

Fachcurriculum: Angewandte Naturwissenschaften

13.03.2025

Willy-Brandt-Schule Norderstedt
Lütjenmoor 7
22850 Norderstedt

Gliederung

1. Einleitung
2. Grundlage: Fachanforderungen
Naturwissenschaften
3. Kompetenzorientierte Unterrichtsgestaltung
 - 3.1 Themen der Jahrgänge 7 bis 10
 - 3.2 Themenbeschreibungen
 - 3.3 Leistungsmessung und Leistungsbewertung
4. Anhang: Themenbeschreibungen

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 vorliegende 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 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. 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

3. 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

⁷ Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 16

Leitfaden zu den Fachanforderungen Naturwissenschaften S. 29-33

3.1 Mögliche Themen der Jahrgänge 7 bis 10

Jahrgang 7/8

- Bionik: Faszination Fliegen
- CSI-Labor für Juniorkriminalisten - Dem Täter auf der Spur
- Bionik: Brückenbau
- Lebensraum: Schulgarten, Schulwald, Schulgelände, Meer
- Akustik: Musikinstrumente selber bauen
- Milchprodukte selber herstellen
Lebensmittel-Detektive
- Wetter und Klima

Jahrgang 9/10

- Faszinierende Welt der Bienen
- Mini- Phänomenta
- Energie-Checker
- Den Düften auf der Spur
- Mobilität mit alternativen Antrieben
- Die Dosis macht s! – Stoffe beeinflussen Gesundheit und Wohlbefinden
- Kleider machen Leute

3.2 Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Leistungen der Schülerinnen und Schüler können im Wahlpflichtunterricht Angewandte Naturwissenschaften auf vielfältige Weise erbracht (z.B Projektpräsentation, Portfolio, etc.) und von der Lehrkraft wahrgenommen werden.

Angewandte Naturwissenschaften

Bionik: Faszination Fliegen

Möglicher Anlass: Fluggeräte selber bauen

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• Welche Tiere können fliegen? • Welche Rolle spielt die Flügelform? • Wie fließt die Luft beim Fliegen? • Was können wir von Pflanzensamen lernen? • Wer baute und erprobte die ersten Flugzeuge, Ballone? • Wie kann man Strömungen sichtbar machen? • Warum kann ein Flugzeug auf dem Rücken fliegen? • Wie startet und landet ein Flugzeug? • Warum fliegt ein Ballon? • Warum können Vögel fliegen? • Welche körperlichen Merkmale braucht ein Tier, um fliegen zu können?	Energie Zum Fliegen muss Energie aufgewendet werden; Bernoulli-Effekt Aerodynamisches Paradoxon Materie Eigenschaften von Baumaterialien von Flügeln bei Lebewesen und bei Flugzeugen Wechselwirkungen Überwindung der Erdanziehungskraft beim Fliegen Struktur und Funktion Flügelform Aerodynamische Körper System Natürliche und technische Flugsysteme Entwicklung Evolution der Flugtiere Kulturelle Evolution des Fliegens	Muskelkraft bei Lebewesen Kerosin-Treibstoff bei Flugzeugen Auftrieb bei Flugzeugen und bei der Ballonfahrt Federn bestehen aus dem Protein „Keratin“ Insektenflügel bestehen aus Chitin, Flugzeuge aus Metallen und Faser-Verbund-Kunststoffen Dichte der Flugkörper und Materialien Gravitation Flügelprofil, Anstellwinkel beeinflussen die Luftströmungen und die Flugbewegungen Flugzeuge als technische Systeme Artenkenntnis: fliegende Vögel, Reptilien, Säugetiere und Insekten Zusammenwirken der Körperorgane beim Fliegen von Lebewesen Evolution der Insekten, Flugsaurier, Vögel und Fledermäuse Metamorphose bei Insekten Pioniere der Luftfahrt	Technik-Verständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • Untersuchungen flugfähiger Objekte (Samen, Insekten, Vögel, Flugzeugmodelle, Raketen, ...) • Experimentelle Erforschung des Fliegens an Modellen im Luftstrom • Modellbau und Erprobung von Flugobjekten Kommunikation: • Gedankenaustausch beim kooperativen Lernen • Recherche in Jugend-Fachbüchern, in Physik- und Biologiebüchern und im Internet und in Filmen • Anfertigen von Versuchsprotokollen • Dokumentation von Versuchen mit digitalen Medien • Mündliche Vorträge • Präsentationen, Ausstellungen Bewerten: • Bewerten von Flugeigenschaften selbstgebauter Flugobjekte • Bewerten der Umweltverträglichkeit von Flugreisen	Entwicklung von Forscherfragen Arbeiten an Forschungsstationen • Morphologie und Anatomie fliegender Lebewesen untersuchen und Schlussfolgerungen daraus ziehen • Experimente durchführen, dokumentieren und präsentieren Modellbau • Flugmodelle bauen und erproben

