energieübertragung vom Instrument bis zum Ohr;</p> <p>Die Schallgeschwindigkeit in der Luft ist abhängig von der Temperatur. Die Schallgeschwindigkeit ist abhängig vom Medium</p> <p>Töne und Klänge sind abhängig vom Material der Instrumente und vom Resonanzkörper; Erklärung der Schallausbreitung mit dem Teilchenmodell; Tonhöhe (Frequenz) und Lautstärke</p> <p>Aufbau und Funktion des Stimmapparats und des Ohrs;</p> <p>Aufnahme unterschiedlicher Frequenzen und Lautstärken durch das Ohr, Weiterleitung über den Gehörnerv und Verarbeitung im Gehirn</p> <p>Musikempfinden: Rhythmus und Harmonie</p> <p>Von der Sprache der Tiere bis zum Gesang des Menschen</p>	<p>Freude am Musizieren und Technikverständnis fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Erforschung des Phänomens Schall: Tonhöhen, Lautstärken, Schallgeschwindigkeiten, Resonanz, Doppler-Effekt ... • Sichtbarmachen von Tönen, Klängen und Geräuschen • Messung von Lautstärken • Herstellen und Erproben einfacher Musikinstrumente • Erproben professioneller Musikinstrumente <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachforschen über den Bau und die Funktion des menschlichen Stimmapparats und des Gehörs • Präsentation selbstgebaute Instrumente • Zusammenspiel im „Orchester“ <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der selbstgebaute Instrumente und Entwicklung von Optimierungsideen. 	<p>Einstieg: Film „STOMP“</p> <p>Planung der Experimentier- und Herstellungsaufgaben</p> <p>Durchführung: Experimentieren in kleinen Gruppen</p> <p>Herstellen von Musikinstrumenten</p> <p>Recherche in Physik- und Biologiebüchern und im Internet</p> <p>Dokumentation der Erkenntnisse</p> <p>Optional: Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Exkursion zum Musiculum in Kiel / evtl. Zusammenarbeit mit Musikhochschule</p> <p>Präsentation eines selbst komponierten Musikstücks auf selbstgebaute Instrumenten</p>

