

Schulinterner Lehrplan

MINT

**Nicolaus- Cusanus-Gymnasium
Bonn**

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Schule verfügt über keine separaten MINT-Fachräume. Der Mint- Unterricht findet in den vorhandenen Fachräumen der Naturwissenschaften (Chemie, Biologie und Physik) statt. Die Einteilung erfolgt abhängig von den Modulthemen und der Verfügbarkeit der Räume.

In der Sammlung der Biologie sind in ausreichender Anzahl Lichtmikroskope vorhanden. Diese können im Biologiefachraum A026 verwendet werden, weil hier Schülerarbeitsplätze mit Stromversorgung vorliegen. Darüber hinaus liegen mobile Materialboxen (Klüver & Schulz; Chemol; Grundaustattung Wasser, Feuer, Erde, Luft) für die experimentelle Gruppenarbeit vor. Diese werden in der Biologiesammlung gelagert und können bei Bedarf für den MINT-Unterricht genutzt werden.

2 Teilnahme an Wettbewerben

Während der ersten beiden Module (5.1/5.2) sind folgende Wettbewerbe erprobt und verbindlich vorgesehen:

„biologisch“ (<http://www.bio-logisch-nrw.de/>)

„Heureka“ (<http://www.inkas-berlin.de/heureka-wettbewerb.html>)

MINT Klasse 5

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

| Unterrichtsvorhaben Modul I: Thema/Kontext: Grundlagen des Experimentierens in allen naturwissenschaftlichen Fächern | | | |
|---|---|---|---|
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Beobachten • Messen • Ordnen • Experimentieren • Dokumentieren • Interpretieren • Modelle <p>Zeitbedarf: 1 HJ</p> | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • PE 1 chemische Phänomene und Vorgänge beobachten und beschreiben und dabei Beobachtung und Erklärung unterscheiden • PE 2 Fragestellungen erkennen und entwickeln, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind • PE 3 Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen analysieren • PE 4 qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durchführen und protokollieren • PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. | |
| Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ... | Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz |
| Einstiegsfrage: Wie stellst du dir einen naturwissenschaftlichen Forscher vor? | <ul style="list-style-type: none"> • zeichnen einen Forscher und präsentieren das Ergebnis vor der Klasse. | A4-Blätter blanko; OHP-Folien (im Anschluss per Zufall ausgewählte Beispiele auf Folie ziehen) | Aktivierung von Vorwissen; Diskussion von Gender-Aspekten; geschlechtsspezif. Rollenbild |

