



# **Schulinternes Fachcurriculum**

des Faches

## **Angewandte Naturwissenschaften**

# Inhalt

Allgemeines .....	4
Grundlage: Fachanforderungen Naturwissenschaften .....	4
Besondere Schwerpunkte des Wahlpflichtunterrichts Angewandte Naturwissenschaften .....	5
Kompetenzorientierte Unterrichtsgestaltung .....	6
Beteiligung an Wettbewerben .....	6
Themenbeschreibungen .....	7
Leistungsmessung und Leistungsbewertung .....	7
Struktur überfachliche Kompetenzen .....	7
Klassenstufe 7 .....	10
Bionik: Faszination Fliegen .....	10
CSI-Labor für Junior-Kriminalisten .....	10
Bionik: Brückenbau .....	11
Schulgarten – Schulwald – Schulgelände .....	12
Lebensraum Meer .....	12
Fachinhalte Klassenstufe 7 .....	13
Klassenstufe 8 .....	19
Akustik: Musikinstrumente bauen und erproben .....	19
Milchprodukte selber herstellen .....	19
Lebensmittel-Detektive .....	20
Wetter und Klima .....	20
Fachinhalte Klassenstufe 8 .....	22
Klassenstufe 9 .....	27
Die faszinierende Welt der Bienen .....	27
Miniphänomenta Plus .....	28
Energie-Checker .....	28
Den Düften auf der Spur .....	29
Fachinhalte Klassenstufe 9 .....	30
Klassenstufe 10 .....	35
Mobilität mit alternativen Antrieben .....	35
Die Dosis macht´s .....	35
Kleider machen Leute .....	36
Fachinhalte Klassenstufe 10 .....	38



## Allgemeines

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 schulinterne 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.

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.

### **Grundlage: Fachanforderungen Naturwissenschaften**

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

Die in beiden Schriften beschriebenen Basiskonzepte (Energie, Materie, Wechselwirkungen, System, Struktur und Funktion, Entwicklung, Chemische Reaktion) 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). 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.

## Besondere Schwerpunkte des Wahlpflichtunterrichts Angewandte Naturwissenschaften

### **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 landwirtschaftlichen Betrieben, zur Polizei, ins Musiculum oder in Technikmuseen 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.

### **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.

---

### **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.

### **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.

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.

### **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. An den Wettbewerben „Dechemax“ und „Internationale Junior Science Olympiade“ kann teilgenommen werden.

### 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.

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

### Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Leistungen der Schülerinnen und Schüler können im Wahlpflichtunterricht Angewandte Naturwissenschaften auf vielfältige Weise erbracht und von der Lehrkraft wahrgenommen werden. Die Fachanforderungen Naturwissenschaften sind bei der Leistungsmessung und –bewertung zu beachten.

### Struktur überfachliche Kompetenzen

Das Fach Angewandte Naturwissenschaften vermittelt nicht nur fachliche Inhalte, sondern fördert auch wichtige überfachliche Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in ihrem Lernprozess sowie im späteren Berufsleben benötigen. Dabei werden folgende Kompetenzbereiche besonders gestärkt:

#### Selbstkompetenzen

- **Selbstwirksamkeit:** Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und erleben die Wirkung ihres eigenen Handelns in experimentellen und forschenden Lernprozessen.
- **Selbstbehauptung:** Sie treffen fundierte Entscheidungen auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse und vertreten ihre Positionen in Diskussionen.
- **Selbstreflexion:** Durch die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten lernen sie, ihre Fähigkeiten realistisch einzuschätzen und ihr Potenzial zu nutzen.

#### Motivationale Einstellungen

- **Engagement:** Die Schülerinnen und Schüler zeigen Eigeninitiative bei Projekten und experimentellen Aufgabenstellungen.
- **Lernmotivation:** Die Neugier auf naturwissenschaftliche Phänomene wird durch praxisnahes Arbeiten gefördert.
- **Ausdauer:** Durch komplexe Problemstellungen und experimentelles Arbeiten wird die Fähigkeit gestärkt, konzentriert und zielgerichtet an einer Lösung zu arbeiten.

## Lernmethodische Kompetenzen

- **Lernstrategien:** Die Schülerinnen und Schüler lernen, systematisch zu planen, Hypothesen zu entwickeln und Forschungsprozesse strukturiert durchzuführen.
- **Problemlösefähigkeit:** Sie wenden verschiedene methodische Ansätze an, um naturwissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten.
- **Medienkompetenz:** Der kritische Umgang mit digitalen Medien und wissenschaftlichen Informationen wird gezielt geschult.

## Soziale Kompetenzen

- **Kooperationsfähigkeit:** Gemeinsames Experimentieren und Forschen erfordert konstruktive Zusammenarbeit und Verantwortungsbewusstsein.
- **Konstruktiver Umgang mit Vielfalt:** Durch Gruppenarbeiten und interdisziplinäre Projekte lernen die Schülerinnen und Schüler, unterschiedliche Perspektiven zu respektieren und Widersprüche zu reflektieren.
- **Konstruktiver Umgang mit Konflikten:** Sachliche Diskussionen und das Hinterfragen von Hypothesen fördern die Fähigkeit, mit Meinungsverschiedenheiten professionell umzugehen.

Das Fach **Angewandte Naturwissenschaften** verbindet naturwissenschaftliches Wissen mit methodischen und sozialen Kompetenzen, um Schülerinnen und Schüler optimal auf die Herausforderungen in Wissenschaft, Technik und Gesellschaft vorzubereiten.