Wir erforschen Wetter und Klima

Möglicher Anlass: Wetterdaten aufnehmen und auswerten

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<p>Wetter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen liefern Wetterkarten? • Können wir das Wetter vorhersagen? • Wie entstehen Wolken? • Warum ist der Himmel blau? • Wie entstehen Hoch- und Tiefdruckgebiete? • Wie entstehen Winde, Hurricane und Tornados? • Wie entstehen Nebelbänke • Wie entstehen Blitz und Donner? • Wie können wir Instrumente zur Wetterbeobachtung bauen und erproben? <p>Klima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist der Treibhauseffekt natürlich oder vom Menschen verursacht? • Wie entstehen Meeresströmungen? • Wie funktioniert der Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Meer? • Wie verändert CO₂ das Meereswasser? • Wie wirkt sich die Ozeanversauerung aus? • War das Klima immer gleich? 	<p>Energie: Energieumwandlungen: Sonnenenergie – Windenergie – Energie der Wellen und Meeresströmungen</p> <p>Materie: Erwärmung und Abkühlung von Luft- und Wassermassen, Kohlenstoffkreislauf Chemische Reaktion: Reaktion von CO₂ und H₂O zu H⁺ + HCO₃⁻ Nachweis der Versauerung mit verschiedenen Indikatoren Säurewirkung auf Kalk</p> <p>Wechselwirkungen: Einfluss der Sonne auf das Wetter und Klima der Erde</p> <p>System: Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Klimasysteme der Erde Hoch- und Tiefdrucksysteme</p> <p>Entwicklung: Die Entwicklung des Klimas im Laufe der Erdzeitalter</p>	<p>Abschirmung gefährlicher Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre der Erde; Ungleiche Erwärmung der Erde durch die Sonnenenergie bewirkt Luft- und Meeresströmungen;</p> <p>Erklärung aufsteigender und sinkender Luft- und Wassermassen mithilfe des Teilchenmodells.</p> <p>Löslichkeit von CO₂ in Abhängigkeit vom CO₂-Gehalt des Wassers Ozeanversauerung wirkt sich evtl. auf die Kalkbildung von Meereslebewesen aus.</p> <p>Die Erde befindet sich gerade im richtigen Abstand zur Sonne, so dass sich eine lebensfördernde Atmosphäre und ein entsprechendes Klima bilden konnten.</p> <p>Das Wetter ist eine Momentaufnahme des Klimas</p> <p>Das Klima der Erde hat sich im Laufe der Erdgeschichte verändert und beeinflusste die Entwicklung des Lebens.</p>	<p>Interesse an der Meteorologie und der Klimaforschung wecken, Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellversuche zu verschiedenen Wetterphänomenen durchführen • Einfache Messinstrumente zur Wetterbeobachtung bauen und erproben • Wetterbeobachtungen durchführen • Botanisch-phänologische Beobachtungen • Modellversuche zur Ozeanversauerung durchführen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Fachbüchern und im Internet und in Filmen zum aktuellen und erdgeschichtlichen Klimawandel • Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen Klimawandels vergleichen und erklären • Modellversuche vorstellen und erklären <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung menschlicher Einflüsse auf das Klima • Handlungsoptionen diskutieren 	<p>Einstieg: Vorwissen austauschen Fragen zu Wetter und Klima sammeln</p> <p>Forschungsplan entwickeln</p> <p>Durchführung: Modellversuche und Experimente durchführen, protokollieren und präsentieren</p> <p>Langzeitbeobachtungen dokumentieren, auswerten und präsentieren</p> <p>Optional: Rollenspiel zum Klimawandel entwickeln und durchführen</p> <p>Zusätzliche Aufgaben bei der Exkursion zum Klimahaus in Bremerhaven (Klassenfahrt für alle SuS)</p> <p>Organisation einer Ausstellung oder öffentlichen Veranstaltung zum Klimawandel</p>

Energie-Checker

Möglicher Anlass: Wetterdaten aufnehmen und auswerten

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Was steckt hinter der „Energiewende“? • Welchen Sinn hat Energiesparen? • Was bedeutet Klima-Gerechtigkeit? • Woher kommt der Strom? • Welche Vor- und Nachteile haben fossile und regenerative Energien? • Wie wird elektr. Energie erzeugt? • Wie können wir elektr. Energie messen? • Wie können wir den Stromverbrauch messen? • Wie ermitteln wir den Wirkungsgrad eines el. Geräts? • Wie können wir Strom sparen? • Wie führen wir einen Energie-Check in der Schule bzw. im Haushalt durch? • Wie schnell amortisiert sich ein Energiespar-Gerät? • Wie können wir Heizungsenergie sparen • ... 	<p>Energie Energie- und Klimagerechtigkeit Energieformen Energieumwandlungen und Energieentwertung Wirkungsgrad Fossile und regenerative Energiequellen Messgrößen und Maßeinheiten</p> <p>Materie Materie enthält chemische Energie</p> <p>Chemische Reaktion Verbrennungsprozesse</p> <p>Wechselwirkungen Induktion</p> <p>System Gewinnung, Bereitstellung und Nutzung elektr. Energie</p> <p>Entwicklung: Kulturelle Entwicklung der Energieversorgung</p>	<p>Energiebedarf und CO₂-Emissionen im weltweiten Vergleich;</p> <p>Energieentwertung bei Energieübertragungen; Vor- und Nachteile der Gewinnung el. Energie aus verschiedenen Quellen; Definitionen für Leistung und Energie;</p> <p>Umrechnung von Maßeinheiten für Energie; Energiesparmöglichkeiten; Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern, aus Müll, Holz, Mais, Gülle;</p> <p>Organische Stoffe reagieren mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser;</p> <p>Energieübertragung durch Induktion z. B. in Kraftwerken oder bei Induktionsherden;</p> <p>Funktion von Kraftwerken, El. Leitungen, Nutzung elektr. Energie in der Schule /im Haushalt;</p> <p>Geschichte der elektr. Energie; Energieversorgung im Laufe der Geschichte und in anderen Ländern</p>	<p>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungs- und Energiemessungen bei verschiedenen Geräten unter wechselnden Bedingungen • Berechnung des Wirkungsgrads eines Geräts • Berechnungen der Amortisation einer Neuanschaffung • Durchführung von Energiechecks in der Schule und in Haushalten <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auseinandersetzung und Üben durch Spiele zum Thema • Recherche in Physikbüchern, Fachbüchern und im Internet • Dokumentation und Präsentation der durchgeführten Aufgaben und Ergebnisse • Erklärung des Energiechecks in Haushalten <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Energienutzungsarten im Haushalt • Auswertung der Ergebnisse der Energiechecks 	<p>Einstieg: Spiel „Energie- und Klimagerechtigkeit“ (WWF)</p> <p>Projektziel definieren: Energie-Checks in der Schule und /oder in Haushalten durchführen</p> <p>Planung: 1. Was müssen wir wissen und können? 2. Wie gehen wir vor?</p> <p>Durchführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Bedarf Wiederholung und Vertiefung des Wissens • Messungen der Leistung el. Geräte • Messungen der benötigten Energie bei der Nutzung elektr. Geräte • Berechnungen der Amortisation von Energiespargeräten • Planung, Durchführung und Auswertung von Energiechecks <p>Projektauswertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolg des Projekts • Diskussion über die Chancen und Probleme der Energiewende