| | | | in den NW. |
|---|---|--|------------|
| Was bedeutet naturwissenschaftliches Beobachten? | <ul style="list-style-type: none"> • erläutern, dass sich nw. Beobachten von alltäglichem Hinsehen unterscheidet. • Beobachten= zielgerichtetes, aufmerksames und objektives Wahrnehmen von naturwissenschaftlichen Phänomenen mit allen Sinnen. • führen einfache Experimente durch und protokollieren ihre Beobachtung | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einstiegsfolie: Wolken (stiller Impuls) 2. AB „Gezieltes Beobachten“ (Geschichte Elefanten) 3. AB „Gezieltes Beobachten- Was man sieht, was man kennt“ (Optische Täuschungen) 4. Experiment, AB „Plötzlich ist der Zucker weg“ (evtl. Experiment, AB „Wenn der Rost kommt“) 5. Sicherung, AB „Beobachten mit allen Sinnen.“ | |
| Welche Hilfsmittel eignen sich zum Beobachten? | <ul style="list-style-type: none"> • führen Beobachtungen mit Hilfe der Lupe, dem Binokular und dem Mikroskop durch. • nennen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten dieser Geräte • beschreiben den Aufbau der Geräte mit Fachbegriffen • entwickeln Ideen und erstellen eine eigene Lupe. | <p>„ABs: Die Wahrnehmung erweitern“.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergleichende Untersuchung verschiedener Materialien (z.B. Millimeterpapier, Zeitungspapier, Pflanzenblätter, Haare) mit der Handlupe, dem Binokular. 2. Aufbau und richtiger Umgang mit dem Mikroskop (aus Bioskop, Biologie, Kl. 5-6) 3. Bau einer eigenen Lupe (z.B. Dosenlupe/ evtl. Egg-Race) | |
| Wie gut eignen sich die Sinnesorgane als Messinstrumente? | <ul style="list-style-type: none"> • zeigen Möglichkeiten und Grenzen auf, mit den Sinnesorganen | <ol style="list-style-type: none"> 1. AB, „Sinnesorgane als Messinstrumente“ (Fühlen von Wassertemperaturen) | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | zu messen. | | |
| Was bedeutet Wiegen und welche Maßeinheiten werden dazu verwendet? Eignet sich „Erbs“= die Masse von Erbsen als Gewichtseinheit? | <ul style="list-style-type: none"> • führen ein Experiment durch und werten dieses aus. | AB „Maßeinheit Erbs“ AB „Maßeinheiten“ | |
| Welche Messinstrumente und Maßeinheiten gehören zusammen? | <ul style="list-style-type: none"> • ordnen die Maßeinheiten und Größen zu. | AB „Messgeräte und Einheiten“ | |
| Wie trage ich meine Messwerte in ein Diagramm ein? Wie bestimme ich die Temperatur von Kaffee ohne Thermometer? | <ul style="list-style-type: none"> • führen in Gruppen ein Experiment durch und werten dieses grafisch aus. | 1. AB, „Kalter Kaffee“ (Auflösen von Süßstofftabletten in Abhängigkeit von der Temperatur) | |
| Abschluss/Sicherung/Wiederholung | <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und wiederholen das Gelernte zum Thema Messen | AB „Messen wie ein Forscher“ | |
| Was bedeutet ordnen und warum ist Ordnung sinnvoll? | <ul style="list-style-type: none"> • nennen ihnen bekannte Ordnungssysteme • erklären die Bedeutung von Ordnungssystemen | AB „Ordnen-Einstieg“ | |
| Wie können Tiere geordnet werden? | <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Tiere zu Gruppen und stellen ihre Ergebnisse vor. • erklären, dass nur bestimmte Gemeinsamkeiten als Kriterien angewendet werden. | AB „Ordnen –aber wie?“ | |
| Wie können Pflanzen bestimmt und geordnet werden? | <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Pflanzen mit einem Bestimmungsschlüssel | AB „Ordnungssysteme“ AB „Bestimmungsschlüssel“ | |
| Was ist ein Experiment? Welche Arbeitsschritte gehören zu einem Experiment? | <ul style="list-style-type: none"> • erstellen eine Gliederung zum Ablauf eines Experiments | Folie „Stiller Impuls Was ist ein Experiment“ AB „Was ist ein Experiment“ | |
| Macht Wolle warm? | <ul style="list-style-type: none"> • planen und entwickeln in der Gruppe ein Experiment | AB „Ein Experiment planen“ | Kontrollansatz / Vergleichsprobe sollte |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • führen in Gruppen ein Experiment durch, protokollieren und präsentieren ihre Ergebnisse | | erklärt werden |
| Nehmen Nudeln beim Kochen Wasser auf? Wie führt man ein nw. Protokoll? | <ul style="list-style-type: none"> • planen und entwickeln in der Gruppe ein Experiment • führen in Gruppen ein Experiment durch, protokollieren und präsentieren ihre Ergebnisse | AB „Experimente protokollieren“ HA „Protokollieren HA“ | |
| Was habe ich über das Experimentieren gelernt? | <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und üben | AB „Experimentieren Sicherung“ | |
| Worauf muss ich bei der Protokollführung achten? | <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und üben die Protokollführung | AB „Dokumentieren-Die richtige Form finden“ | |
| Wie erstelle ich ein Diagramm? Was ist der Mittelwert? | <ul style="list-style-type: none"> • werten Ergebnisse grafisch aus | AB „Von der Tabelle zum Diagramm“ AB „Wer hat die meiste Puste?“ | |
| Dokumentieren | <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und üben | AB „Anwendungsaufgabe-Test“ | |
| Interpretieren: Welche Schlussfolgerungen kann ich ziehen? | <ul style="list-style-type: none"> • ziehen Schlussfolgerungen aus experimentellen Ergebnissen | Einstieg „Rätselhafte Beobachtung“ AB „Büroklammern“ AB „Wann das Wasser kocht“ AB „Erklärungen finden“ | |
| Modelle: Was ist ein Modell? Welche Funktion hat ein Modell? | <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Funktion eines Modells. • entwickeln und bauen ein Modell zum Thema Konstruktion und Statik und bewerten den Einsatz und die | AB „Modelle Holz oder Märklin“ AB „Modellbrücke“. | -Ein Modell ist eine objekthafte, bildhafte, symbolische oder begriffliche Darstellung eines realen Objektes oder Vorgangs. Wegen seines Abbildcharakters ist es weder wahr noch falsch, sondern zweckmäßig oder unzweckmäßig. Modelle sind Hilfsmittel bei der Aufstellung, |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| | Funktion ihres Modells. | | Anwendung und Weiterentwicklung von Theorien. -Modelle dienen der Veranschaulichung und Beschreibung. Sie fördern das Verständnis, indem sie einerseits die Wirklichkeit reduzieren und andererseits bestimmte Aspekte hervorheben |
|--|-------------------------|--|--|