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- 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 Metallprägnungen sichtbar machen?	Materie Stoffliche Spuren am Tatort, Physikalische und chemische Einwirkungen auf Gegenstände, Materialien und Personen Chemische Reaktion Luminol-Reaktion System Individuelle Merkmale des Menschen: Körperproportionen Blutgruppen Papillarlinien an Händen und Füßen Augenform und -färbung Stimme Wahrnehmung und Gedächtnis von Zeugen Entwicklung Geschichte der Verbrechensbekämpfung , Kulturell-technische Entwicklung der Kriminaltechnik	Metallveränderungen durch Abschleifen von Prägungen Einsatz und Nachweis von Giften Nachweis von Blutspuren mit Luminol (Lumineszenz) Bertillonage Nachweis der Blutgruppe Sicherungsmethoden von Fingerabdrücken, Fußspuren, Faserspuren, Haarspuren, Bodenproben, ...; Individualität der Augenfarbe und der Stimme Erinnerungsvermögen und Irrtümer von Augenzeugen, Wahrnehmungsverarbeitung im Gehirn „In dubio pro reo“ Inquisition, Folter, Hexenverfolgung Moderne Verbrechensaufklärung	Naturwissenschaften in der Verbrechensaufklärung erfahrbar machen und Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - 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 Kommunikation: - Genaue Dokumentation der Spuren, Verdachtsmomente und Indizien und Beweismittel - Präsentation kriminalistischer Methoden Bewerten: - Bewertung der Aussagekraft von Spuren und Zeugen-aussagen	CSI-Labor für Juniorkriminalisten: Methoden der Spurensicherung und der Identifikation von Personen Anwendung im Rollenspiel

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• 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 Spann- beton gebaut? • Wie können wir eine Zugbrücke bauen?	Energie Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten Materie Physikalische und chemische Eigenschaften verschiedener Baustoffe, Herstellung von Baustoffen Wechselwirkungen Mechanische Impulse Struktur und Funktion Statische und ästhetische Gestaltung von Brücken in Abhängigkeit von der Funktion System Brückenkonstruktionen und Brückenbau Bionik: Lernen von der Natur Entwicklung Kulturell-technische Entwicklung des Brückenbaus	Energieaufwand bei der Herstellung, beim Transport und Einbau der Baustoffe Einwirkung von Kräften auf Brücken. Stabilitäts-Prinzip: Druck und Gegendruck Dichte, Härte, Elastizität, Dehnbarkeit, Korrosion, Verwitterung Einfluss mechanischer Kräfte durch Wind, Wasserdruck, Verkehr auf Brücken Hohe Stabilität und Tragkraft bei möglichst geringem Materialaufwand Stabilität natürlicher Konstruktionen bei Pflanzen, Skeletten, Knochen, Gehäusen ... Von der Holzbalkenbrücke bis zur modernen Schrägseilbrücke	Technik-Verständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • 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) Kommunikation: • Erfahrungs- und Ideenaustausch beim Konstruieren von Brückenmodellen und beim Experimentieren • Recherche im Internet in Fachbüchern und Filmen • Dokumentation des Modell- baus und der Experimente auch mit digitalen Medien • Präsentation der Modelle, Versuche und der Forschungsergebnisse Bewerten: • Bewertung von Brückenmodellen	Entwicklung von Forschungsfragen Gruppenarbeiten: - Brückenmodelle aus verschiedenen Materialien konstruieren, bauen und testen - Recherche in Fachbüchern, Physikbüchern und im Internet - Foto- und Video-Dokumentationen Präsentation der Brücken

Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• Welche Lebensräume für Pflanzen und Tiere gibt es auf unserem Schulgelände? • Wie stark ist das Schulgelände versiegelt? • Was können wir tun, um Wildpflanzen und Tieren Lebensräume zu schaffen? • Wo können wir einen Schulgarten, ein Blumenbeet oder einen Schulwald anlegen bzw. pflegen? • Welche Pflanzen wollen wir aussen und pflanzen? • Welche Bodenverbesserungen müssen wir vornehmen? • Welche Pflege brauchen die Pflanzen? • Wann können wir ernten? • Wofür wollen wir die Produkte verwenden? • ...	Energie Licht und Wärme als Voraussetzung für gutes Pflanzenwachstum. Elektrische Energie für den Betrieb von Garten- Maschinen und bei der Verarbeitung von Obst und Gemuse Materie Bodenarten; Wasser als Voraussetzung für Pflanzenwachstum. Mineralstoff- und Humus- gehalt des Bodens; als Voraussetzung für die Boden- fruchtbarkeit; Wechselwirkungen Mechanische Einflüsse wirken sich auf die Bodenstruktur und auf die Bodenfrucht- barkeit aus. Struktur und Funktion Pflanzenorgane und ihre Funktionen System Wechselbeziehungen zwischen Boden, Pflanzen, Tieren, Luft, Licht und Wasserversorgung Entwicklung: Sexuelle und vegetative Vermehrung von Pflanzen, Pflanzenwachstum	Photosynthese Pflanzen liefern als Nahrung Energie für Mensch und Tier. Sicherer Umgang mit elektrischen Geräten Kenntnisse über Bodenarten, des Humus, Kompostierung, des Wasser- und Mineral- stoffaufnahme der Pflanzen, Durchlüftung des Bodens, Artenkenntnis: Wild- und Nutzpflanzen, (Boden-)Tiere; Gartengeräte und ihre fachgerechte Verwendung Morphologie und Anatomie der Blutenpflanzen Bedeutung der Bodenstruktur für den Wasserhaushalt, die Durchlüftung und für das Wachstum von Pflanzen und Vorkommen von Tieren. Keimungsbedingungen, Methoden der Pflanzenvermehrung	Freude an der Anlage und Pflege von Lebensräumen (Garten, Wald, Schulgelände) und Technikverständnis fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... Aussaat und Pflege von Pflanzen; Beobachtungen des Pflanzenwachstums und der Tierwelt Kennenlernen von Wild- und Nutzpflanzen Analyse der Wachstumsbedingungen Kommunikation: Planung der Neuanlage von Lebensräumen, der Pflegemaßnahmen und Nutzungsmöglichkeiten der Pflanzen; Austausch- und Abstimmungsprozesse während der praktischen Arbeit; Präsentation der Projektarbeiten; Bewerten: Bewertung des Erfolgs des Projekts; Diskussion von Optimierungs- möglichkeiten.	Einstieg: Besichtigung und Untersuchung des eigenen Schulgeländes Planung: Projektziele, Aufgabenverteilung, Zeitrahmen vereinbaren; Erfolgs- bzw. Bewertungskriterien vereinbaren; Durchführung: Möglichst selbstständiges Arbeiten bei der Weiterentwicklung des grünen Klassenzimmer Projektauswertung

