

## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Ziele und Aufgaben des naturwissenschaftlichen Profiles | 2     |
| Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte      | 4     |
| Klassenstufe 8  | 5     |
| Klassenstufen 9/10                                      | 9     |

**Ziele und Aufgaben des naturwissenschaftlichen Profils****Beitrag zur allgemeinen Bildung**

Das naturwissenschaftliche Profil dient der Entwicklung von Wissen, Kompetenzen und Werten, die für die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Problemen der Gegenwart und Zukunft bedeutsam sind.

Im naturwissenschaftlichen Profil wird das interdisziplinäre Arbeiten und Denken vertieft, indem naturwissenschaftliche Sachverhalte in komplexen Zusammenhängen betrachtet werden. Fachwissenschaftliche Perspektiven werden dabei nicht aufgehoben, sondern erweitert.

Durch die stärkere Handlungs- und Lebensweltorientierung steigert der Profilunterricht die Lernmotivation der Schüler. Zugleich wird die Fähigkeit der Schüler zu einem zunehmend selbstgesteuerten Lernen gestärkt.

Für selbstbestimmte und verantwortungsbewusste Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen in der Wissensgesellschaft erhalten die Schüler weitere Orientierung im Hinblick auf den nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen.

Die Schüler erwerben eine wissenschaftsorientierte informatische Bildung, die in den Anwendungen an die profilspezifischen Inhalte gebunden ist.

**allgemeine Ziele**

- Erwerben anwendungsbereiten Wissens zur Erschließung der Zusammenhänge in der Natur und Technik
- Vertiefen und Vernetzen der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen
- Entwickeln der Bereitschaft und Fähigkeit zu verantwortungsbewusstem Umgang mit Ergebnissen naturwissenschaftlicher Forschung insbesondere hinsichtlich der Auswirkungen auf die Natur

**didaktische Grundsätze**

Zentrales Prinzip des naturwissenschaftlichen Profils ist die mehrperspektivische und ganzheitliche Betrachtung naturwissenschaftlicher Sachverhalte. Dabei werden Wissens Elemente aus der fachsystematischen Ordnung herausgelöst und in komplexe Zusammenhänge hineingestellt.

Die informatischen Inhalte sind integrativ zu unterrichten.

Das Erkennen und Erklären von Phänomenen als auch Fragestellungen der Lebenswirklichkeit fordern zum Problemlösen heraus und motivieren gleichzeitig die Schüler.

Eine altersgemäße Wissenschaftsorientierung dient als Vorbereitung auf das wissenschaftspropädeutische Arbeiten in der Oberstufe. Ergebnisse sollten diskutiert, dokumentiert und präsentiert werden.

Der Profilunterricht ist gekennzeichnet durch das Experimentieren, aber auch durch Exkursionen, Medienarbeit und projektorientierte Unterrichtsabschnitte. Zu den weiteren Arbeitsweisen gehören das Darstellen und Auswerten von Tabellen, Diagrammen, Karten und Grafiken. Zum Verständnis werden Modelle genutzt oder entwickelt.

Um den Unterricht handlungsorientiert zu gestalten und das selbstorganisierte Lernen zu fördern, ist besonders im naturwissenschaftlichen Profil eine Vielfalt von Methoden und Organisationsformen einzusetzen.

**didaktische Grundsätze**

Profilunterricht bietet die Möglichkeiten der Mitplanung und Mitorganisation des Unterrichts durch Schüler. Durch diese Mitgestaltung wird es den Schülern ermöglicht, eigene Schwerpunkte zu setzen und unterschiedliche Lernwege zu entwickeln.

Im Lehrplan wird für Schülerexperimente die Abkürzung SE verwendet.

Die Schulen können bis zu 50% der zentral vorgegebenen Inhalte oder Lernbereiche entsprechend der Zeitrichtwerte durch selbstständig entwickelte ersetzen. Der Charakter des Profils muss dabei erhalten bleiben. Hierzu sind insbesondere die regionalen Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit Unternehmen der Wirtschaft und wissenschaftlichen Einrichtungen zu nutzen.

Ein Drittel der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit ist in den Klassenstufen 9 und 10 jeweils der profilbezogenen informatischen Bildung zu widmen.

**Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte****Zeitrichtwerte****Klassenstufe 8**

|                |                            |          |
|----------------|----------------------------|----------|
| Lernbereich 1: | Optik in Natur und Technik | 21 Ustd. |
| Lernbereich 2: | Wasser – Quelle des Lebens | 21 Ustd. |
| Lernbereich 3: | Die Erdatmosphäre          | 21 Ustd. |
| Lernbereich 4: | Raumfahrt für die Erde     | 21 Ustd. |

**Klassenstufen 9/10**

|                |                               |          |
|----------------|-------------------------------|----------|
| Lernbereich 1: | Licht und Farben              | 28 Ustd. |
| Lernbereich 2: | Messen, Steuern, Regeln       | 28 Ustd. |
| Lernbereich 3: | Kommunikation                 | 28 Ustd. |
| Lernbereich 4: | Boden                         | 28 Ustd. |
| Lernbereich 5: | Astronomische Beobachtungen   | 28 Ustd. |
| Lernbereich 6: | Bionik – Lernen von der Natur | 28 Ustd. |

**Klassenstufe 8****Lernbereich 1: Optik in Natur und Technik****21 Ustd.**

Die Schüler erkennen, dass Gesetzmäßigkeiten der Optik sowohl im Auge als auch in technischen Geräten gelten. Die Schüler untersuchen experimentell die Eigenschaften optischer Systeme und vertiefen dabei ihr Wissen über das Sehen. Sie erkennen, dass optische Hilfsmittel wesentlich zur Entwicklung des wissenschaftlichen Fortschritts bei der Erkundung des Mikro- und Makrokosmos beitragen.

|  |   |
|--|---|
| Kennen grundlegender Eigenschaften von optischen Linsen und Spiegeln               | SE: Vergleich verschiedener Linsen und ihrer optischen Wirkung<br><br>SE: Brennweite, Gegenstands- und Bildweite bei verschiedenen Linsen ermitteln, Bilder projizieren, Bedingungen für Vergrößerung, Verkleinerung und Bildorientierung ermitteln<br><br>SE: reflektierende Materialien, Wirkung von Wölbspiegeln, Bildentstehung am Hohlspiegel, Herstellen eines Silber- und Kupferspiegels |
| - Linsenarten  |   |
| - Bildentstehung an Linsen   |   |
| - Eigenschaften von Spiegeln   |   |
| Übertragen der Kenntnisse zu den Eigenschaften von Linsen auf das Sehen            | ⇒ Empathie und Perspektivwechsel  |
| - Empfang und Verarbeitung des Lichtes   | optische Täuschungen  |
| - Akkommodation  | SE: Anpassung an unterschiedliche Entfernung, Vergleich von Linsen unterschiedlicher Brennweite   |
| - Pupillenadaptation   | SE: Pupillenweite<br>Regelkreis Pupillenweite   |
| - Netzhautadaptation   | SE: Hell-Dunkelanpassung durch Sehpurpur  |
| - Leistungen des menschlichen Auges  | SE: Herstellung einer Testtafel für Augentests, Sehtest, Auflösungsvermögen des Auges, räumliches Sehen   |
| - Korrektur von Augenfehlern   | Zusammenwirkung zwischen Auge und Gehirn<br>Exkursion: Optiker  |
| - Leistungen der Augen von Tieren  | SE: Wirkung verschiedener Linsen auf die Erkennbarkeit von Details<br><br>Dioptrie als Maß für die Stärke der Brillengläser<br>Insekten, Kopffüßler, Wirbeltiere<br>Vorgänge bei der Akkommodation, Farbsehen, Auflösungsvermögen   |
| Anwenden von Wissen über Linsen und Spiegel zur Konstruktion von optischen Geräten | historische Entdeckungen<br>Galileo Galilei, Johannes Kepler, Antonie van Leeuwenhoek, Isaac Newton, William Herschel   |
| - Wirkungsweise von Lupen  | SE: Vergrößerung in Abhängigkeit von Brenn- und Gegenstandsweite<br><br>SE: Untersuchungen mit der Lupe, Struktur von Papier, Aufbau von Kristallen, Feinbau von Pflanzen und Früchten, Kleinlebewesen  |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Wirkungsweise eines Mikroskops</li> </ul> | <p>SE: Selbstbau eines Mikroskops, Untersuchungen zur Bildentstehung und Bildeigenschaften</p> <p>SE: Beobachten und Zeichnen bzw. Fotografieren von Gewebe, Kristallen, Haaren, Pflanzenteilen, Blut, Bakterien</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Wirkungsweise von Teleskopen</li> </ul>   | <p>SE: Selbstbau eines Teleskops</p> <p>SE: Untersuchung der Leistungsmerkmale Vergrößerung und Auflösungsvermögen</p> <p>SE: Beobachten von Sonne, Mond und entfernten irdischen Objekten</p>                       |

## Lernbereich 2: Wasser – Quelle des Lebens

21 Ustd.

Die Schüler erkennen Wasser als lebensnotwendigen und kostbaren Stoff. Sie erweitern durch überwiegend selbstständige praktische Tätigkeiten ihre Kenntnisse über physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers. Die Schüler vertiefen ihr Wissen über den Zusammenhang zwischen dem Bau des Wassermoleküls und den makroskopischen Eigenschaften des Wassers. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen Eigenschaften des Wassers und deren Einfluss auf das Leben.