Bionik: Brückenbau

Möglicher Anlass: Lübecker 3D-Druck Wettbewerb

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Welche besonderen Brücken kennen wir? • Wo überschreite ich Brücken auf meinen täglichen Wegen? • Welche Baumaterialien eignen sich? • Wie können wir die Stabilität von Brücken testen? • Was geschieht bei zu starker Belastung? • Welche verschiedenen Kräfte wirken auf Brücken? • Wie hat man Brücken früher gebaut? • Warum sind Römerbrücken so lange haltbar? • Wie können wir eine Leonardo-Brücke bauen? • Was können wir von der Stabilität von Pflanzen lernen? • Wie stabil sind Stäbe, Röhren und Drahtseile? • Wie werden moderne Brücken aus Spannbeton gebaut? • Wie können wir eine Zugbrücke bauen? 	<p>Energie Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten</p> <p>Materie Physikalische und chemische Eigenschaften verschiedener Baustoffe, Herstellung von Baustoffen</p> <p>Wechselwirkungen Mechanische Impulse</p> <p>Struktur und Funktion Statische und ästhetische Gestaltung von Brücken in Abhängigkeit von der Funktion</p> <p>System Brückenkonstruktionen und Brückenbau Bionik: Lernen von der Natur</p> <p>Entwicklung Kulturell-technische Entwicklung des Brückenbaus</p>	<p>Energieaufwand bei der Herstellung, beim Transport und Einbau der Baustoffe Einwirkung von Kräften auf Brücken. Stabilitäts-Prinzip: Druck und Gegendruck</p> <p>Dichte, Härte, Elastizität, Dehnbarkeit, Korrosion, Verwitterung</p> <p>Einfluss mechanischer Kräfte durch Wind, Wasserdruck, Verkehr auf Brücken</p> <p>Hohe Stabilität und Tragkraft bei möglichst geringem Materialaufwand Stabilität natürlicher Konstruktionen bei Pflanzen, Skeletten, Knochen, Gehäusen ...</p> <p>Von der Holzbalkenbrücke bis zur modernen Schrägseilbrücke</p>	<p>Technik-Verständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbau mit vielfältigen Materialien • Experimente zur Belastungsfähigkeit von Baumaterialien und verschiedenen Brückenkonstruktionen • Untersuchung der Stabilität und Belastungsfähigkeit verschiedener natürlicher Materialien (z.B. Gräser, Äste, Knochen ...) • Untersuchungen des Aufbaus natürlicher Materialien (Lupe, Mikroskop) <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungs- und Ideenaustausch beim Konstruieren von Brückenmodellen und beim Experimentieren • Recherche im Internet in Fachbüchern und Filmen • Dokumentation des Modellbaus und der Experimente auch mit digitalen Medien • Präsentation der Modelle, Versuche und der Forschungsergebnisse <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Brückenmodellen 	<p>Einstieg: Fotodokumentation von Brücken der Umgebung Filme: - Tacahoma-Bridge - Kopfball: Brückenschwingungen</p> <p>Planung: - Vorstellung der Experimentier- und Herstellungsmöglichkeiten - Auswahl und Zusammenstellung von Gruppenaufgaben</p> <p>Gruppenarbeiten: - Brückenmodelle mit CAD-Software designen und 3D-Drucken - Materialtests durchführen - Recherche in Fachbüchern, Physikbüchern und im Internet - Foto- und Video-Dokumentationen</p> <p>Präsentation: Teilnahme am Brückenbau-Wettbewerb mit Präsentation</p>