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- Was ist das Besondere der Nordsee bzw. 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 im Watt und 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?	Energie Energie des Windes, der Wellen, der Gezeiten, Photosynthese der Algen; Fische: Energielieferanten für die menschl. Ernährung Materie Stoffliche Zusammensetzung von Salz- und Süßwasser, Dichte von Salz- und Süßwasser, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid Chemische Reaktion Natürlicher Kalkkreislauf Wechselwirkungen Gezeiten Struktur und Funktion Stromlinienform von Fischen und Körperformen anderer Meeresbewohner System Nahrungsbeziehungen Das Meer als Verkehrsweg und Nahrungslieferant Entwicklung Fortpflanzung und Entwicklung von Meerestieren	Entstehung und Ausbreitung von Wellen Algen wandeln Sonnenenergie in chemische Energie um und bilden die Nahrungsgrundlage für alle anderen Lebewesen: Energiefluss-Diagramm Herkunft des Meersalzes, Unterschiedliche Salzgehalte in den Meeren Entstehung von Brackwasser Wege des Sauerstoffeintrags ins Meer, Atmung der Meerestiere Bildung von Kalkschalen und Kalkablagerungen Erde-Mond-System, Gravitation, Fliehkräfte Atmungs-, Verdauungs-Fortpflanzungs u. Fortbewegungsorgane; Artenkenntnisse: Fische, Meeressäuger, Vögel, Weichtiere und Krebse ... Algen, Watt- und Küstenpflanzen; Nahrungsketten u. Nahrungsnetz Einfluss menschlichen Handelns auf das Ökosystem	Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - Bestimmen von Pflanzen- und Tierarten - Beobachten von Meerestieren und Verhaltensbeschreibungen - 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 Kommunikation: - Nutzung von Bestimmungsbüchern - Recherche in Fachbüchern und im Internet - Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse - Beteiligung an Unterrichtsgesprächen - Präsentation Bewerten: - Bewertung menschlicher Eingriffe in das Ökosystem	Arbeiten mit der Stereolupe Mikroskopieren Bestimmung von Pflanzen und Tieren Experimentieren mit Salz- und Süßwasser Modellversuche durchführen Pro- und Contra-Diskussionen Rollenspiele

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- Wie beeinflusst Musik unsere Stimmung? - Wie funktioniert unsere Stimme? - Welche verschiedenen 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 selber bauen? - Welche Berufe haben mit Akustik zu tun? ...	Energie Energie der Schallwellen Materie Schallgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Medium; Schallquellen und Resonanzkörper aus verschiedenen Materialien Wechselwirkungen Mechanische Einwirkungen auf Musikinstrumente und auf die Luft Struktur und Funktion Stimmapparat und Ohr System Systemisches Zusammenwirken von Stimme und Gehör mit dem Gehirn; Schallerzeugung und -übertragung in verschiedenen Medien und mit verschiedenen Instrumenten; Orchester; Entwicklung: Evolution der Sprache; Ontogenese der Sprache und des Verstehens	Schall-Energieübertragung vom Instrument bis zum Ohr; Die Schallgeschwindigkeit in der Luft ist abhängig von der Temperatur. Die Schallgeschwindigkeit ist abhängig vom Medium Töne und Klänge sind abhängig vom Material der Instrumente und vom Resonanzkörper; Erklärung der Schallausbreitung mit dem Teilchenmodell; Tonhöhe (Frequenz) und Lautstärke Aufbau und Funktion des Stimmapparats und des Ohrs; Aufnahme unterschiedlicher Frequenzen und Lautstärken durch das Ohr, Weiterleitung über den Gehörnerv und Verarbeitung im Gehirn Musikempfinden: Rhythmus und Harmonie Von der Sprache der Tiere bis zum Gesang des Menschen	Freude am Musizieren und Technikverständnis fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - 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 Kommunikation: - Nachforschen über den Bau und die Funktion des menschlichen Stimmapparats und des Gehörs - Präsentation selbstgebaute Instrumente - Zusammenspiel im „Orchester“ Bewerten: - Bewertung der selbstgebaute Instrumente und Entwicklung von Optimierungsideen.	Planung der Experimentier- und Herstellungsaufgaben Durchführung: Experimentieren in kleinen Gruppen Herstellen von Musikinstrumenten Dokumentation der Erkenntnisse Präsentation eines selbstgebaute Instrumenten