Selbstkompetenzen	
<b>Personale Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Selbstwirksamkeit:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler hat Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und glaubt an die Wirksamkeit des eigenen Handelns.</li> <li>• <b>Selbstbehauptung:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler entwickelt eine eigene Meinung, trifft Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen.</li> <li>• <b>Selbstreflexion:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein und nutzt eigene Potenziale.</li> </ul>	<b>Lernmethodische Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lernstrategien:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler geht beim Lernen strukturiert und systematisch vor, plant und organisiert Arbeitsprozesse.</li> <li>• <b>Problemlösefähigkeit:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler kennt und nutzt unterschiedliche Wege, um Probleme zu lösen.</li> <li>• <b>Medienkompetenz:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler verarbeitet Informationen angemessen. Ausdifferenziert durch die 6 Kompetenzbereiche der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016)</li> </ul>
<b>Motivationale Einstellungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Engagement:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler zeigt persönlichen Einsatz und Initiative</li> <li>• <b>Lernmotivation:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler ist motiviert, etwas zu lernen oder zu leisten.</li> <li>• <b>Ausdauer:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler arbeitet ausdauernd und konzentriert.</li> </ul>	<b>Soziale Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kooperationsfähigkeit:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler arbeitet konstruktiv mit anderen zusammen und übernimmt Verantwortung in Gruppen.</li> <li>• <b>Konstruktiver Umgang mit Vielfalt:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen und geht angemessen mit Widersprüchen um.</li> <li>• <b>Konstruktiver Umgang mit Konflikten:</b> Die Schülerin bzw. der Schüler verhält sich in Konflikten angemessen, versteht die Sichtweisen anderer und geht darauf ein.</li> </ul>

## Basiskonzepte

...

## Klassenstufe 7

Der WPU Angewandte Naturwissenschaften ist in Klassenstufe 7 in folgende Unterrichtseinheiten unterteilt:

- Bionik: Faszination Fliegen
- CSI-Labor für Junior-Kriminalisten
- Bionik: Brückenbau
- Schulgarten – Schulwald – Schulgelände
- Lebensraum Meer

Die beiden letzteren Themen sind dabei als Wahleinheiten anzusehen: Es wird entweder das eine ODER das andere Thema unterrichtet.

Im Folgenden sind für die jeweiligen Unterthemen der Klassenstufe 7 mögliche Forscherfragen zur Orientierung aufgelistet. Die beispielhaften Fachinhalte der Unterrichtseinheiten (inklusive Kompetenzen, möglicher Methoden, Differenzierungen und Leistungsnachweise) sind in tabellarischer Form im Anschluss zu finden.

### Bionik: Faszination Fliegen

#### Mögliche Forscherfragen:

- 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?

### CSI-Labor für Junior-Kriminalisten

#### Mögliche Forscherfragen:

- 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 Textilsuren?
- Welche Informationen liefern Bodenproben?
- Wie können wir Dokumentenfälschungen aufdecken?
- Wie können wir Alkohol nachweisen?
- Wie kann man beseitigte Metallprägungen sichtbar machen?

## Bionik: Brückenbau

### Mögliche Forschungsfragen:

- 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 Dahtseile?
- Wie werden moderne Brücken aus Spannbeton gebaut?
- Wie können wir eine Zugbrücke bauen?

## Schulgarten – Schulwald – Schulgelände

(Optional statt Lebensraum Meer)

### Mögliche Forscherfragen:

- 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 aussäen und pflanzen?
- Welche Bodenverbesserungen müssen wir vornehmen?
- Welche Pflege brauchen die Pflanzen?
- Wann können wir ernten?
- Wofür wollen wir die Produkte verwenden?

## Lebensraum Meer

(Optional statt Schulgarten – Schulwald – Schulgelände)

### Mögliche Forscherfragen:

- 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?