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

| Unterrichtsvorhaben Modul II: Thema/Kontext: Grundlagen des Lebens | |
|---|---|
| <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fische – Leben im Wasser • Wettbewerb „biologisch“ • Regenwurm • Heuschrecken <p>Zeitbedarf: 1 HJ</p> | <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • PE 1 beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. • PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellung, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. • PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen. • PE 4 Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. • PE 9 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothese aus. • PE 10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. • PE 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer |

| | <p>Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. • PK 4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen. • PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressaten- und situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. • PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln. • PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. | | |
|---|--|---|---|
| Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ... | Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz |
| Wie sieht ein typischer Fisch aus? Wie bewegt sich ein Fisch im Wasser? | <ul style="list-style-type: none"> • benennen die verschiedenen Flossen und ordnen die Funktion zu • erkennen im Experiment die Vorteile des stromlinienförmigen Körperbaus • erfassen den Körperbau eines Fisches • erforschen die Funktion der Schwimmblase | AB „Flossen“ AB „Strömungs- und Tauchversuch“ – Experiment AB „Stromlinienform“ – Infotext AB „Bewegung im Wasser“ AB „Angepasst an ein Leben im Wasser“ AB „Bauplan einer Forelle“ eventuell AB „Funktion der Schwimmblase“ - Experiment | |
| Wie atmet ein | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den | AB „Kiemen entnehmen | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Fisch unter Wasser? | <p>Aufbau der Kiemen eines Fisches</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, wo das Wasser in den Kiemenapparat einströmt und wo es raus strömt • bauen ein Kiemenmodell, das den Verlauf des sauerstoffreichen und sauerstoffarmen Bluts wiedergibt. | dem Wasser viel Sauerstoff“ – Info-Text AB „Aufbau der Kiemen“ Fischkopfpräparation Bau eines Kiemenmodells | |
| Wie pflanzen sich Fische fort? | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Entwicklung vom Ei bis zum Fisch | AB „Vom Ei zu Jungfisch“ eventuell passende Filmsequenz Info-Text Biologiebuch Jg. 5-6 Cornelsen | |
| Wie sieht der Lebensraum eines Fisches aus? | <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass sich Lebewesen an ihren Lebensraum angepasst sind • sammeln durch das Forscherheft angeleitet selbstständig Informationen | z.B. Lebensraum Korallenriff anhand des Besuchs des Aquariums des Kölner Zoos und/oder Film der BBC „Korallenriff“ ABs „verschiedene Maulformen bei Fischen“ (plus Kurzfilmsequenzen) „Was ist eine Symbiose“, „Ein Pferd zur See“ jeweils aus dem „Forscherheft für den Kölner Zoo“ | Exkursion in den Kölner Zoo, Forscherheft |
| Wie unterscheiden sich Fische von Walen? | <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass der Wal ein Säugetier ist • erkenne, dass der Wal einen ähnlichen Körperbau hat wie der Fisch, da sie den gleichen Lebensraum teilen | AB „Fisch und Wal nur äußerlich ähnlich“ AB „Walsterben“ Spiel „Wale in Nord- und Ostsee“ | |
| Wettbewerb „biologisch“ | <ul style="list-style-type: none"> • lernen nach Aufgabenstellungen zu experimentieren, Fakten zu sammeln und Rückschlüsse zu ziehen | Anleitung zum Wettbewerb Protokoll zur Versuchsdurchführung und Dokumentation der geleisteten Arbeit | |