|  |   |
|--|---|
| <p>Einblick gewinnen in den Wasserkreislauf</p> <p>Gestalten eines Praktikums zu Eigenschaften des Wassers</p>   | <p>Wasserhaushalt, humide und aride Gebiete</p> <p>Atombindung, bindende und nichtbindende Elektronenpaare, Wasserstoffbrückenbindungen, Dipolmolekül</p>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau der Wassermoleküle</li> <li>- Anomalie des Wassers</li> </ul>   | <p>SE: Volumenänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur</p> <p>Frostschäden an Bauwerken und in Zellen, Frostverwitterung</p>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmekapazität</li> </ul>   | <p>SE: Vergleich des Temperatur-Zeit-Verhaltens beim Erwärmen von Öl und Wasser</p> <p>Wasser als Kühlmittel und Wärmetransportmittel, Gewässer als Klimafaktor</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckabhängigkeit der Siedetemperatur</li> <li>- Wasser als Lösemittel</li> </ul>   | <p>SE: Lösungsvermögen, gesättigte Lösung, Emulsion</p> <p>chemische Verwitterung</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Dichte und Salzgehalt von Wasser</li> </ul> <p>Anwenden des Wissens über die Eigenschaften des Wassers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung als Löse- und Transportmittel <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lösevorgang als exotherme und endotherme Reaktion</li> <li>· Berechnen von Stoffmengen- und Massekonzentrationen</li> </ul> </li> </ul> | <p>SE: Schwimmversuche in unterschiedlich konzentrierten Lösungen</p> <p>Golfstrom, Totes Meer</p> <p>SE: BROWNsche Molekularbewegung</p>                           |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Wasser als Transportmittel und als formende exogene Kraft</li> </ul>  | <p>SE: Fließgeschwindigkeit<br/>Exkursion Fließgewässer: Flusstrübe und Geröll, Erosion, Akkumulation, Mäander<br/>Transportmittel in Organismen</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung für Organismen           <ul style="list-style-type: none"> <li>· Wasser als Lebensraum</li> <li>· Atmung</li> <li>· Fortbewegung</li> <li>· Wasser als Lebensmittel</li> <li>· Wasserqualität</li> </ul> </li> </ul> | <p>Angepasstheit von Organismen<br/>Exkursion</p> <p>SE: Strömungsverhalten unterschiedlich geformter Körper</p> <p>SE: hartes und weiches Wasser</p> <p>SE: Wasseruntersuchung<br/>Exkursion</p> |
| <p>Sich positionieren zur nachhaltigen Nutzung der Ressource Wasser</p>  | <p>⇒ Wertorientierung</p>   |

### Lernbereich 3: Die Erdatmosphäre

21 Ustd.

Die Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Schichten der Erdatmosphäre. Sie erweitern experimentell das Wissen über Eigenschaften der Luftbestandteile. Die Schüler erkennen, dass die Zusammensetzung und der Aufbau der Erdatmosphäre eine Voraussetzung für die Existenz der meisten Lebewesen ist und die Grundlage für das Fliegen darstellt. Die Schüler setzen sich mit Fragen der Luftreinhaltung im Zusammenhang mit Wetter und Klima auseinander.

|   |   |
|---|---|
| <p>Kennen der Zusammensetzung und des Aufbaus der Erdatmosphäre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische Eigenschaften</li> <li>- Eigenschaften und Bedeutung der Atmosphärenschichten</li> <li>- chemische Eigenschaften</li> </ul>  | <p>SE: Langzeitmessung der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und des Luftdrucks<br/>Aufbau und Funktion von Messgeräten<br/>Schutzfunktion</p> <p>SE: Nachweis der Bestandteile und der Eigenschaften von Luft: Sauerstoff, Ozon, Wasser, Kohlenstoffdioxid und Stickstoff</p> |
| <p>Übertragen des Wissens über die Zusammensetzung der Atmosphäre auf die Bedeutung der Luft für das Leben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biologische Systeme</li> <li>- Gasaustausch bei Organismen</li> <li>- Informationen durch Schallübertragung</li> <li>- Wetter und Klima</li> <li>- Zusammenhänge zwischen den Zustandsgrößen der Troposphäre</li> </ul> | <p>SE: Angepasstheit von Pflanzenteilen und Tieren an das Fliegen<br/>Wirkung von Luftschadstoffen</p> <p>SE: Wetterbeobachtungen, Auswertung von Wetterkarten und Satellitenbildern</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- natürliche und anthropogene Wetter- und Klimabeeinflussung</li> </ul> <p>Anwenden des Wissens über den statischen und dynamischen Auftrieb in der Luft</p> | <p>Klimawandel und seine Folgen, Treibhauseffekt und Ozonloch</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein</p> <p>SE: Bau von Flugmodellen und Experimente zum Auftrieb</p> |
|---|---|