Mobilität mit alternativen Antrieben

Möglicher Anlass: Modellbau

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Welche Rolle spielt unsere Mobilität in der Energiewende? • Welche Zukunftsperspektiven gibt es? • Wie können wir Wasserstoff herstellen? • Wie können wir eine Brennstoffzelle betreiben? • Wie funktioniert ein Elektrolyseur? • Wie funktioniert eine Groves Brennstoffzelle? • Wie funktionieren moderne Brennstoffzellen? • Welche Zukunft haben Brennstoffzellen? • Welche Stoffeigenschaften hat Wasserstoff? • Wie funktionieren Solarzellen? • Wie schalten wir Solarzellen zusammen? • Unter welchen Bedingungen liefern Solarzellen effektiv elektr. Energie? • Welche Zukunft haben E-Autos? • Wie funktionieren Batterien? • Wie können wir Fahrzeuge mit alternativen Antrieben konstruieren? 	<p>Energie Energiebedarf für Mobilität; Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik; Brennstoffzellentechnologie;</p> <p>Materie Eigenschaften des Wasserstoffs Aufbau von Solarzellen</p> <p>Chemische Reaktion Elektrolytische Wasserspaltung Oxidation von Wasserstoff</p> <p>Wechselwirkungen Elektronenfluss in Solarzellen</p> <p>Struktur und Funktion Aufbau und Funktion des Elektrolyseurs, der Brennstoffzelle und von Solarzellen und Photovoltaikanlagen</p> <p>System Energieversorgung und Verkehrssysteme</p>	<p>Energiemix in Deutschland und in anderen Ländern; Ziele der Energiewende; Solarzellen und Photovoltaik-anlagen Elektromotor und Batterien Wasserstoff als Energieträger</p> <p>Stellung im PSE, Aufbau, Größe und Masse des Wasserstoffatoms Wasserstoff-Moleküle Hofmannscher Wasserersetzer Knallgasreaktion und kontrollierte Oxidation Dotierung von Siliziumzellen; Photonen bewirken</p> <p>Elektronenfluss in Solarzellen</p> <p>Aufbau und Funktion der Elektrolytmembran</p> <p>Halbleitertechnik: Dotierung des Siliziums Fahrzeugkonstruktion und Fahreigenschaften</p> <p>Zukunft der Energieversorgung für Mobilität (z. B. DESERTEC)</p>	<p>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente mit Wasserstoff • Experimente zur Wasserspaltung • Experimente mit Brennstoffzellen und Solarzellen • Experimente zur Fahrzeugtechnik • Konstruktion und Erprobung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (z. B. Solarenergie oder Brennstoffzelle) <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Informationsmaterialien, Physikbüchern und Internet • Dokumentation des Projektverlaufs • Präsentation der Fahrzeuge und Vorstellung der Technik <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung alternativer Antriebe und ihrer Energieversorgung • Bewertung der selbstgebaute Fahrzeuge 	<p>Einstieg Filme über die Folgen gegenwärtiger Mobilität und über mögliche Zukunftstechniken; Diskussion und offene Fragen festhalten;</p> <p>Planung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektziel definieren: Bau von Fahrzeugmodellen mit alternativen Antrieben - Boot - Luftschiff - Auto - Seilbahn - ... • Was wollen wir bauen? • Was müssen wir wissen und können? • Wie gehen wir vor? <p>Durchführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche und Experimente • Fahrzeugbau und Optimierung <p>Präsentation der Fahrzeuge und der gewonnenen Erkenntnisse</p> <p>Projektauswertung</p>