Angewandte Naturwissenschaften

Milchprodukte selbst herstellen und untersuchen

Möglicher Anlass: Milchprodukte-Infoabend gestalten

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• 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 Lactoseunverträglichkeit und was kann man dabei tun? • ...	Energie Energiebedarf bei der Produktion von Milch in Lebewesen, Energiebedarf bei der Milchverarbeitung, Energiegehalt von Milchprodukten Materie Enzymwirkungen, Stofftrennungen beim Buttern und Käsen Mischungen: Milch ist eine Emulsion Chemische Reaktion Stoffumwandlung vom Milchzucker zur Milchsäure System Techniken der Milchverarbeitung Struktur und Funktion Milchproduktion in der weiblichen Brust Entwicklung Vom Kalb zur Kuh, Domestikation der Rinder, Entwicklung der Lactose- Toleranz beim Menschen	- Milchproduktion bei Säugetieren bzw. Nutztieren, - Entstehung der Milch im Euter, - Verschiedene Formen der Tierhaltung, Melkmaschine - Homogenisieren, Pasteurisieren und Ultrahoch erhitzen als Verarbeitungs- schritte - 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	Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • Sinnliches Erleben • Nachweisreaktionen durchführen • Herstellen verschiedener Milchprodukte • Herstellen von Milchspeisen Kommunikation: • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Expertenbefragung • Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse • Beteiligung an Unterrichtsgesprächen • Präsentation Bewerten: • Unterschiedliche Tierhaltung vergleichen und bewerten • Produkte vergleichen und bewerten	Planung: Brainstorming, Clustern, Themenbereiche definieren, Fragen sammeln, Aufgaben verteilen, Projektziel festlegen Durchführung: - Interviews vorbereiten, - 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 Präsentation - Eigene Produkte vorstellen

Angewandte Naturwissenschaften

Lebensmitteldetektive:

Untersuchung natürliche und verarbeitete Lebensmittel

Möglicher Anlass: Leckere und gesunde Mahlzeiten zubereiten

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• 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?	Energie Energiebedarf bei der Produktion, Verarbeitung und beim Transport von Lebensmitteln, Energie- gehalt von Lebensmitteln Materie Trennen u. Mischen bei der Lebensmittelverarbei- tung Inhaltsstoffe in Obst und Gemüse und in verarbei- teten Lebensmitteln Konservierungsmethoden; optische, olfaktorische und geschmackliche Veränderung von Lebewesen Chemische Reaktion Enzym- Einsatz bei der Lebensmittelverarbeitung System Techniken der Lebensmittelverarbeitung und - vermarktung Struktur und Funktion Aufbau und Funktion von Früchten Entwicklung Züchtung von Obst- und Gemüsesorten	Transportwege von Lebensmitteln CO₂-Bilanz verschiedener Lebensmittel; Nährstoffe, Farbstoffe, Sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralien und Spuren- elemente in Obst und Gemüse; Zusammensetzung und Inhaltsstoffe in industriell verarbeiteten Lebensmitteln Farbstoffe, Aromastoffe, Geschmacksverstärker, Verdickungsmittel; Enzymeinsatz bei der Herstellung von Säften, Fleischprodukten ... Traditionelle und moderne Verarbeitungsmethoden, Stoff- Bedarf beim Menschen; Pflanzenorgane und ihre Abwandlungen durch Züchtung; Artenkenntnisse: Gemüse und Obstsorten Wildpflanzen und Nutzpflanzen	Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • Experimentelle Analyseverfahren für Inhaltsstoffe in Obst und Gemüse Sinnliches Erleben • Erproben von Konservierungsmethoden • Verarbeitung von Obst und Gemüse zu Speisen • Modellhafte Zusammen- stellung von Inhaltsstoffen verarbeiteter Lebensmittel (z. B. Tütensuppen) Kommunikation: • Recherche in Fachbüchern und im Internet • Expertenbefragung auf dem Markt im Supermarkt, Biomarkt ... • Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse • Beteiligung an Unterrichtsgesprächen • Präsentation Bewerten: • Bewertung von Lebensmitteln auf der Basis sinnlicher Wahrnehmung, der Recherche- Ergebnisse und der Analyse- Ergebnisse	Einstieg: - Film, Text oder Fotos über Ernährung in verschiedenen Kulturen Vorstellung der Aufgaben - Exkursion zum Wochenmarkt, Supermarkt, Biomarkt ... - Produktvergleiche durchführen - Foto oder Videodokumentation - Experimentieren: Nachweis- Reaktionen von Inhaltsstoffen - Recherche im Internet und in Fachbüchern - Verarbeitung und Konservierung frischer und industriell verarbeiteter Nahrungsmittel vergleichen - Geschmackstests durchführen - Zubereitung und Verkostung von Speisen Auswertung: Rollenspiel zur gesunden Ernährung