| Regenwurm als Beispiel eines wirbellosen Tieres Wo lebt der | <ul style="list-style-type: none"> • lernen, dass Regenwürmer Bodenbewohner sind | AB „Regenwürmer sind Bodenbewohner“ – Info-Text als Leseduell AB „Innerer Aufbau eines | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Regenwurm? Wie ist ein Regenwurm aufgebaut? Wie bewegt sich ein Regenwurm fort? Welche Sinne hat ein Regenwurm?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Aspekte der Lebensweise eines Regenwurms kennen • erarbeiten sich experimentell Sinnesleistung, Nahrungsaufnahme und Fortbewegung des Regenwurms • lernen verantwortlich mit Lebewesen umzugehen | <p>Regenwurms“ Experimentierphase mit lebenden Regenwürmer Experimentiergruppen: Einteilung in Zeitnehmer, Protokollant, Materialverantwortlicher und Tierschutzbeauftragter ABs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der äußere Aufbau eines Regenwurms 2. Fortbewegung eines Regenwurms 3. Wie groß und wie schwer ist ein Regenwurm? 4. Kann ein Regenwurm riechen und schmecken? 5. Kann ein Regenwurm hören und fühlen? | <p>Experimente können auch arbeitsteilig von Gruppen durchgeführt werden mit einem anschließenden Expertenvortrag</p> |
| <p>Heuschrecke als Beispiel eines Insekts</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lernen den Lebensraum von Heuschrecken kennen • erlernen Aspekte der Lebensweise einer Heuschrecke kennen • konzipieren eigene Experimentieranleitung gestützt durch Interaktionsboxen • erarbeiten sich experimentell Sinnesleistung, Nahrungsaufnahme und Fortbewegung der Heuschrecke • lernen verantwortlich mit Lebewesen umzugehen • lernen Vorträge im Plenum zu halten | <p>AB „Heimchen am Herd“ – Infotext</p> <p>Experimentierphase mit lebenden Heimchen Experimentiergruppen: Einteilung in Zeitnehmer, Protokollant, Materialverantwortlicher und Tierschutzbeauftragter Jede Gruppe erhält eine Interaktionsbox mit verschiedenen Materialien zum Experimentieren, überlegen sich Forscherfragen zur Heuschrecke und entwerfen eigne Experimente, mit denen sie ihre Fragestellungen über die Heuschrecken beantworten können. Anschließend stellen die Gruppen ihre Fragen, Vorgehen und Ergebnisse im Plenum vor</p> | <p>Alternativ oder ergänzend kann auch mit Wanzen, Asseln oder weiteren Invertebraten gearbeitet werden</p> |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

Schulinterner Lehrplan

Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften (Modul Astronomie) – Nicolaus-Cusanus-Gymnasium Bonn

Kompetenzentwicklung im Fach Astronomie

Ziele des Unterrichts

Die Astronomie ist eine Wissenschaft, die stark mit den Naturwissenschaften vernetzt ist, insbesondere mit der Physik. Sie greift Methoden und Zusammenhänge der Mathematik, der Geowissenschaften und der Informatik auf. Damit bietet die Astronomie die besondere Möglichkeit, zuvor in anderen Fächern erworbenes Wissen und Können aufzugreifen und unter neuen Aspekten zu verknüpfen und zu vertiefen. Der Astronomieunterricht leistet folgende Beiträge:

- Die Schülerinnen und Schüler lernen Modelle kennen, mit denen sie sich die Entstehung, Entwicklung und Zukunft des Universums sowie die räumliche und zeitliche Position des Menschen darin erklären können. Die Astronomie leistet dadurch einen Beitrag zu einem wissenschaftlich fundierten, ganzheitlichen Weltbild.
- Die Schülerinnen und Schüler nehmen das Universum unter ausgewählten Aspekten wahr. Sie beschreiben und erklären astronomische Phänomene, kommunizieren über

astronomische Sachverhalte und sind in der Lage, auf der Grundlage von astronomischem Wissen persönlich, sachbezogen und kritischen Stellung zu beziehen.