Astronomie - Wir erkunden den Weltraum

Möglicher Anlass: Himmelsbeobachtungen

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
------------------	---------------	------------	----------------------	----------

<ul style="list-style-type: none"> • Warum fallen Satelliten nicht auf die Erde? • Woher kommt der Mond? • Warum fällt der Mond nicht auf die Erde? • Wie viele Sterne gibt es? • Woraus besteht die Sonne? • Was nützt unser Wissen über den Sternenhimmel? • Gibt es Umweltverschmutzung im Weltraum? • Wieso leuchten Sterne? • Wie weit ist die Sonne weg? • Wie groß ist das Universum? • Was ist der Urknall? • Wie lang gibt es das Universum? • Wie können wir den Weltraum erkunden? • Gibt es anderes Leben im Universum? • Gibt es anderes intelligentes Leben im Universum? • Welche Bedingungen sind für Leben nötig? • Was verstehen wir unter Leben? 	<p>Energie Sterne produzieren Energie aus Fusion</p> <p>Materie Auch Sterne bestehen aus Atomen und Molekülen</p> <p>Es gibt Gesteins- und Gasplaneten</p> <p>Wechselwirkungen Wechselwirkungen der Himmelskörper durch Gravitation</p> <p>Struktur und Funktion Sonnensystem und Teilsysteme</p> <p>Galaxien und Galaxienhaufen, Lokale Gruppe</p> <p>System Raumfahrzeuge</p> <p>Entwicklung Entstehung und mögliche Enden des Universums</p> <p>Bedingungen für Entstehung von Leben</p>	<p>Positionen von Himmelskörpern am Nachthimmel</p> <p>Ekliptik</p> <p>Planetenbegriff, Planeten, kleinere Himmelskörper, Bahnen der Himmelskörper</p> <p>Leben kann nur in bestimmten Regionen entstehen</p> <p>Es gibt große Unterschiede zwischen Leben und intelligentem Leben</p> <p>Fusionsreaktionen in Sternen Farben der Sterne</p> <p>Aufbau und Zweck verschiedener Raumfahrzeuge; Antriebsarten und Energiequellen</p> <p>Expansion des Universums / Rotverschiebung</p> <p>Beobachtbares Universum</p>	<p>Interesse an der Astronomie wecken, Verständnis unserer Welt fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsbeobachtung • Vergleich der Eigenschaften von Himmelskörpern • Bau von Modellen • Experimente und Berechnungen zur Entfernungsbestimmung • Berechnungen mit Hilfe naher Himmelskörper (z.B. Erdradius durch Schatten bestimmen) <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Arbeit mit Sternenkarten • Anfertigen von Präsentationen zu Himmelskörpern <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung verschiedener Raumfahrzeuge / Antriebsarten / Energiequellen • Kosten- / Nutzenbewertung der Astronomie 	<p>Einstieg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsbeobachtung mit bloßem Auge • Marsianer <p>Planung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen besprechen • Forschungsziel festlegen • Fragen sammeln • Auswahl von Fragen und Themen nach Interesse • Präsentationsart und -inhalte vereinbaren <p>Durchführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Wiederholung der einschlägigen Inhalte aus vorherigen Themen • Analyse von Filmen • Grundlagen der Astronomie (insbesondere Begriffe) • Kosmologie • Exkursion zur Sternwarte / zum Planetarium • Interessensgeleitete Arbeit in Kleingruppen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Die Sonne als Stern ○ System Sonne-Erde-Mond ○ Sonnensystem ○ Sternenhimmel (Arbeit mit Teleskop und Sternkarte) ○ Raumfahrzeuge ○ Weltraumschrott, Probleme und Gegenmaßnahmen <p>Präsentation Herstellung von Modellen, Präsentationen, Videos oder Podcasts</p>
---	---	---	--	---