## Fachinhalte Klassenstufe 7

Kompetenzen	Inhalte	Methoden / Aufgaben	Differenzierung	Leistungsüberprüfung / Indikatoren
<p><b>Technik-Verständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen flugfähiger Objekte (Samen, Insekten, Vögel, Flugzeugmodelle, Raketen, ...)</li> <li>• Experimentelle Erforschung des Fliegens an Modellen im Luftstrom</li> <li>• Modellbau und Erprobung von Flugobjekten</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedankenaustausch beim kooperativen Lernen</li> <li>• Recherche in Jugend, Fachbüchern, in Physik- und Biologiebüchern und im Internet und in Filmen</li> <li>• Anfertigen von Versuchsprotokollen</li> <li>• Dokumentation von Versuchen mit digitalen Medien</li> <li>• Mündliche Vorträge</li> <li>• Präsentationen, Ausstellungen</li> </ul>	<p><b><u>Bionik: Faszination Fliegen</u></b></p> <p>Muskelkraft bei Lebewesen Kerosin-Treibstoff bei Flugzeugen Auftrieb bei Flugzeugen und bei der Ballonfahrt</p> <p>Federn bestehen aus dem Protein „Keratin“ Insektenflügel bestehen aus Chitin, Flugzeuge aus Metallen und Faser-Verbund Kunststoffen Dichte der Flugkörper und Materialien</p> <p>Gravitation Flügelprofil, Anstellwinkel beeinflussen die Luftströmungen und die Flugbewegungen</p> <p>Flugzeuge als technische Systeme Artenkenntnis: fliegende Vögel, Reptilien, Säugetiere und Insekten Zusammenwirken der Körperorgane beim Fliegen von Lebewesen</p> <p>Evolution der Insekten, Flugsaurier, Vögel und Fledermäuse Metamorphose bei Insekten Pioniere der Luftfahrt</p>	<p><b>Einstieg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Film über Evolution des Fliegens - Film über Flugpioniere - Vergleich Vogel und Flugzeug</li> </ul> <p><b>Planung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fragen zum Thema formulieren</li> <li>Forschungsplan entwickeln</li> </ul> <p><b>Arbeiten an Forschungsstationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morphologie und Anatomie fliegender Lebewesen untersuchen und Schlussfolgerungen daraus ziehen</li> <li>• Experimente nach Anleitung durchführen, dokumentieren und präsentieren</li> <li>• Experimente abwandeln oder neue Versuchs-Designs entwickeln</li> </ul> <p><b>Modellbau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugmodelle bauen und erproben (Flügelprofile,</li> </ul>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerten von Flugeigenschaften selbstgebauter Flugobjekte</li> <li>• Bewerten der Umweltverträglichkeit von Flugreisen</li> </ul>		<p>Flugzeuge, Ballone, Fallschirme, Gleiter, Propeller, Bumerangs, Raketen ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flug-Eigenschaften von Modellen optimieren</li> </ul> <p><b>Optionale Ergänzung:</b> Besuch eines Flugplatzes oder Flughafens</p>		
<p><b>Naturwissenschaften in der Verbrechenaufklärung erfahrbar machen und Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b> 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</p>	<p><b><u>CSI-Labor für Juniorkriminalisten - Dem Täter auf der Spur</u></b></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 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><b>Einstieg:</b> Lehrervortrag über die Geschichte der Verbrechensbekämpfung und der modernen Kriminalistik</p> <p><b>CSI-Labor für Juniorkriminalisten:</b> 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><b>Anwendung im Rollenspiel:</b> <b>„Der Fall Reichstein“</b></p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p>Sicherheitsmerkmale von Banknoten</p> <p><b>Kommunikation:</b> Genaue Dokumentation der Spuren, Verdachtsmomente und Indizien und Beweismittel, Präsentation kriminalistischer Methoden</p> <p><b>Bewerten:</b> Bewertung der Aussagekraft von Spuren und Zeugenaussagen</p>	<p>„In dubio pro reo“ Inquisition, Folter, Hexenverfolgung Moderne Verbrechensaufklärung</p>	<p>Arbeitsteilige Aufklärung des Falls „Reichstein“ durch die MitarbeiterInnen des Kommissariats (WPU-Kurs) Unterrichtsmaterialien des IPN Erschienen als „Ein rätselhafter Todesfall“ im Schneider-Verlag Hohengehren</p>		
<p><b>Technik-Verständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbau mit vielfältigen Materialien</li> <li>• Experimente zur Belastungsfähigkeit von Baumaterialien und verschiedenen Brückenkonstruktionen</li> <li>• Untersuchung der Stabilität und Belastungsfähigkeit verschiedener natürlicher Materialien (z.B. Gräser, Äste, Knochen ...)</li> <li>• Untersuchungen des Aufbaus natürlicher Materialien (Lupe, Mikroskop)</li> </ul>	<p><b><u>Bionik: Brückenbau</u></b></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><b>Einstieg:</b> z.B. Fotodokumentation von Brücken der Umgebung Filme: - Tacahoma-Bridge - Kopfbau: Brückenschwingungen</p> <p><b>Planung:</b> - Vorstellung der Experimentier- und Herstellungsmöglichkeiten - Auswahl und Zusammenstellung von Gruppenaufgaben</p> <p><b>Gruppenarbeiten (Bsp.):</b> - Brückenmodelle aus verschiedenen Materialien konstruieren, bauen und testen</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrungs- und Ideenaustausch beim Konstruieren von Brückenmodellen und beim Experimentieren</li> <li>• Recherche im Internet in Fachbüchern und Filmen</li> <li>• Dokumentation des Modellbaus und der Experimente auch mit digitalen Medien</li> <li>• Präsentation der Modelle, Versuche und der Forschungsergebnisse</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Brückenmodellen</li> </ul>	<p>Von der Holzbalkenbrücke bis zur modernen Schrägseilbrücke</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialtests durchführen</li> <li>- Recherche in Fachbüchern, Physikbüchern und im Internet</li> <li>- Foto- und Video-Dokumentationen</li> </ul> <p><b>Präsentation:</b> z.B Organisation eines Brückenbau-Wettbewerbs Organisation einer Ausstellung</p>		
<p><b>Freude an der Anlage und Pflege von Lebensräumen (Garten, Wald, Schulgelände) und Technikverständnis fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b> Aussaat und Pflege von Pflanzen; Beobachtungen des Pflanzenwachstums und der Tierwelt Kennenlernen von Wild- und Nutzpflanzen Analyse der Wachstumsbedingungen</p>	<p>ENTWEDER <u>Schulgarten, Schulwald, Schulgelände</u></p> <p>Photosynthese</p> <p>Pflanzen liefern als Nahrung Energie für Mensch und Tier</p> <p>Sicherer Umgang mit elektrischen Geräten Kenntnisse über Bodenarten, des Humus, Kompostierung, des Wasser- und Mineralstoffaufnahme der Pflanzen, Durchlüftung des Bodens, Artenkenntnis: Wild- und Nutzpflanzen, (Boden-)Tiere;</p>	<p><b>Einstieg:</b> Bilder verschiedener Schulhöfe und Schulgärten zeigen. Besichtigung und Untersuchung des eigenen Schulgeländes, Schulgartens, Schulwaldes;</p> <p><b>Planung:</b> Projektziele, Aufgabenverteilung, Zeitrahmen vereinbaren; Erfolgs- bzw. Bewertungskriterien vereinbaren;</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Kommunikation:</b> Planung der Neuanlage von Lebensräumen, der Pflegemaßnahmen und Nutzungsmöglichkeiten der Pflanzen; Austausch- und Abstimmungsprozesse während der praktischen Arbeit; Präsentation der Projektarbeiten;</p> <p><b>Bewerten:</b> Bewertung des Erfolgs des Projekts; Diskussion von Optimierungsmöglichkeiten.</p>	<p>Gartengeräte und ihre fachgerechte Verwendung</p> <p>Morphologie und Anatomie der Blütenpflanzen</p> <p>Bedeutung der Bodenstruktur für den Wasserhaushalt, die Durchlüftung und für das Wachstum von Pflanzen und Vorkommen von Tieren</p> <p>Keimungsbedingungen, Methoden der Pflanzenvermehrung</p>	<p><b>Durchführung:</b> Möglichst selbstständiges Arbeiten bei der Anlage und Pflege von Beeten, Blumenwiesen, eines Schulwaldes ... Dokumentation und Präsentation der durchgeführten Arbeiten und der Entwicklung des Lebensraums - Fotodokumentation - Filmdokumentation - Kurzprotokolle - Ausstellung - Verkaufsstand - ...</p> <p><b>Projektauswertung</b> und Empfehlungen für die Nachfolgegruppe im nächsten Jahr</p>		
<p><b>Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmen von Pflanzen- und Tierarten</li> <li>• Beobachten von Meerestieren und Verhaltensbeschreibungen</li> <li>• Sezieren von Fischen (z.B. Heringe)</li> <li>• Untersuchungen mit Lupen und Mikroskopen</li> </ul>	<p>ODER <u>Lebensraum Meer</u></p> <p>Entstehung und Ausbreitung von Wellen</p> <p>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</p>	<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>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmen des Salzgehalts</li> <li>• Bestimmen des Sauerstoffgehalts</li> <li>• Versuche zur Schichtung von Salz- und Süßwasser</li> <li>• Modellversuche zu Plankton und zur Schwimmfähigkeit von Fischen</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Bestimmungsbüchern</li> <li>• Recherche in Fachbüchern und im Internet</li> <li>• Expertenbefragung in Meeres Stationen</li> <li>• Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse</li> <li>• Beteiligung an Unterrichtsgesprächen</li> <li>• Präsentation</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung menschlicher Eingriffe in das Ökosystem</li> </ul>	<p>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; Einfluss menschlichen Handelns auf das Ökosystem</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 Interviews mit Fischern und Naturschützern durchführen und auswerten Pro- und Contra-Diskussionen Rollenspiele</p>		
---	---	---	--	--