Angewandte Naturwissenschaften

Wir erforschen Wetter und Klima

Möglicher Anlass: Wetterdaten aufnehmen und auswerten

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
Wetter • 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? Klima • 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?	Energie: Energieumwandlungen: Sonnenenergie – Wind-energie – Energie der Wellen und Meeresströmungen Materie: Erwärmung und Abkühlung von Luft- und Wassermassen, Kohlenstoffkreislauf Chemische Reaktion: Reaktion von CO ₂ und H ₂ O zu H ⁺ + HCO ₃ ⁻ Nachweis der Versauerung mit verschiedenen Indikatoren Säurewirkung auf Kalk Wechselwirkungen: Einfluss der Sonne auf das Wetter und Klima der Erde System: Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Klimasysteme der Erde Hoch- und Tiefdrucksysteme Entwicklung: Die Entwicklung des Klimas im Laufe der Erdzeitalter	Abschirmung gefährlicher Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre der Erde; Ungleichmäßige Erwärmung der Erde durch die Sonnenenergie bewirkt Luft- und Meeresströmungen; Erklärung aufsteigender und sinkender Luft- und Wassermassen mithilfe des Teilchenmodells. Löslichkeit von CO ₂ in Abhängigkeit vom CO ₂ -Gehalt des Wassers Ozeanversauerung wirkt sich evtl. auf die Kalkbildung von Meereslebewesen aus. Die Erde befindet sich gerade im richtigen Abstand zur Sonne, so dass sich eine lebensfördernde Atmosphäre und ein entsprechendes Klima bilden konnten. Das Wetter ist eine Momentaufnahme des Klimas Das Klima der Erde hat sich im Laufe der Erdgeschichte verändert und beeinflusste die Entwicklung des Lebens aus.	Interesse an der Meteorologie und der Klimaforschung wecken, Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • Modellversuche zu verschiedenen Wetterphänomenen durchführen • Einfache Messinstrumente zur Wetterbeobachtung bauen und erproben • Wetterbeobachtungen durchführen • Botanisch-phänologische Beobachtungen • Modellversuche zur Ozeanversauerung durchführen Kommunikation: • 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 Bewerten: • Bewertung menschlicher Einflüsse auf das Klima • Handlungsoptionen diskutieren	Einstieg: Vorwissen austauschen Fragen zu Wetter und Klima sammeln Forschungsplan entwickeln Durchführung: Modellversuche und Experimente durchführen, protokollieren und präsentieren Langzeitbeobachtungen dokumentieren, auswerten und präsentieren Optional: Rollenspiel zum Klimawandel entwickeln und durchführen Organisation einer Ausstellung oder öffentlichen Veranstaltung zum Klimawandel

Angewandte Naturwissenschaften

Die faszinierende Welt der Bienen

Möglicher Anlass: Einrichtung und Pflege einer Schulimkerei

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- Wie ist der Körper von Bienen aufgebaut? - Wie unterscheiden sich die Bienenwesen? - Wie wird die Arbeit im Bienenvolk organisiert? - Wie entwickeln sich Bienenlarven? - Wie überwintern Bienen? - Wie sind Bienen und Blütenpflanzen an einander angepasst? - Wie machen Bienen Honig? - Wodurch unterscheiden sich die Honigsorten? - Wie gesund ist Honig? - Sind Schadstoffe im Honig? - Wie nehmen Bienen ihre Umwelt wahr? - Wie kommunizieren Bienen? - Wie wichtig sind Bienen? - Wie gefährlich ist die Varroa-Milbe? - Wie werden Bienen gezüchtet? - Gibt es Biennahrung auf unserem Schulhof? - Wie können wir eine Schulimkerei einrichten? - Wie bereiten wir einen Imkerbesuch vor? - Wie stellen wir Bienenwachskerzen her? ...	Energie Energiehaushalt der Bienen im Stock und bei der Nahrungssuche Materie Inhaltsstoffe des Honigs; Schadstoffbelastung des Honigs und der Bienen; Produktion, Eigenschaften und Verarbeitung von Bienenwachs. Struktur und Funktion Morphologische und anatomische Strukturen bei Bienen und ihre Funktionen System Das Bienenvolk im Vergleich zu anderen sozialen Insekten; Bedeutung der Bienen in der Natur Entwicklung: Epigenetik bei Bienen; Holometabole Metamorphose im Vergleich zur hemimetabolen Metamorphose; Bienenzucht und Bienenhaltung	Energiebedarf der Larven und der adulten Bienen; Temperaturregulation im Stock; Zucker, Mineralien, Org. Säuren, Enzyme Speicherung von Schadstoffen im Bienenwachs, nicht im Honig. Aufbau u. Funktion der Sammelbeine und der übrigen Extremitäten; Anatomie: Verdauungs-, Atmungs- und Geschlechtsorgane bei den Bienenwesen. Vergleich: Honigbienen, Wildbienen, Ameisen, Hummeln. Beeinflussung der Obst- und Gemüseerträge durch Bienenbestäubung. Entwicklung der drei Bienenwesen vom Ei zum adulten Insekt im Vergleich. Einfluss des Futters auf die Entwicklung; Vergleich mit Heuschrecken Traditionelle und industrielle Bienenzucht und -haltung	Interesse an der Imkerei wecken; Naturwissenschaftliche Grundlagen eines vielseitigen Hobbys und Berufs verdeutlichen. Erkenntnisgewinnung durch... - Untersuchungen der Bienenwesen und der Milben mit der Stereolupe - Beobachtungen von Bienen im Stock und bei der Futtersuche - Beobachtungen anderer sozialer Insekten - Bestimmung von Blütenpflanzen - Beobachtung eines Bienenstocks im Internet: Projekt HOBOS der Uni Würzburg - Pollenanalyse des Honigs - Analyse von Inhaltsstoffen des Honigs Kommunikation: - Recherche in Fachbüchern und im Internet - Interview eines Imkers - Dokumentation und Präsentation des Bienenprojekts - Planungsabsprachen für die Einrichtung einer Schulimkerei Bewerten: - Bedeutung der Bienen für Mensch und Natur - Erfolg des Bienenprojekts	Einstieg: Was wissen wir schon über Bienen? Planung: Projektziel und Fragen formulieren Forschungsplan zusammenstellen Durchführung: Recherche, Filmanalysen, Beobachtungen durchführen, Nachweisverfahren durchführen Exkursion zu einer Imkerei vorbereiten, durchführen und auswerten Dokumentation der Beobachtungen, Rechercheergebnisse und Erkenntnisse Optional: Anlage eines Bienenbeetes Auswertung des Bienen-Projekts