#### Lernbereich 4: Raumfahrt für die Erde

21 Ustd.

Die Schüler lernen die vielfältigen Aufgaben von künstlichen Erdsatelliten und Raumstationen kennen. Sie gewinnen dabei einen Einblick in grundlegende technische Voraussetzungen für die Raumfahrt. An ausgewählten Beispielen setzen sich die Schüler mit Fragen zu Aufwand, Risiken und Nutzen der Raumfahrt für die Erde auseinander. Sie erkennen, dass Raumfahrt interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert.

|  |  |
|--|--|
| <p>Kennen der Aufgaben und der Bahnen von Satelliten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetter-, Navigations-, Erkundungs-, Kommunikations- und Forschungssatelliten</li> <li>- Kreis- und Ellipsenbahnen, geostationäre Bahn</li> </ul> <p>Übertragen des Wissens über Satelliten auf Raumstationen und Transportsysteme im erdnahen Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebens- und Arbeitsbedingungen</li> <li>- Träger- und Antriebssysteme</li> <li>- Energieversorgung</li> </ul> <p>Sich positionieren zur Nützlichkeit und Risiken der Raumfahrt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geofernerkundung, Navigation, Erdvermessung, Frühwarn- und Überwachungssysteme, Nachrichtenübertragung</li> <li>- astronomische Beobachtungen</li> <li>- Materialforschung</li> <li>- biologische Systeme in der Schwerelosigkeit</li> <li>- Erstellen einer Präsentation</li> </ul> | <p>SE: Simulation von Satellitenbahnen, Satellitenbeobachtungen</p> <p>⇒ Problemlösestrategie</p> <p>⇒ Diskursfähigkeit</p> <p>Nahrungsaufnahme, Schwerelosigkeit, Auswirkung von Langzeitflügen</p> <p>SE: Rückstoßprinzip, Treibstoffe</p> <p>Auswahl von Startplätzen, Mehrstufenprinzip, Raumtransporter</p> <p>SE: Solarzellen</p> <p>Brennstoffzellen, Akkumulatoren</p> <p>Exkursion: Raumfahrtmuseum</p> <p>arbeitsteilige Gruppenarbeit</p> <p>Bodenerkundung, Klimabeobachtung, Datenübertragung, Raumfahrtmüll, Havarien, Umweltbelastungen beim Start</p> <p>Exkursion: Sternwarte</p> <p>medizinische Anwendungen</p> |
|--|--|

**Klassenstufen 9/10****Lernbereich 1: Licht und Farben****28 Ustd.**

Die Schüler erwerben Wissen über die Wechselwirkung zwischen Licht und Stoffen bei der Entstehung von Farben. Sie setzen sich sowohl mit der Farbwahrnehmung beim Menschen als auch mit dem Einfluss von Farben auf die Psyche und das Wohlbefinden auseinander. In einem Praktikum entwickeln die Schüler ihre experimentellen Fähigkeiten beim Herstellen von Farbstoffen und beim Färben weiter.

Die Schüler lernen Interaktionen als wesentlichen Bestandteil von Mediensystemen kennen und wenden diese im Praktikum an. Die gewonnenen Erkenntnisse zum Thema Licht und Farben werden in einem Multimediadokument präsentiert.

|  |  |
|--|--|
| Kennen der Entstehung von Farben   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regenbogen</li> <li>SE: Dispersions- und Beugungsspektren</li> <li>phänomenologische Betrachtungen</li> <li>SE: selbst gebaute Farbkreisell</li> <li>Komplementärfarben</li> <li>Angepasstheit von Organismen an Lichtverhältnisse</li> <li>Wirken von optischen Aufhellern, Biolumineszenz</li> <li>SE: Beleuchten einer Chlorophylllösung mit UV-Licht</li> <li>Morgen- und Abendrot, Photosphärentemperatur und Sternfarben</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerlegung weißen Lichts durch Brechung und Beugung</li> <li>- additive und subtraktive Farbmischung</li> <li>- Körperfarben durch Absorption und Reflexion bestimmter Lichtanteile</li> <li>- Lumineszenz: Fluor- und Phosphoreszenz</li> <li>- Licht und Farben am Himmel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werbung, Schminken, Raumgestaltung</li> <li>SE: Farbtäuschungen</li> <li>Wirkung von Farb- und Beleuchtungseffekten</li> <li>SE: Farbtafeln</li> <li>bevorzugte und abgelehnte Farben, Farben und Produktgestaltung, Farben und Raumgestaltung</li> <li>SE: Färben von Lebensmitteln und deren Wirkung auf den Menschen; Anstrahlen von Lebensmitteln mit verschiedenfarbigem Licht</li> </ul>  |
| Beurteilen der Farbwahrnehmung   | ⇒ Medienkompetenz  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- physiologische Wirkung               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Farbsehen durch das Auge</li> <li>· Farbsehstörungen</li> </ul> </li> <li>- psychische Wirkung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang zwischen Farbtiefe, Bildformat und Speicherbedarf</li> <li>aktuelle Bild- und Videoformate</li> </ul>  |
| Kennen von Medientypen   | ausgewählte Werkzeuge zur Änderung von Objekteigenschaften   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pixel- und Vektorgrafik</li> <li>- Video und Animation</li> <li>- Audiomedien</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>SE: Herstellen von Farbstoffen</li> <li>SE: Mikroskopieren von Pflanzenzellen</li> </ul>  |
| Einblick gewinnen in den Zusammenhang zwischen Medientyp, Medienformat, Konvertierung und Kompression  |  |
| Übertragen des Modells Klasse-Objekt-Attribut-Methode auf ausgewählte Medientypen  |  |
| Interaktionen zwischen Medienobjekten  |  |
| Gestalten eines Praktikums   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- natürliche und künstliche Farbstoffe</li> </ul>   |  |