- Sie entwickeln ein Verständnis dafür, welchen Nutzen die astronomische Forschung für die Gesellschaft erbringt. Dieser wird beispielsweise deutlich bei der Entwicklung von Navigations- und Kommunikationssystemen sowie bei der geologischen und meteorologischen Erkundung der Erde aus dem Weltall. Dabei erfahren die Lernenden, wie technologischer Fortschritt und Erkenntnisgewinn in der Astronomie voneinander abhängen.
- Die Schülerinnen und Schüler wenden naturwissenschaftliche Methoden an, die auch in anderen lebensweltlichen Zusammenhängen von Bedeutung sind, wie z. B. das Aufstellen und das Prüfen von Hypothesen und das Experimentieren. Dabei entwickelt die Astronomie spezielle Methoden zur Beobachtung und Erforschung von weit entfernten Objekten, die nicht direkt durch Experimente zugänglich sind. Hierbei kommen verschiedene Methoden zur Anwendung, wie z. B. die Beobachtung in verschiedenen Wellenlängenbereichen im optischen und nichtoptischen Bereich, die Spektroskopie sowie die satellitengestützte Erkundung von Himmelskörpern.

Lernprozesse finden in situativen Sinn- und Sachzusammenhängen statt. Dabei sollen Kontexte aufgegriffen werden, die an die Alltagserfahrungen der Lernenden anknüpfen und die für Schülerinnen und Schüler gleichermaßen interessant sind.

Die digitalen Medien stellen eine Komponente der für den Unterricht verfügbaren Medien dar. Bei der Planung des Unterrichts werden diejenigen Medien ausgewählt, mit denen in bestimmten Unterrichtssituationen die jeweiligen Lernziele am besten erreicht werden können. Der Computer wird vorzugsweise dann eingesetzt, wenn ein Mehrwert gegenüber dem Einsatz anderer Medien offensichtlich zu erwarten ist.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren die Vorteile des Hilfsmittels Computer für die Bearbeitung physikalischer Fragestellungen. Bei den Schülerinnen und Schülern sind allgemeine Kompetenzen, die auch in anderen Fächern eine Rolle spielen, aufzugreifen und weiterzuentwickeln, z. B. Wissen mithilfe geeigneter Softwarewerkzeuge zu präsentieren sowie zielgerichtet Informationen mithilfe von Internetdiensten zu beschaffen. Daneben bietet der Astronomieunterricht weitere Möglichkeiten der Entwicklung spezieller Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie das Auswerten von Messdaten mit Tabellenkalkulationssoftware und das Arbeiten mit Computersimulationen zur Veranschaulichung von Phänomenen und Zusammenhängen.

Fachbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit fachlichen Fragestellungen und Inhalten. Dabei erfordern die Breite der Astronomie, ihr Wissensstand und ihre Dynamik eine Reduktion auf wesentliche Fachinhalte und ein exemplarisches Vorgehen.

Die Basiskonzepte *Materie*, *Wechselwirkung*, *System* und *Energie*, die für das Fach Physik entwickelt worden sind, spielen auch bei der Kompetenzentwicklung im Astronomieunterricht eine wichtige Rolle. Basiskonzepte sind grundlegende Leitideen, mit denen die Inhalte des Faches strukturiert werden können. Sie ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, neu erworbenes mit bekanntem Wissen zu verknüpfen und einzuordnen und unterstützen so die Systematisierung des eigenen Wissens. Dabei erheben die genannten Basiskonzepte nicht den Anspruch, das Fachwissen vollständig abzubilden.