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• Welche Miniphänomenta-Exponate wollen wir bauen? • Wie müssen wir beim Bau von Miniphänomenta-Exponaten vorgehen? • Welche Beobachtungen machen wir bei verschiedenen physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, Optik, Akustik ... • Welche Erklärungen finden wir für diese Phänomene? • Wie können wir jüngeren Schülerinnen und Schülern bzw. Eltern diese Phänomene vorstellen und erklären? • Wie organisieren wir eine Ausstellung „Miniphänomenta“ in unserer Schule?	Energie Energieformen, Energieerhaltung und Entwertung Optische Strahlung Wärmeleitfähigkeit Materie Mischen und Trennen Dichte und Auftrieb Chemische Reaktion Verbrennungsprozesse Wechselwirkungen Druckverhältnisse in Luft und Wasser Gravitation Geschwindigkeit und Beschleunigung Reibungskraft Magnetismus	Auswahl aus: Elektrische Aufladung Farben und Lichtfrequenzen Strahlengänge Additive Farbmischung Polarisiertes Licht Wärmestrahlung und Wärmeübertragung Funktion einer Solarmühle Löslichkeit von Stoffen in Abhängigkeit von der Konzentration; Chromatographie Feuer: Oxidation mit Sauerstoff Kohlenstoffdioxid als Feuerlöscher Schwingungsart und Schwingungsdauer von Pendeln, Stimmgabeln, ... Gekoppelte Pendel Lissajous-Pendel Schallentstehung in Abhängigkeit vom Resonanzkörper Magnetische Felder bei Dauer- und Elektromagneten Wirbelstrombremse	Wiederholung, Erweiterung und Vertiefung physikalischer und chemischer Grundkenntnisse durch forschendes Lernen Erkenntnisgewinnung durch ... • den Bau verschiedener Miniphänomenta-Exponate • wiederholtes Experimentieren und Kommunikation: • kognitive Auseinandersetzung mit den physikalischen und chemischen Phänomenen • Vorbereitung und Organisation einer Miniphänomenta-Ausstellung für den 5. oder 6. Jahrgang Bewerten: • Bewertung der eigenen Erkenntnisprozesse und der Fähigkeit zum Erklären • Auswertung des gesamten Projekts	Einführung: Vorstellung der Miniphänomenta Planung: Auswahl der zu bauenden und auszuleihenden Exponate; Zeit- und Materialplanung; Durchführung: Bau der Exponate Experimentieren mit den fertigen Exponaten: Aufklärung der Phänomene; Übung der Präsentation; Aufbau der Ausstellung in der Schule Auswertung des Projekts.