## Klassenstufe 8

Der WPU Angewandte Naturwissenschaften ist in Klassenstufe 8 in folgende Unterrichtseinheiten unterteilt:

- Akustik: Musikinstrumente bauen und erproben
- Milchprodukte selber herstellen
- Lebensmittel-Detektive
- Wetter und Klima

Im Folgenden sind für die jeweiligen Unterthemen der Klassenstufe 8 mögliche Forscherfragen zur Orientierung aufgelistet. Die beispielhaften Fachinhalte der Unterrichtseinheiten (inklusive Kompetenzen, möglicher Methoden, Differenzierungen und Leistungsnachweise) sind in tabellarischer Form im Anschluss zu finden.

### Akustik: Musikinstrumente bauen und erproben

#### Mögliche Forscherfragen:

- 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?

### Milchprodukte selber herstellen

#### Mögliche Forscherfragen:

- 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?

## Lebensmittel-Detektive

### Mögliche Forscherfragen:

- 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?

## Wetter und Klima

### Mögliche Forscherfragen:

#### **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 CO<sub>2</sub> das Meereswasser?
- Wie wirkt sich die Ozeanversauerung aus?
- War das Klima immer gleich?

## Fachinhalte Klassenstufe 8

Kompetenzen	Inhalte	Methoden / Aufgaben	Differenzierung	Leistungsüberprüfung / Indikatoren
<p><b>Freude am Musizieren und Technikverständnis fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Erforschung des Phänomens Schall: Tonhöhen, Lautstärken, Schallgeschwindigkeiten, Resonanz, Doppler-Effekt ...</li> <li>• Sichtbarmachen von Tönen, Klängen und Geräuschen</li> <li>• Messung von Lautstärken</li> <li>• Herstellen und Erproben einfacher Musikinstrumente</li> <li>• Erproben professioneller Musikinstrumente</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachforschen über den Bau und die Funktion des menschlichen Stimmapparats und des Gehörs</li> <li>• Präsentation selbstgebauter Instrumente</li> <li>• Zusammenspiel im „Orchester“</li> </ul>	<p><b>Akustik: Musikinstrumente selber bauen</b></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><b>Einstieg:</b> Film „STOMP“ Planung der Experimentier- und Herstellungsaufgaben</p> <p><b>Durchführung:</b> Experimentieren in kleinen Gruppen Herstellen von Musikinstrumenten Recherche in Physik- und Biologiebüchern und im Internet Dokumentation der Erkenntnisse</p> <p><b>Optionale Ergänzung:</b> Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Exkursion zum Musiculum in Kiel</p> <p><b>Präsentation</b> eines selbst komponierten Musikstücks auf selbstgebauten Instrumenten</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der selbstgebauten Instrumente und Entwicklung von Optimierungsideen.</li> </ul>				
<p><b>Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnliches Erleben</li> <li>• Nachweisreaktionen durchführen</li> <li>• Herstellen verschiedener Milchprodukte</li> <li>• Herstellen von Milchspeisen</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Fachbüchern und im Internet</li> <li>• Expertenbefragung</li> <li>• Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse</li> <li>• Beteiligung an Unterrichtsgesprächen</li> <li>• Präsentation</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Tierhaltung vergleichen und bewerten</li> <li>• Produkte vergleichen und bewerten</li> </ul>	<p><b>Milchprodukte selber herstellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Milchproduktion bei Säugetieren bzw. Nutztieren,</li> <li>- Entstehung der Milch im Euter,</li> <li>- Verschiedene Formen der Tierhaltung, Melkmaschine</li> <li>- Homogenisieren, Pasteurisieren und Ultrahoch erhitzen als Verarbeitungsschritte</li> <li>- Produktvielfalt: Unterschiede erkennen und bewerten</li> <li>- Butter-, Käse-, Quark und Joghurtherstellung</li> <li>- Haltbarkeit von Milchprodukten</li> <li>- Verpackungsmöglichkeiten und Vertriebswege</li> <li>- Marken und Preise</li> <li>- Nachweise von Zucker, Fett, Eiweiß und Calcium in der Milch</li> <li>- Nährstoffe, Mineralien, Vitamine und ihre Bedeutung für den Körper</li> <li>- Lactoseunverträglichkeit</li> </ul>	<p><b>Einstieg:</b></p> <p>Butter selber herstellen und verkosten Planung: Brainstorming, Clustern, Themenbereiche definieren, Fragen sammeln, Aufgaben verteilen, Projektziel festlegen</p> <p><b>Durchführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interviews vorbereiten</li> <li>- Exkursion zu einem Bauernhof oder Besuch einer Käserei</li> <li>- Foto oder Videodokumentation</li> <li>- Experimentieren</li> <li>- Herstellen verschiedener Produkte: Butter, Käse, Joghurt</li> <li>- Produkte vergleichen im Supermarkt (Unterrichtsgang in Gruppen)</li> <li>- Milchprodukte auf ihre Inhaltsstoffe hin untersuchen, vergleichen und bewerten</li> </ul>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