Kleider machen Leute

Möglicher Anlass: Verantwortlicher Umgang mit Kleidung

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
------------------	---------------	------------	----------------------	----------

<ul style="list-style-type: none"> • Wie ziehe ich mich gerne an? • Wie verändere ich mich durch Verkleiden? • Was sagt unsere Kleidung über uns aus? • Welche Aufgaben hat das „Kleid“ von Tieren? • Wie sagen Modestile über die Menschen aus? • Wie passe ich meine Kleidung an meine Aktivitäten an? • Aus welchen Materialien ist unsere Kleidung hergestellt? • Welche Eigenschaften haben die verschiedenen Textilarten? • Was ist besser: Natur- oder Kunstfaser? • Wo und wie wird unsere Kleidung hergestellt? • Wie werden Kunstfasern – und-textilien hergestellt? • Wie und unter welchen Bedingungen wird Baumwolle angebaut? • Gibt es Öko-Fair-Trade-Kleidung? • <input type="checkbox"/> Was geschieht mit den Altkleidern? • <input type="checkbox"/> ... 	<p>Energie Energiebedarf bei der Produktion und beim Transport von Textilien; Wärmeregulation;</p> <p>Materie Natur- und Synthesefasern Chemische Reaktion Polyaddition, Polymerisation und Polykondensation</p> <p>Struktur und Funktion Aufbau und Struktur der Fasern</p> <p>System Textile Kette; Ökologische und soziale Auswirkungen der Textilproduktion Gesundheitsverträglichkeit von Textilien</p> <p>Entwicklung: Kulturelle Entwicklung der Kleidung und Mode, Evolution von Fell und Federn</p>	<p>Energiebedarf in der textilen Kette verschiedener Textilarten; Wärmetransport und Wärmedämmung am menschlichen Körper Natürliche Fasern: Baumwolle, Leinen, Hanf, Wolle, ..., Fasern aus natürlichen Polymeren: Viskose, Modal, ... Fasern aus synth. Polymeren: Polyacryl, Polyester, Polyamid, Viskose, Elastan ... Ausrüstung von Textilien: Vorbehandlung, Färben, chem. Ausrüstung; Aufbau, Faser- und Textilstrukturen bestimmen die Eigenschaften der Kleidung; Hautreizungen, Allergien; Vom Rohprodukt bis zum Altkleiderverwertung: - Herstellungsverfahren synth. Fasern und natürlicher Fasern - Transportwege und Verarbeitung - Arbeitsbedingungen und Gesundheit; Kleidung der Steinzeit Mode in versch. Jahrhunderten Entstehung der Federn, Haare</p>	<p>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textilstoffe und –fasern mit Lupe und Mikroskop untersuchen • Fasereigenschaften experimentell erforschen (Kontakt mit Wasser, Brennfähigkeit, Elastizität, Luftdurchlässigkeit, Geruchsbildung ... • Trageeigenschaften experimentell erproben • Herstellen eines Nylonfadens • Färben von Textilien <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Textilfachbüchern, in Broschüren und im Internet • Arbeit mit dem Atlas • Dokumentation der Versuchsergebnisse und der gewonnenen Erkenntnisse • Anfertigen einer Ausstellung oder Präsentation <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Produktionsprozesse und -bedingungen 	<p>Einstieg: Zum Beispiel: - Modenschau - Verkleidungsaktion - Rollenspiel zur Textilproduktion</p> <p>Planung: - Forschungsziel festlegen - Fragen sammeln - Arbeitsplan entwickeln - Präsentationsart vereinbaren</p> <p>Durchführung: - Untersuchungen mit Lupe und Mikroskop - Experimentieren - Herstellungsverfahren erproben - Recherche und Dokumentation - Präsentation</p> <p>Bewerten: Rollenspiel zur Textilproduktion</p> <p>Auswertung des Rollenspiels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des Unterrichtsprojekts
--	---	---	---	--

Die Dosis macht's

Möglicher Anlass: Heilmittel richtig einsetzen und sich vor Vergiftungen schützen