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- 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 el. Energie erzeugt? - Wie können wir el. 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 ...	Energie Energie- und Klimagerechtigkeit Energieformen Energieumwandlungen und Energieentwertung Wirkungsgrad Fossile und regenerative Energiequellen Messgrößen und Maßeinheiten Materie Materie enthält chemische Energie Chemische Reaktion Verbrennungsprozesse Wechselwirkungen Induktion System Gewinnung, Bereitstellung und Nutzung el. Energie Entwicklung: Kulturelle Entwicklung der Energieversorgung	Energiebedarf und CO₂- Emissionen im weltweiten Vergleich; Energieentwertung bei Energieübertragungen; Vor- und Nachteile der Gewinnung el. Energie aus verschiedenen Quellen; Definitionen für Leistung und Energie; Umrechnung von Maßeinheiten für Energie; Energiesparmöglichkeiten; Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern, aus Müll, Holz, Mais, Gülle ; Organische Stoffe reagieren mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser; Energieübertragung durch Induktion z. B. in Kraftwerken oder bei Induktionsherden; Funktion von Kraftwerken, El. Leitungen, Nutzung el. Energie in der Schule /im Haushalt;; Geschichte der el. Energie; Energieversorgung im Laufe der Geschichte und in anderen Ländern	Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - 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 Kommunikation: - 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 Bewerten: - Bewertung von Energienutzungsarten im Haushalt - Auswertung der Ergebnisse der Energiechecks	Projektziel definieren: Energie-Checks in der Schule und /oder in Haushalten durchführen Planung: - Was müssen wir wissen und können? - Wie gehen wir vor? Durchführung: - Je nach Bedarf Wiederholung und Vertiefung des Wissens - Messungen der Leistung el. Geräte - Messungen der benötigten Energie bei der Nutzung el. Geräte - Berechnungen der Amortisation von Energiespargeräten - Planung, Durchführung und Auswertung von Energiechecks Projektauswertung - Erfolg des Projekts - Diskussion über die Chancen und Probleme der Energiewende

Angewandte Naturwissenschaften

Den Düften auf der Spur

Möglicher Anlass: Verbesserung des Raumduftes

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- Wie gut können Menschen im Vergleich zu Tieren riechen? - Wie funktioniert der Geruchssinn? - Wie gelangt der Duft in meine Nase? - Wozu nutzen Tiere ihren Geruchssinn? - Welchen Zusammenhang gibt es zwischen Geruch und Geschmack? - Welchen Sinn hat Körpergeruch? - Welche Düfte verströmen Kräuter und Gewürze? - Wie können wir Duftstoffe extrahieren? - Wie können wir den Raumduft verbessern? - Wie können wir Parfums herstellen? - Wie arbeitet ein Parfumeur? - Wie stellen wir duftende Seifen und Cremes her? - Wie können wir das Aroma von Kräutern und Gewürzen beim Kochen nutzen? - Welchen Nahrungsmitteln sind künstlichen Aromen zugesetzt ...	Materie Sexuallockstoffe Aromastoffe in Nahrung Trennen und Mischen: Chemische Reaktion Verseifungsreaktion Struktur und Funktion Aufbau und Funktion des Geruchsorgans bei Menschen und Tieren Duftdrüsen bei Pflanzen, Tieren und Menschen System Die Rolle der Duftstoffe in der Partnerwahl und bei der Nahrungssuche Entwicklung: Evolution des Geruchssinns von Einzellern bis zu den Menschen	Pheromone bei Insekten und Säugetieren Auspressen, Destillation, Extraktion, Enfleurage Mazeration zur Duftstoffgewinnung; Parfum-Herstellung Salben-Herstellung Hydrolyse, Ester, Laugen, Glycerin und Alkalisalze Geruchssinneszellen in der Nase, an Antennen und Gliedmaßen Duftdrüsen in verschiedenen Körperregionen Unbewusstes Verhalten aufgrund unbewusster Geruchsempfindungen; Limbisches System im Gehirn Manipulationsmöglichkeiten unseres Empfindens Orientierung mit Chemorezeptoren bei Amöben, bei Wasserlebewesen und bei Landtieren Geruch und Geschmack liefern Auswahlkriterien bei der Nahrungs- und Partnersuche	Naturwissenschaftliches Verständnis von Alltagsphänomenen und Handlungsoptionen ermöglichen, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - Pflanzenbestimmungen - Naturbeobachtungen - Erprobung verschiedener Verfahren der Duftstoffgewinnung - Erprobung der Herstellung von Cremes, Seifen und Parfums Kommunikation: - Recherche in Information der Themenmappe, in Fachbüchern und im Internet - Dokumentation der Beobachtungen, Extraktions- und Herstellungsverfahren auch mit digitalen Medien - Präsentation mit praktischen Vorführungen Bewerten: - Bewertung der selbst hergestellten Produkte - Beeinflussung unseres Empfindens durch unbewusst wahrgenommene Düfte	Planung: - Formulierung eines Forschungs- bzw. Handlungsziels - Auswahl von Fragen, Themen, Versuchen und Herstellungsverfahren nach Interesse - Zusammenstellung eines Forschungsplans Durchführung: Interessegeleitete Arbeit in Kleingruppen: - Extraktionsverfahren - Parfum-Herstellung - Seifen-Herstellung - Salben-Herstellung - Filmanalysen - Recherche und Dokumentation - Anfertigen von kurzen Lehrfilmen oder Fotodokumentationen Präsentation