		<p>- Entfernungen von Produktions- ort zum Supermarkt vergleichen</p> <p>- Nachforschen im Reformhaus, bei Ärzten;</p> <p>- Internetrecherche zum Thema Milchunverträglichkeiten</p> <p><b>Präsentation</b></p> <p>- Eigene Produkte in der Schule oder auf Elternabend vorstellen</p>		
<p><b>Konsumentenbewusstsein und Ernährungsbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Analyseverfahren für Inhaltsstoffe in Obst und Gemüse Sinnliches Erleben</li> <li>• Erproben von Konservierungsmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitung von Obst und Gemüse zu Speisen</li> </ul> </li> <li>• Modellhafte Zusammen stellung von Inhaltsstoffen verarbeiteter Lebensmittel (z. B. Tütensuppen)</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Fachbüchern und im Internet</li> </ul>	<p><b>Lebensmittel-Detektive</b></p> <p>Transportwege von Lebensmitteln CO2-Bilanz verschiedener Lebensmittel;</p> <p>Nährstoffe, Farbstoffe, Sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralien und Spuren elemente 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 ...</p> <p>Traditionelle und moderne Verarbeitungsmethoden, Stoff-Bedarf beim Menschen;</p>	<p><b>Einstieg:</b></p> <p>- Film, Text oder Fotos über Ernährung in verschiedenen Kulturen</p> <p><b>Vorstellung der Aufgaben</b></p> <p>- Exkursion zum Wochenmarkt, Supermarkt, Biomarkt ...</p> <p>- Produktvergleiche durchführen</p> <p>- 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</p> <p>- Geschmackstests</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertenbefragung auf dem Markt im Supermarkt, Biomarkt ...</li> <li>• Dokumentation der Forschungen und Ergebnisse</li> <li>• Beteiligung an Unterrichtsgesprächen</li> <li>• Präsentation</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Lebensmitteln auf der Basis sinnlicher Wahrnehmung, der Recherche-Ergebnisse und der Analyse-Ergebnisse</li> </ul>	<p>Pflanzenorgane und ihre Abwandlungen durch Züchtung; Artenkenntnisse: Gemüse und Obstsorten Wildpflanzen und Nutzpflanzen</p>	<p>durchführen - Zubereitung und Verkostung von Speisen</p> <p><b>Auswertung:</b> Rollenspiel zur gesunden Ernährung</p>		
<p><b>Interesse an der Meteorologie und der Klimaforschung wecken, Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellversuche zu verschiedenen Wetterphänomenen durchführen</li> <li>• Einfache Messinstrumente zur Wetterbeobachtung bauen und erproben</li> <li>• Wetterbeobachtungen durchführen</li> <li>• Botanisch-phänologische Beobachtungen</li> <li>• Modellversuche zur Ozeanversauerung durchführen</li> </ul>	<p><b>Wetter und Klima</b></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 CO<sub>2</sub> in Abhängigkeit vom CO<sub>2</sub>-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</p>	<p><b>Einstieg:</b> Vorwissen austauschen Fragen zu Wetter und Klima sammeln Forschungsplan entwickeln</p> <p><b>Durchführung:</b> Modellversuche und Experimente durchführen, protokollieren und präsentieren Langzeitbeobachtungen dokumentieren, auswerten und präsentieren</p> <p><b>Optionale Ergänzung:</b> Rollenspiel zum Klimawandel entwickeln und durchführen</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Fachbüchern und im Internet und in Filmen zum aktuellen und erdgeschichtlichen Klimawandel</li> <li>• Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen Klimawandels vergleichen und erklären</li> <li>• Modellversuche vorstellen und erklären</li> </ul> <p>Bewerten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung menschlicher Einflüsse auf das Klima</li> <li>• Handlungsoptionen diskutieren</li> </ul>	<p>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 aus.</p>	<p>Exkursion zum Klimahaus in Bremerhaven</p> <p>Ggf. Organisation einer Ausstellung oder öffentlichen Veranstaltung zum Klimawandel</p>		
---	--	--	--	--

## Klassenstufe 9

Der WPU Angewandte Naturwissenschaften ist in Klassenstufe 9 in folgende Unterrichtseinheiten unterteilt:

- Faszinierende Welt der Bienen
- Miniphänomenta Plus
- Energie-Checker
- Den Düften auf der Spur

Im Folgenden sind für die jeweiligen Unterthemen der Klassenstufe 9 mögliche Forscherfragen zur Orientierung aufgelistet. Die beispielhaften Fachinhalte der Unterrichtseinheiten (inklusive Kompetenzen, möglicher Methoden, Differenzierungen und Leistungsnachweise) sind in tabellarischer Form im Anschluss zu finden.

### Die faszinierende Welt der Bienen

#### Mögliche Forscherfragen:

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 Bienennahrung auf unserem Schulhof?
- Wie können wir eine Schulimkerei einrichten?
- Wie bereiten wir einen Imkerbesuch vor?
- Wie stellen wir Bienenwachskerzen her?

## Miniphänomenta Plus

### Mögliche Forschungsfragen:

- 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-Checker

### Mögliche Forschungsfragen:

Was steckt hinter der „Energiewende“?

- Welchen Sinn hat Energiesparen?
- Was bedeutet KlimaGerechtigkeit?
- 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 EnergiesparGerät?
- Wie können wir Heizungsenergie sparen