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
<ul style="list-style-type: none"> • Giftstoff oder Heilmittel? • Welche Pflanzen werden als Heilmittel verwendet? • Welche Pflanzen sind besonders giftig? • Welche giftigen Pflanzen wachsen auf dem Schulgelände? • Enthält Gemüse Giftstoffe? • Welche Tiere sind giftig? • Wozu werden Giftstoffe in der Natur eingesetzt? • Wie wirken Gifte im menschlichen Körper? • Warum sind Schwermetalle so gefährlich? • Wie geht unser Körper mit Giften um? • Wie werden Medikamente entwickelt? • Wie wirken Placebos bzw. Nocebos? • Worin unterscheidet sich die Homöopathie von der Schulmedizin? • Wie können wir Tees und Salben herstellen? • Wie können wir Wirkstoffe extrahieren? • Wie verlief die Geschichte der Medizin und Pharmazie? • ... 	<p>Materie Giftstoffe als Heilmittel Giftstoffe in der Natur Enzyme Hormone Vitamine</p> <p>Chemische Reaktion Enzymatische Reaktionen Schwermetallhemmung bei Enzymen</p> <p>Struktur und Funktion Giftdrüsen und -zellen bei Pflanzen und Tieren</p> <p>System Entgiftungssystem des menschlichen Körpers; Der Weg der Medikamentenentwicklung; Hormonelle Steuerung Schulmedizin und Homöopathie im Vergleich</p> <p>Entwicklung: Geschichte der Medizin und Pharmazie</p>	<p>Abhängigkeit der Heil- bzw. Giftwirkung von der Dosis Wirkungsweisen von natürlichen Gift- und Heilstoffen Artenkenntnis: Pflanzen Enzyme setzen Aktivierungsenergie chem. Reaktionen herab. Enzyme wirken substratspezifisch und wirkungsspezifisch. Enzyme werden nicht durch die chem. Reaktion umgesetzt, sie katalysieren diese. Enzymhemmung durch Schwermetalle. Schwermetall-Vergiftungen (Blei, Quecksilber ...) Giftwirkungen im menschlichen Körper Entgiftung im Darm und in der Leber Medikamentenentwicklung aus pflanzlichen u. tierlichen Giftstoffen</p> <p>Dosierungen in der Homöopathie</p> <p>Bakterien-Bekämpfung mit Antibiotika und anderen Substanzen</p>	<p>Grundwissen und Verständnis für Medizin und Pharmazie entwickeln, Berufsorientierung ermöglichen</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pflanzenbestimmungen ○ Herstellen von Tees, Tinkturen, Salben ○ Versuche Enzymwirkung und -hemmung ○ Anzucht von Milchsäure-Bakterien auf einfachen Nährböden ○ Untersuchung antibiotischer Wirkungen auf Milchsäurebakterien <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationsaufnahme und -transfer aus Sachtexten ○ Dokumentation eigener praktischer Arbeiten ○ Präsentation der Arbeitsweisen und der Ergebnisse <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bewertung des Umgangs mit Gift- und Heilstoffen ○ Bewertung des Umgangs mit Antibiotika ○ Bewertung von Homöopathie im Vergleich zur Medizin 	<p>Einstieg: z. B. mit einem Text zu Sokrates Tod (Schierlingsbecher)</p> <p>Planung: Vorstellung und Auswahl der Teilthemen Planung praktischer Arbeiten Planung der Dokumentation und Präsentation</p> <p>Durchführung: Recherche und Arbeit mit Texten Bearbeitung schriftlicher Aufgaben Analyse von Filmen (Mai Think X – Homöopathie)</p> <p>Pflanzen bestimmen, sammeln Herstellen von Tees, Tinkturen und Salben</p> <p>Herstellen von Nährböden für Bakterienanzucht</p> <p>Übertragung von Milchsäurebakterien auf die Nährböden</p> <p>Testen der antibiotischen Wirkung verschiedener Stoffe</p> <p>Präsentation: Präsentation und Auswertung der Arbeitsweisen und Erkenntnisse</p>