|  |                    |
|--|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Färben, Schminken</li> <li>- Erstellen eines interaktiven Multimediadokumentes</li> </ul> | SE: Färbeverfahren |
|--|--------------------|

**Lernbereich 2: Messen, Steuern, Regeln****28 Std.**

Die Schüler wenden ihr Wissen über Funktionsprinzipien von Messfühlern an und setzen sich kritisch mit Messergebnissen auseinander. Sie erwerben Wissen über Modelle zur Beschreibung von Steuer- und Regelprozessen. Experimentell erweitern sie ihr Wissen über Steuer- und Regelmechanismen in der Natur und in der Technik und wenden die Modelle darauf an. Sie können einfache Steuer- und Regelprozesse mit dem Computer simulieren bzw. ausführen und überwachen. Dazu wenden sie ihre gewonnenen Kenntnisse zur Programmierung an.

|   |  |
|---|--|
| Kennen ausgewählter Messfühler und Messmethoden   | Temperaturmessung unter Nutzung der Ausdehnung von Flüssigkeiten und Metallen bei Erwärmung, Widerstandsänderung in Folge von Temperaturänderung<br>SE: Durchführung von Messungen, Bau von Messgeräten<br>SE: Erfassen von Wetter- und Klimadaten |
| Beurteilen der Aussagekraft von Messergebnissen   | Messunsicherheiten, Fehlerfortpflanzung nach Größtfehlermethode<br>⇒ Methodenbewusstsein<br>⇒ Wertorientierung   |
| Anwenden der Modelle Steuerkette und Regelkreis   | Auswirkungen von Störungen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- biologische und technische Regelkreise</li> </ul>  | Körpertemperatur, Temperaturregler, Phototropismus<br>SE: Temperaturempfindung<br>SE: Rückkopplung, Regelung (Thermostat)  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biosensoren</li> <li>- umkehrbare chemische Reaktionen</li> </ul>                                    | Konzentrationsabhängigkeit, Temperaturabhängigkeit<br>SE: Regelkreis zur Neutralisation basischer und saurer Lösungen<br>SE: Abhängigkeit der Löslichkeit von Gasen  |
| Kennen des Algorithmusbegriffes   | Algorithmus als Methode  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Darstellungsformen</li> <li>- Grenzen der Algorithmierbarkeit</li> </ul>    | verbale Beschreibung, Struktogramm, Programm<br>Beispiele aus der Erfahrungswelt der Schüler:<br>Optimierung des Stundenplanes<br>Computer als Schachspieler   |
| Kennen der Grundlagen der Programmierung  | Zahlen- und Zeichentypen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Datentypen</li> <li>- algorithmische Grundstrukturen: Sequenz, Selektion, Zyklus</li> </ul> |  |

|   |  |
|---|--|
| Einblick gewinnen in die Modularisierung  | strukturiertes Denken<br>Bedeutung für die Arbeit im Team<br>⇒ Arbeitsorganisation         |
| Anwenden der Phasen des Problemlöseprozesses<br>- einfache Probleme<br>- Verwendung einer Programmierumgebung | Simulation einer Heizungsregelung<br>SE: Temperaturregelung, Einsatz von Baukastensystemen |
| Einblick gewinnen in die historische Entwicklung der Rechentechnik  | mechanische, elektromechanische und elektronische Rechentechnik                            |