## Den Düften auf der Spur

### Mögliche Forscherfragen:

- 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

## Fachinhalte Klassenstufe 9

Kompetenzen	Inhalte	Methoden / Aufgaben	Differenzierung	Leistungsüberprüfung / Indikatoren
<p><b>Interesse an der Imkerei wecken;</b>  <b>Naturwissenschaftliche Grundlagen eines vielseitigen Hobbys und Berufs verdeutlichen.</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen der Bienenwesen und der Milben mit der Stereolupe</li> <li>• Beobachtungen von Bienen im Stock und bei der Futtersuche</li> <li>• Beobachtungen anderer sozialer Insekten</li> <li>• Bestimmung von Blütenpflanzen</li> <li>• Beobachtung eines Bienenstocks im Internet: Projekt HOBOS der Uni Würzburg</li> <li>• Pollenanalyse des Honigs</li> <li>• Analyse von Inhaltsstoffen des Honigs</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Fachbüchern und im Internet</li> <li>• Interview eines Imkers</li> <li>• Dokumentation und Präsentation des Bienenprojekts</li> </ul>	<p><b>Faszinierende Welt der Bienen</b></p> <p>Energiebedarf der Larven und der adulten Bienen;</p> <p>Temperaturregulation im Stock; Zucker, Mineralien, Org. Säuren, Enzyme.</p> <p>Speicherung von Schadstoffen im Bienenwachs, nicht im Honig.</p> <p>Aufbau u. Funktion der Sammelbiene und der übrigen Extremitäten;</p> <p>Anatomie: Verdauungs-, Atmungs- und Geschlechtsorgane bei den Bienenwesen.</p> <p>Vergleich: Honigbienen, Wildbienen, Ameisen, Hummeln.</p> <p>Beeinflussung der Obst- und Gemüseerträge durch Bienenbestäubung.</p> <p>Entwicklung der drei Bienenwesen vom Ei zum adulten Insekt im Vergleich. Einfluss des Futters auf die Entwicklung; Vergleich mit Heuschrecken</p>	<p><b>Einstieg:</b>  Was wissen wir schon über Bienen?  Vergleich mit Biene Maya  Filmausschnitt: More than honey</p> <p><b>Planung:</b>  Projektziel und Fragen formulieren  Forschungsplan zusammenstellen</p> <p><b>Durchführung:</b>  Recherche, Filmanalysen, Beobachtungen durchführen, Nachweisverfahren durchführen  Exkursion zu einer Imkerei vorbereiten, durchführen und auswerten  Dokumentation der Beobachtungen, Rechercheergebnisse und Erkenntnisse</p> <p><b>Optional:</b>  Besuch einer Bienenausstellung bei der Imkerschule in Bad Segeberg;</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungsabsprachen für die Einrichtung einer Schulimkerei</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Bienen für Mensch und Natur</li> <li>• Erfolg des Bienenprojekts</li> </ul>	<p>Traditionelle und industrielle Bienezucht und -haltung</p>	<p>Einrichtung und Betrieb einer Schulimkerei; Anlage eines Bienenbeetes Auswertung des Bienen-Projekts</p>		
<p><b>Wiederholung, Erweiterung und Vertiefung physikalischer und chemischer Grundkenntnisse durch forschendes Lernen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Bau verschiedener Miniphänomena- Exponate</li> <li>• wiederholtes Experimentieren und Kommunikation:</li> <li>• kognitive Auseinandersetzung mit den physikalischen und chemischen Phänomenen</li> <li>• Vorbereitung und Durchführung einer interaktiven Ausstellung auf einem Elternabend – Erklärung der Phänomene</li> <li>• Vorbereitung und Organisation einer Miniphänomena Ausstellung für den 5. oder 6. Jahrgang</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der eigenen Erkenntnisprozesse und der Fähigkeit zum Erklären</li> </ul>	<p><b>Miniphänomena Plus</b></p> <p><b>Auswahl aus:</b></p> <p>Elektrische Aufladung Farben und Lichtfrequenzen Strahlengänge Additive Farbmischung Polarisiertes Licht Wärmestrahlung und Wärmeübertragung Funktion einer Solarmühle</p> <p>Löslichkeit von Stoffen in Abhängigkeit von der Konzentration; Chromatographie Feuer: Oxidation mit Sauerstoff Kohlenstoffdioxid als Feuerlöscher</p> <p>Schwingungsart und Schwingungsdauer von Pendeln, Stimmgabeln, ... Gekoppelte Pendel Lissajous-Pendel</p> <p>Schallentstehung in Abhängigkeit vom Resonanzkörper</p> <p>Magnetische Felder bei Dauer- und Elektromagneten Wirbelstrombremse</p>	<p><b>Einführung:</b> Vorstellung der Miniphänomena und der Zielsetzung von Miniphänomena Plus: Organisation eines Elternabends und einer Dauerausstellung in der Schule mit selbstgebauten und ausgeliehenen Exponaten</p> <p><b>Planung:</b> Auswahl der zu bauenden und auszuleihenden Exponate; Zeit- und Materialplanung; Planung des Elternabends und der Dauerausstellung</p> <p><b>Durchführung:</b> Bau der Exponate Experimentieren mit den fertigen Exponaten: Aufklärung der Phänomene; Übung der Präsentation; Aufbau der Ausstellung in der Schule; Durchführung des</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung des gesamten Projekts</li> </ul>		<p>Elternabends; Betreuung der Dauerausstellung Auswertung des Projekts</p> <p><b>Optional:</b> Nutzung für Projektprüfungen</p>		
<p><b>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungs- und Energiemessungen bei verschiedenen Geräten unter wechselnden Bedingungen</li> <li>• Berechnung des Wirkungsgrads eines Geräts</li> <li>• Berechnungen der Amortisation einer Neuanschaffung</li> <li>• Durchführung von Energiechecks in der Schule und in Haushalten</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auseinandersetzung und Üben durch Spiele zum Thema</li> <li>• Recherche in Physikbüchern, Fachbüchern und im Internet</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der durchgeführten Aufgaben und Ergebnisse</li> </ul>	<p><b>Energie-Checker</b> 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;</p> <p>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 el. Energie in der Schule /im Haushalt;</p>	<p><b>Einstieg:</b> Spiel „Energie- und Klimagerechtigkeit“ (WWF) Projektziel definieren: Energie-Checks in der Schule und /oder in Haushalten durchführen</p> <p><b>Planung:</b> 1. Was müssen wir wissen und können? 2. Wie gehen wir vor?</p> <p><b>Durchführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je nach Bedarf Wiederholung und Vertiefung des Wissens</li> <li>• Messungen der Leistung el. Geräte</li> <li>• Messungen der benötigten Energie bei der Nutzung el. Geräte</li> <li>• Berechnungen der Amortisation von Energiespargeräten</li> <li>• Planung, Durchführung und Auswertung von Energiechecks</li> </ul>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des Energiechecks in Haushalten</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Energienutzungsarten im Haushalt</li> <li>• Auswertung der Ergebnisse der Energiechecks</li> </ul>	<p>Geschichte der el. Energie; Energieversorgung im Laufe der Geschichte und in anderen Ländern</p>	<p><b>Projektauswertung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolg des Projekts</li> <li>• Diskussion über die Chancen und Probleme der Energiewende</li> </ul>		
<p><b>Naturwissenschaftliches Verständnis von Alltagsphänomenen und Handlungsoptionen ermöglichen, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzenbestimmungen</li> <li>• Naturbeobachtungen</li> <li>• Erprobung verschiedener Verfahren der Duftstoffgewinnung</li> <li>• Erprobung der Herstellung von Cremes, Seifen und Parfums</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Information der Themenmappe, in Fachbüchern und im Internet</li> <li>• Dokumentation der Beobachtungen, Extraktions- und Herstellungsverfahren auch mit digitalen Medien</li> </ul>	<p><b>Den Düften auf der Spur</b></p> <p>Pheromone bei Insekten und Säugetieren Auspressen, Destillation, Extraktion, Enfleurage Mazeration zur Duftstoffgewinnung; Parfum-Herstellung Salben-Herstellung</p> <p>Hydrolyse, Ester, Laugen, Glycerin und Alkalisalze</p> <p>Geruchssinneszellen in der Nase, an Antennen und Gliedmaßen Duftdrüsen in verschiedenen Körperregionen</p> <p>Unbewusstes Verhalten aufgrund unbewusster Geruchsempfindungen; Limbisches System im Gehirn Manipulationsmöglichkeiten unseres Empfindens</p> <p>Orientierung mit Chemorezeptoren bei Amöben, bei Wasserlebewesen und bei Landtieren</p>	<p><b>Einstieg:</b> Phantasiereise in die Welt der Düfte (z.B. P. Süßkind, Das Parfum) Übungen zur Duftwahrnehmung</p> <p><b>Planung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung eines Forschungs bzw. Handlungsziels</li> <li>• Auswahl von Fragen, Themen, Versuchen und Herstellungsverfahren nach Interesse</li> <li>• Zusammenstellung eines Forschungsplans</li> </ul> <p><b>Durchführung:</b> Interessegeleitete Arbeit in Kleingruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraktionsverfahren</li> <li>• Parfum-Herstellung</li> <li>• Seifen-Herstellung</li> <li>• Salben-Herstellung</li> <li>• Filmanalysen</li> </ul>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit praktischen Vorführungen</li> </ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der selbst hergestellten Produkte</li> <li>• Beeinflussung unseres Empfindens durch unbewusst wahrgenommene Düfte</li> </ul>	<p>Geruch und Geschmack liefern Auswahlkriterien bei der Nahrungs- und Partnersuche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche und Dokumentation</li> <li>• Anfertigen von kurzen Lehrfilmen oder Fotodokumentationen</li> </ul> <p><b>Präsentation:</b></p> <p>Organisation ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eines interaktiven Duftstoff Museums</li> <li>• einer Wissenschaftsshow</li> </ul>		
---	---	--	--	--