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• 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 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 el. Energie? • Welche Zukunft haben E-Autos? • Wie funktionieren Batterien? • Wie können wir Fahrzeuge mit alternativen Antrieben konstruieren? • ...	Energie Energiebedarf für Mobilität; Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik; Brennstoffzellentechnologie; Materie Eigenschaften des Wasserstoffs Aufbau von Solarzellen Chemische Reaktion Elektrolytische Wasserspaltung Oxidation von Wasserstoff Wechselwirkungen Elektronenfluss in Solarzellen Struktur und Funktion Aufbau und Funktion des Elektrolyseurs, der Brennstoffzelle und von Solarzellen und Photovoltaikanlagen System Energieversorgung und Verkehrssysteme	Energiemix in Deutschland und in anderen Ländern; Ziele der Energiewende; Solarzellen und Photovoltaik-anlagen Elektromotor und Batterien Wasserstoff als Energieträger Stellung im PSE, Aufbau, Größe und Masse des Wasserstoffatoms Wasserstoff-Moleküle Hofmannscher Wasserzersetzer Knallgasreaktion und kontrollierte Oxidation Dotierung von Siliziumzellen; Photonen bewirken Elektronenfluss in Solarzellen Aufbau und Funktion der Elektrolytmembran Halbleitertechnik: Dotierung des Siliziums Fahrzeugkonstruktion und Fahreigenschaften Zukunft der Energieversorgung für Mobilität (z. B. DESERTEC)	Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... • 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) Kommunikation: • Recherche in Informationsmaterialien, Physikbüchern und Internet • Dokumentation des Projektverlaufs • Präsentation der Fahrzeuge und Vorstellung der Technik Bewerten: • Bewertung alternativer Antriebe und ihrer Energieversorgung • Bewertung der selbstgebauten Fahrzeuge	Planung: • 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? Durchführung: • Recherche und Experimente • Fahrzeugbau und Optimierung Präsentation der Fahrzeuge und der gewonnenen Erkenntnisse Projektauswertung

Angewandte Naturwissenschaften

Die Dosis macht 's

Möglicher Anlass: Heilmittel richtig einsetzen und sich vor Vergiftungen schützen

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
• 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? • ...	Materie Giftstoffe als Heilmittel Giftstoffe in der Natur Enzyme Hormone Vitamine Chemische Reaktion Enzymatische Reaktionen Schwermetallhemmung bei Enzymen Struktur und Funktion Giftdrüsen und -zellen bei Pflanzen und Tieren System Entgiftungssystem des menschlichen Körpers; Der Weg der Medikamentenentwicklung; Hormonelle Steuerung Schulmedizin und Homöopathie im Vergleich Entwicklung: Geschichte der Medizin und Pharmazie	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. tierischen Giftstoffen Dosierungen in der Homöopathie Bakterien-Bekämpfung mit Antibiotika und anderen Substanzen	Grundwissen und Verständnis für Medizin und Pharmazie entwickeln, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch ... - Pflanzenbestimmungen - Herstellen von Tees, Tinkturen, Salben - Versuche Enzymwirkung und -hemmung - Anzucht von Milchsäure-Bakterien auf einfachen Nährböden - Untersuchung antibiotischer Wirkungen auf Milchsäurebakterien Kommunikation: - Informationsaufnahme und -transfer aus Sachtexten - Dokumentation eigener praktischer Arbeiten - Präsentation der Arbeitsweisen und der Ergebnisse Bewerten: • Bewertung des Umgangs mit Gift- und Heilstoffen • Bewertung des Umgangs mit Antibiotika	Planung: Vorstellung und Auswahl der Teilthemen Planung praktischer Arbeiten Planung der Dokumentation und Präsentation Durchführung: Recherche und Arbeit mit Texten Bearbeitung schriftlicher Aufgaben Analyse von Filmen Pflanzen bestimmen, sammeln Herstellen von Tees, Tinkturen und Salben Herstellen von Nährböden für Bakterienanzucht Übertragung von Milchsäurebakterien auf die Nährböden Testen der antibiotischen Wirkung verschiedener Stoffe Präsentation: Präsentation und Auswertung der Arbeitsweisen und Erkenntnisse

Angewandte Naturwissenschaften

Kleider machen Leute

Möglicher Anlass: Verantwortlicher Umgang mit Kleidung

Mögliche Forschungsfragen	Basiskonzepte	Fachwissen	Kompetenzentwicklung	Methoden
- 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-Traide-Kleidung? - Was geschieht mit den Altkleidern? ...	Energie Energiebedarf bei der Produktion und beim Transport von Textilien; Wärmeregulation; Materie Natur- und Synthesefasern Chemische Reaktion Polyaddition, Polymerisation und Polykondensation Struktur und Funktion Aufbau und Struktur der Fasern System Textile Kette; Ökologische und soziale Auswirkungen der Textilproduktion Gesundheitsverträglichkeit von Textilien Entwicklung: Kulturelle Entwicklung der Kleidung und Mode, Evolution von Fell und Federn	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	Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen Erkenntnisgewinnung durch... - 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 Kommunikation: - Recherche in Textilfachbüchern, in Broschüren und im Internet - Arbeit mit dem Atlas - Dokumentation der Versuchsergebnisse und der gewonnenen Erkenntnisse - Anfertigen einer Ausstellung oder Präsentation Bewerten: - Bewertung der Produktionsprozesse und –bedingungen	Planung: - Forschungsziel festlegen - Fragen sammeln - Arbeitsplan entwickeln - Präsentationsart vereinbaren Durchführung: - Untersuchungen mit Lupe und Mikroskop - Experimentieren - Herstellungsverfahren erproben - Recherche und Dokumentation - Präsentation Bewerten: Rollenspiel zur Textilproduktion Auswertung des Rollenspiels Auswertung des Unterrichtsprojekts