**Lernbereich 3: Kommunikation****28 Std.**

Die Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Entwicklung der Kommunikation des Menschen und über die Bedeutung biochemischer Informationsträger in der Natur. Sie erweitern experimentell das Wissen über Verfahren der Nachrichtenübertragung und kennen Komponenten des Intra- und Internets. Sie setzen sich mit Fragen der weltweiten Vernetzung auseinander. Die Schüler beherrschen die Nutzung ausgewählter Netzdienste zur lokalen und globalen Kommunikation.

|   |   |
|---|---|
| Einblick gewinnen in unterschiedliche Möglichkeiten der Kommunikation und Nachrichtenübertragung<br>Kennen unterschiedlicher Verfahren der Nachrichtenübermittlung<br>- mechanische Verfahren<br>- elektrische Verfahren<br>- elektromagnetische Verfahren<br>- Lichtübertragungsverfahren<br>- biologische Kommunikation | Mimik und Gestik, Sprache, Zeichen, Symbole, Schrift, Ton- und Bildübertragung<br><br>SE: mechanische Erzeugung von Schallwellen, mechanische Abtastung von Schallplatten<br><br>SE: Bau eines einfachen Kohlemikrofons und eines Kopfhörers, Sprachübertragung über eine Drahtverbindung<br><br>Demonstration der Nachrichtenübertragung mittels Funk<br>SE: Übertragung mittels Morsealphabet<br><br>Lichtleitkabel für die Übertragung mittels Laser oder modulierten Lichtes.<br>SE: Bau eines Lichtwellensenders und Empfängers<br><br>Bedeutung von Duftstoffen und Pheromonen<br>Sexuallockstoffe, gifffreie Schädlingsbekämpfung, Biosensor-Systeme zur Messung von Duftstoffen in der Luft |
| Einblick gewinnen in die Kommunikation zwischen Geräten<br>Sich positionieren zur Bedeutung von drahtloser Nachrichtenübertragung<br>Kennen netzwerkbasierter Kommunikation   | Kabelverbindungen, IR, Bluetooth, WLAN<br><br>weltweite Zunahme drahtloser Systeme, Mobilfunk, Hotspots, Datenfernübertragung<br>Wirkung von Funkwellen, Elektromog   |

|  |   |
|--|---|
| <p>Kennen ausgewählter Netzwerkkomponenten und -topologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Server</li> <li>- Client</li> <li>- lokale und globale Netze</li> </ul> <p>Kennen von Diensten und der Bedeutung von Protokollen in vernetzten Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsdienste</li> <li>- Kommunikations- und Kooperationsdienste</li> <li>- Dateitransfer</li> </ul> <p>Beherrschen grundlegender Dienste des Intra- und Internets</p> <p>Einblick gewinnen in ein einfaches Schichtenmodell</p> <p>Sich positionieren zu Maßnahmen zur Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz in vernetzten Systemen</p> <p>Beurteilen von Wechselwirkungen zwischen der Entwicklung informationsverarbeitender Systeme und der Gesellschaft</p> | <p>Hinweis auf die im Schulnetz verwendeten Komponenten</p> <p>Zusammenhang Dienste und Protokolle<br/>Dienste und Protokolle, die im konkreten Schulnetz Anwendung finden</p> <p>Protokolle wie POP3, SMTP, http, ftp</p> <p>⇒ Medienkompetenz</p> <p>Anwendungs-, Transport- und Übertragungsschicht</p> <p>Passwortschutz, Verschlüsselung, Zugriffsrechte, Virenschutz</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Computern<br/>Einfluss auf die Bereiche des täglichen Lebens<br/>Netiquette</p> <p>⇒ Empathie und Perspektivwechsel</p> |
|--|---|

#### Lernbereich 4: Boden

28 Std.

Die Schüler erarbeiten sich Kenntnisse zum System Boden. Sie erwerben in einem Praktikum Fähigkeiten und Fertigkeiten, Bodenprofile aufzunehmen und sie zu analysieren. Sie setzen sich mit Beeinträchtigungen des Bodens durch Schadstoffe sowie mit Verdichtungs- und Erosionserscheinungen auseinander und nehmen zu Schutzmaßnahmen Stellung.