## Klassenstufe 10

Der WPU Angewandte Naturwissenschaften ist in Klassenstufe 10 in folgende Unterrichtseinheiten unterteilt:

- Mobilität mit alternativen Antrieben
- Die Dosis macht s! – Stoffe beeinflussen Gesundheit und Wohlbefinden
- Kleider machen Leute
- NaWi-Paten

Im Folgenden sind für die jeweiligen Unterthemen der Klassenstufe 10 mögliche Forscherfragen zur Orientierung aufgelistet. Die beispielhaften Fachinhalte der Unterrichtseinheiten (inklusive Kompetenzen, möglicher Methoden, Differenzierungen und Leistungsnachweise) sind in tabellarischer Form im Anschluss zu finden.

### Mobilität mit alternativen Antrieben

#### Mögliche Forscherfragen:

- 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 funktionierte 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 el. Energie?
- Welche Zukunft haben E-Autos?
  - Wie funktionieren Batterien?
- Wie können wir Fahrzeuge mit alternativen Antrieben konstruieren?

### Die Dosis macht´s

#### Mögliche Forschungsfragen:

- 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?

## Kleider machen Leute

### Mögliche Forscherfragen:

- 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?
- Was geschieht mit den Altkleidern?

## Nawi- Paten

### Projekt „Nawi-Paten“ – Ein Experimentierprojekt von Schülern der 10. Klasse für Grundschul Kinder

Das Projekt „Nawi-Paten“ ist eine Initiative, die im Rahmen des Wahlpflichtunterrichts (WPU) der 10. Klasse an der Gemeinschaftsschule Kronshagen durchgeführt wird. Dabei nehmen Schüler der 10. Klasse die Rolle von „Paten“ bzw. Lernbegleitern für Grundschul Kinder der Grundschule Kronshagen und ggf. anderer Grundschulen ein und führen mit ihnen gemeinsam naturwissenschaftliche Experimente durch. Ziel des Projekts ist es, das Interesse der jüngeren Schüler an den Naturwissenschaften zu wecken und ihnen auf spielerische Weise wissenschaftliche Phänomene näherzubringen.

#### Konzept und Ablauf

Im Rahmen des Projekts erhalten die Schüler der 10. Klasse die Aufgabe, sich mit den Grundprinzipien naturwissenschaftlicher Experimente auseinanderzusetzen und diese altersgerecht für Grundschüler aufzubereiten. Die Experimente decken verschiedene Bereiche der Naturwissenschaften ab, wie beispielsweise Chemie, Physik und Biologie. Die Schüler der 10. Klasse bereiten die Experimente vor, erklären den Grundschulkindern die jeweiligen Phänomene und unterstützen sie bei der Durchführung.

Die Kinder der Grundschule werden in kleinen Gruppen in die verschiedenen Experimente eingebunden, wobei der Fokus auf praktischen Tätigkeiten liegt. Durch das selbstständige Ausprobieren und Forschen erleben die Kinder Wissenschaft hautnah und lernen durch eigene Erfahrungen.

#### Ziele des Projekts

- **Förderung des Interesses an Naturwissenschaften:** Indem die SuS durch praktische Experimente einen Einblick in die Welt der Naturwissenschaften erhalten, wird ihr Interesse und ihre Neugier geweckt. Das Projekt soll dazu beitragen, den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule spannend und praxisnah zu gestalten.
- **Stärkung von sozialen und pädagogischen Kompetenzen:** Die Schüler der 10. Klasse übernehmen eine verantwortungsvolle Rolle als „Paten“, was ihre sozialen und kommunikativen Fähigkeiten fördert. Sie müssen die Experimente nicht nur verstehen, sondern auch so erklären, dass die jüngeren Schüler sie nachvollziehen können. Dadurch wird ihr Verantwortungsbewusstsein gestärkt und ihre Fähigkeit, Wissen weiterzugeben, verbessert. Zudem ist die Arbeit berufsvorbereitend sowohl für pädagogische als auch wissenschaftliche Arbeitsfelder anzusehen.
- **Interaktive Lernmethoden:** Die Vorbereitung der Experimente und die Betreuung der Grundschüler fördert das Verständnis von wissenschaftlichen Konzepten und schult das kritische Denken. Die SuS haben die Möglichkeit, naturwissenschaftliche Phänomene aktiv zu hinterfragen und zu verstehen.