|  |   |
|--|---|
| <p>Kennen des Bodens als Stoffgemisch</p> <p>Einblick gewinnen in Bodenbildungsprozesse, Bodenarten und -typen</p> <p>Einblick gewinnen in globale und lokale Verteilungsmuster von Böden</p> <p>Gestalten eines Bodenpraktikums</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren zur Gewinnung digitaler Bilddaten       <ul style="list-style-type: none"> <li>· Funktionsprinzip</li> <li>· Auflösung, Speicherbedarf, Dateiformate, Komprimierung</li> </ul> </li> <li>- Bodenprofil</li> <li>- chemische Bestandteile des Bodens</li> </ul> | <p>anorganische und organische Bestandteile</p> <p>Arten: Sand-, Lehm-, Tonboden; Löß- und Kalkboden</p> <p>Typen: Schwarzerde, Braunerde, Gley, Podsol tropische Böden</p> <p>Bodenkarten</p> <p>Exkursion<br/>Nutzung von Datenbanken</p> <p>digitale Fotografie, Scannen</p> <p>Bodenhorizonte, Bodenfarben</p> <p>SE: Ermittlung der Bodenart und Bodenfeuchte</p> <p>pH-Wert, Kalkgehalt, Humusgehalt</p> <p>SE: Bodenanalysen</p> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| - Struktur und Eigenschaften des Bodens   | SE: Wasserkapazität, Pufferwirkung   |
| - Zeigerpflanzen  | Auswertung von Vegetationsaufnahmen<br>SE: Bodenreaktion, Stickstoffgehalt, Wassergehalt des Bodens        |
| - Lebensraum Boden  | SE: Erfassen von Organismen im Oberboden<br>SE: Mikroskopieren von Bodenorganismen                         |
| · Destruenten im Boden  | Wirbellose Tiere, Pilze, Bakterien   |
| · Mykorrhiza als Symbiose   | Stoffaustausch, Bedeutung dieser Symbiose  |
| - Auswirkung von Luftschadstoffen und Düngung auf Böden                             | Veränderung der chemischen Zusammensetzung<br>Auswirkung auf Organismen, Auswerten statistischen Materials |
| - Bodenverdichtung und Bodenerosion   | Ursachen<br>Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsform  |
| Sich positionieren zur nachhaltigen Bodennutzung und zu Maßnahmen des Bodenschutzes | Maßnahmen zur Bodenerhaltung<br>⇒ Umweltbewusstsein  |

**Lernbereich 5: Astronomische Beobachtungen****28 Ustd.**

Die Schüler erkennen durch die Beschäftigung mit grundlegenden Methoden der Himmelsbeobachtungen deren Bedeutung für Gesellschaft und Natur. Durch den Bau und die Anwendung eigener Messgeräte sowie eigene Beobachtungen erschließen sie sich Zusammenhänge zwischen Natur und Technik. Die Schüler festigen ihre Einsicht, dass wissenschaftlicher Fortschritt eng mit der Entwicklung von Technologien sowie der interdisziplinären Zusammenarbeit verbunden ist und verantwortungsbewussten Umgang mit Forschungsergebnissen erfordert.

Sie können Datenbankmodelle entwerfen und mit Hilfe eines Datenbank-Management-Systems abbilden. Für die Recherche in großen Datenmengen lernen die Schüler am Beispiel der Astronomie einfache Datenbankabfragen anzuwenden.

|  |   |
|--|---|
| Beherrschen grundlegender Methoden zur Orientierung am Sternenhimmel           | Besuch Sternwarte/Planetarium   |
| - Aufsuchen von Objekten mit der drehbaren Sternkarte und Planetariumssoftware | Sternkarten, Atlanten, Astronomiesoftware                                     |
| - Orientierungslinien und -figuren am Sternhimmel                              | Sommerdreieck, Wintersechseck, Zirkumpolarsternbilder                         |
| - sphärische Koordinatensysteme  | Äquatorsystem, Horizontsystem   |
| Anwenden der Methoden zur Orientierung auf Bewegungsvorgänge am Sternenhimmel  | SE: Bau einfacher Peil- und Messgeräte, z. B. Sonnenuhr, Jakobsstab, Quadrant |
| - Folgen der Erd- und Mondbewegung   | SE: langfristige Beobachtungsaufgaben zu Sonne und Mond                       |
| · Auf- und Untergangspunkte sowie Mittagshöhe der Sonne in Laufe des Jahres    | Jahreszeiten, Regen- und Trockenzeiten, Polartag und Polarnacht               |
| · Folgen für Beleuchtungs- und Klimaverhältnisse auf der Erde                  | Biorhythmik   |
| · Bedeutung für biologische Systeme  | Mondphasen, Gezeiten  |
| · Auswirkungen der Mondbewegungen  | Modell Stonehenge   |
| - historische Stätten der Sonnen- und Mondbeobachtung                          | Bedeutung für die Zeiteinteilung, Kalender                                    |