## Fachinhalte Klassenstufe 10

Kompetenzen	Inhalte	Methoden / Aufgaben	Differenzierung	Leistungsüberprüfung / Indikatoren
<p><b>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente mit Wasserstoff</li> <li>• Experimente zur Wasserspaltung</li> <li>• Experimente mit Brennstoffzellen und Solarzellen</li> <li>• Experimente zur Fahrzeugtechnik</li> <li>• Konstruktion und Erprobung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (z. B. Solarenergie oder Brennstoffzelle)</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Informationsmaterialien, Physikbüchern und Internet</li> <li>• Dokumentation des Projektverlaufs</li> <li>• Präsentation der Fahrzeuge und Vorstellung der Technik</li> </ul>	<p><b>Mobilität mit alternativen Antrieben</b></p> <p>Energiemix in Deutschland und in anderen Ländern; Ziele der Energiewende; Solarzellen und Photovoltaikanlagen Elektromotor und Batterien Wasserstoff als Energieträger</p> <p>Stellung im PSE, Aufbau, Größe und Masse des Wasserstoffatoms Wasserstoff-Moleküle Hofmannscher Wasserzersetzer Knallgasreaktion und kontrollierte Oxidation Dotierung von Siliziumzellen; Photonen bewirken</p> <p>Elektronenfluss in Solarzellen Aufbau und Funktion der Elektrolytmembran Halbleitertechnik: Dotierung des Siliziums Fahrzeugkonstruktion und Fahreigenschaften</p> <p>Zukunft der Energieversorgung für Mobilität (z. B. DESERTEC)</p>	<p><b>Einstieg</b></p> <p>Filme über die Folgen gegenwärtiger Mobilität und über mögliche Zukunftstechniken; Diskussion und offene Fragen festhalten</p> <p><b>Planung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektziel definieren: Bau von Fahrzeugmodellen mit alternativen Antrieben - Boot - Luftschiff - Auto - Seilbahn - ...</li> <li>• Was wollen wir bauen?</li> <li>• Was müssen wir wissen und können?</li> <li>• Wie gehen wir vor?</li> </ul> <p><b>Durchführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche und Experimente</li> <li>• Fahrzeugbau und Optimierung</li> </ul> <p><b>Präsentation</b> der Fahrzeuge und der gewonnenen Erkenntnisse</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung alternativer Antriebe und ihrer Energieversorgung</li> <li>• Bewertung der selbstgebauten Fahrzeuge</li> </ul>		Projektauswertung		
<p><b>Grundwissen und Verständnis für Medizin und Pharmazie entwickeln, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch ...</b>  Pflanzenbestimmungen -  Herstellen von Tees, Tinkturen, Salben  Versuche Enzymwirkung und -hemmung  Anzucht von Milchsäure-Bakterien auf einfachen Nährböden  Untersuchung antibiotischer Wirkungen auf Milchsäurebakterien</p> <p><b>Kommunikation:</b>  Informationsaufnahme und –transfer aus Sachtexten -  Dokumentation eigener praktischer Arbeiten -  Präsentation der Arbeitsweisen und der Ergebnisse</p>	<p><b>Die Dosis macht s! Stoffe beeinflussen Gesundheit und Wohlbefinden</b></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><b>Einstieg:</b>  z. B. mit einem Text zu Sokrates Tod (Schierlingsbecher)</p> <p><b>Planung:</b>  Vorstellung und Auswahl der Teilthemen  Planung praktischer Arbeiten  Planung der Dokumentation und Präsentation</p> <p><b>Durchführung:</b>  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</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung des Umgangs mit Gift- und Heilstoffen</li> <li>• Bewertung des Umgangs mit Antibiotika</li> </ul>		<p><b>Präsentation:</b> Präsentation und Auswertung der Arbeitsweisen und Erkenntnisse</p>		
<p><b>Technikverständnis und Umweltbewusstsein fördern, Berufsorientierung ermöglichen</b></p> <p><b>Erkenntnisgewinnung durch...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textilstoffe und –fasern mit Lupe und Mikroskop untersuchen</li> <li>• Fasereigenschaften experimentell erforschen (Kontakt mit Wasser, Brennfähigkeit, Elastizität, Luftdurchlässigkeit, Geruchsbildung ...)</li> <li>• Trageeigenschaften experimentell erproben</li> <li>• Herstellen eines Nylonfadens</li> <li>• Färben von Textilien</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in Textilfachbüchern, in Broschüren und im Internet</li> <li>• Arbeit mit dem Atlas</li> <li>• Dokumentation der Versuchsergebnisse und der gewonnenen Erkenntnisse</li> </ul>	<p><b>Kleider machen Leute</b></p> <p>Energiebedarf in der textilen Kette verschiedener Textilarten; Wärmetransport und Wärmedämmung am menschlichen Körper</p> <p>Natürliche Fasern: Baumwolle, Leinen, Hanf, Wolle, ..., Fasern aus natürlichen Polymeren: Viskose, Modal, ... Fasern aus synth. Polymeren Polyacryl, Polyester, Polyamid, Viskose, Elasthan ...</p> <p>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, Haar</p>	<p><b>Einstieg:</b> Zum Beispiel: - Modenschau - Verkleidungsaktion - Rollenspiel zur Textilproduktion</p> <p><b>Planung:</b> - Forschungsziel festlegen - Fragen sammeln - Arbeitsplan entwickeln - Präsentationsart vereinbaren</p> <p><b>Durchführung:</b> - Untersuchungen mit Lupe und Mikroskop - Experimentieren - Herstellungsverfahren erproben - Recherche und Dokumentation</p> <p><b>Präsentation</b> Bewerten: Rollenspiel zur Textilproduktion Auswertung des Rollenspiels Auswertung des Unterrichtsprojekts</p>	<p>z.B. Hilfekarten; Materialpool, digitale Angebote, Gruppenarbeit, Lerntheke, Wortlisten, Glossare</p>	<p>z.B. Leistungsnachweise, Präsentationen, Tests, Plakate, Mini-Projekte</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Anfertigen einer Ausstellung oder Präsentation</li></ul> <p><b>Bewerten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bewertung der Produktionsprozesse und –bedingungen</li></ul>				
---	--	--	--	--