|   |   |
|---|---|
| <p>Beurteilen von Beobachtungsergebnissen und -methoden der interplanetaren Raumfahrt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumsonden</li> <li>- Erforschung des interplanetaren Raumes sowie der Planeten <ul style="list-style-type: none"> <li>· extraterrestrische Geologie</li> <li>· Suche nach extraterrestrischen Lebensformen</li> </ul> </li> <li>- bedeutende Entdeckungen</li> </ul> <p>Übertragen des Modellbegriffs auf die Abbildung von Daten und Datenstrukturen unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfaches Entity-Relationship-Modell</li> <li>- einfaches Entity-Relationship-Diagramm</li> <li>- Relationen/Tabellen</li> </ul> <p>Beherrschen der Abbildung des Modells als Repräsentation in Daten unter Verwendung eines Datenbank-Management-Systems</p> <p>Kennen von Möglichkeiten der Auswertung einer Datenbasis mittels einfacher und zusammengesetzter Abfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl von Zeilen und Spalten nach vorgegebenen Kriterien</li> <li>- Verbund von Tabellen</li> </ul> | <p>⇒ Medienkompetenz</p> <p>Flugbahnen und Flugdauer<br/>Beobachtungsinstrumente: Kameras, Magnetometer</p> <p>Analyse von Bildmaterial<br/>Ergebnisse bewerten: Atmosphären, Oberflächen</p> <p>erdähnliche Planeten, Monde</p> <p>Voraussetzungen für die Existenz von Leben, Vergleich mit der Erde</p> <p>Präsentation</p> <p>Auswahl einfach strukturierter Beispiele aus dem Themenbereich Raumfahrt und Beobachtungen</p> <p>Datenbanksystem als Einheit von Datenbasis und Datenbank-Management-System</p> <p>Verwendung der Möglichkeiten des gewählten Datenbank-Management-Systems standardisierte Datenbanksprache SQL</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>SQL-Anwendung auf Tabellen</p> |
|---|---|

### Lernbereich 6: Bionik – Lernen von der Natur

28 Ustd.

Die Schüler lernen die Bionik als eine Wissenschaft kennen, bei der Vorgänge und Strukturen der Natur technische Lösungen beeinflussen. Die Schüler nutzen ihr Wissen über Photosynthese und Stoffkreisläufe in Ökosystemen zur Reflexion über zukunftsweisende Technologien.

Sie erkennen die Vorteile von Hypertextdokumenten und erstellen zu ausgewählten Themen aus der Bionik solche Dokumente im Team.

|   |  |
|---|--|
| <p>Einblick gewinnen in die Bionik als Wissenschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biologische Lösungen als Ergebnisse von Evolutionsprozessen</li> <li>- technische Lösungen als Ergebnisse ingenieurtechnischer Konstruktionen</li> </ul> | <p>Bionik – Lernen von der Natur für die Technik</p> <p>Vergleich biologischer und technischer Lösungen</p> <p>Früchte des Löwenzahns – Fallschirm</p> <p>Form der Fische, Pinguine, Säugetiere des Wassers – Schiffskörper</p> <p>Vogelflügel – Flugzeugtragflächen</p> |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| <p>Anwenden von Wissen über Vorgänge in der Natur auf technische Prozesse</p>  | <p>ethische Aspekte<br/>⇒ Werteorientierung</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoffproduktion nach dem Prinzip der Photosynthese als Zukunftsvision</li> </ul>  | <p>Wasserstoff als umweltfreundlicher Energieträger</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recycling</li> </ul>  | <p>SE: Indirekter Nachweis des Wasserstoffs</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· abfallfreier Stoffkreislauf in der Natur</li> <li>· Abfallproblematik der menschlichen Gesellschaft</li> </ul>  | <p>Produzenten, Konsumenten, Destruenten Müllbeseitigung, kompostierbare Kunststoffe</p>                    |
| <p>Anwenden des Wissens über Struktur und Funktion der Lebewesen</p>   | <p>SE: Kompostierbarkeit verschiedener Materialien bei unterschiedlichen Bedingungen</p>                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächen und Werkstoffe</li> </ul>   | <p>aktuelle Presse, Internetrecherche<br/>⇒ Medienkompetenz</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionen</li> </ul>   | <p>Lotuseffekt von Oberflächen, Haifischhaut</p>  |
| <p>Gestalten eines Hypertextdokuments zum Thema Bionik</p>   | <p>SE: Untersuchen des Lotuseffektes an verschiedenen Blättern</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Gestaltung von Hypertexten</li> <li>· Beschreibung der Eigenschaften von Objekten und deren Darstellung</li> <li>· Bedeutung von Verweisen und deren Verwendung</li> </ul> | <p>Bauprinzipien von Pflanzen und Tieren und ihre Übertragung auf technische Lösungen, Miniaturisierung</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation</li> </ul>   | <p>Sinnesleistungen von Tieren</p>  |
|  | <p>SE: Untersuchen an Naturobjekten und Modellen</p>  |
|  | <p>Gruppenarbeit<br/>⇒ Arbeitsorganisation</p>  |
|  | <p>Seitenbeschreibungssprachen</p>  |
|  | <p>Arten von Verweisen</p>  |