Basiskonzepte

- Energie
 - Umwandeln, Transportieren und Speichern von Energie
 - Energieerhaltung
- System
 - Struktur von Systemen
 - Veränderung von Systemen
 - Wechselwirkung zwischen System und Umgebung
- Materie
 - Eigenschaften von Materie
 - Modelle von ihrer Struktur
- Wechselwirkungen
 - Ursache und Wirkung
 - Vorhersage physikalischer Vorgänge
 - Feldkonzept

Erkenntnisse gewinnen

Die Naturwissenschaften nutzen als grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren die Beobachtung, den Vergleich, das Experiment sowie die Modellbildung. Dabei weist die Astronomie die Besonderheit auf, dass die meisten Informationen aus der elektromagnetischen Strahlung erschlossen werden, die von astronomischen Objekten ausgeht. Die Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Hypothesen auf. Sie planen ihr Vorgehen und erschließen sachgerechte Informationen mithilfe entsprechender Untersuchungs- sowie Recherchemethoden. Sie wenden dabei fachspezifische und allgemeine naturwissenschaftliche Arbeitstechniken an: Zurückführen auf und Einordnen in bereits Bekanntes, Systematisieren, Vergleichen, Aufstellen von Hypothesen, Experimentieren. Die Lernenden werten gewonnene Daten bzw. Ergebnisse aus, überprüfen Hypothesen und beantworten die Fragestellungen. Modelle und Modellbildung kommen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess besonders dann zur Anwendung, wenn komplexe Phänomene bearbeitet oder veranschaulicht werden müssen. Die Lernenden verwenden ein Modell als eine idealisierte oder generalisierte Darstellung eines existierenden oder gedachten Objekts, Systems oder Prozesses. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.

Kommunizieren

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Dazu ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich.

In ihrer Lebenswelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen aufgrund ihrer Kenntnisse unter Nutzung der Fachsprache erklären können. In der anzustrebenden Auseinandersetzung erkennen sie die Zusammenhänge, suchen Informationen und werten diese aus. Dazu ist es notwendig, dass sie die entsprechende Fachsprache verstehen, korrekt anwenden und ggf. in die Alltagssprache umsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Position fachbezogen dar, durchdenken sie, finden Argumente oder revidieren ggf. ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände.

Bewerten

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten tragen wesentlich zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen bei. Sie sind Teil einer zukunftsorientierten Allgemeinbildung.

Die gezielte Auswahl von Kontexten ermöglicht es den Lernenden, naturwissenschaftliche Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil und treffen Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Sie differenzieren nach belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen und kennen die Grenzen der naturwissenschaftlichen Sichtweise.

Die Astronomie liefert somit einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Entwicklung der Weltbilder.

Zudem ermöglicht die Astronomie eine ganzheitliche Sicht des Systems Erde und verdeutlicht damit die besondere Verantwortung für unseren einzigartigen Planeten.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

| Alltagsphänomene erklären, am Sternhimmel orientieren | |
|---|--|
| Fachwissen anwenden | <ul style="list-style-type: none"> • beobachtbare Alltagsphänomene als Folge von Rotation und Revolution erklären • das Modell der scheinbaren Himmelskugel erläutern • ausgewählte Sterne und Sternbilder an der Sternkarte zeigen, entsprechenden Jahreszeiten zuordnen und als Orientierungshilfe nutzen • unter Verwendung des Horizontsystems mit der drehbaren Sternkarte die Bewegung von Sternen beschreiben |
| Erkenntnisse gewinnen | <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsphänomene wahrnehmen, Hypothesen aufstellen - eine Beobachtung des Sternhimmels durchführen und Sternbilder erkennen |
| Kommunizieren | <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit der Sternkarte zur Sternortangabe beschreiben- Gültigkeit von Hypothesen diskutieren |
| Bewerten | <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung von Alltagsphänomenen für das Leben bewerten |
| Inhaltliche Schwerpunkte | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede zwischen wahren und scheinbaren Bewegungen von Erde und anderen Himmelskörpern • Modell der scheinbaren Himmelskugel mit Horizontsystem • drehbare Sternkarte: Sternortangabe, Auf- und Untergang, Kulmination • typische Sommer-, Winter- und zirkumpolare Sternbilder | |

| Astronomische Forschung und Erkenntnisse beurteilen | |
|--|---|
| Fachwissen anwenden | <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Weltbilder beschreiben • Beobachtungsgeräte einteilen • ausgewählte Gegenstände astronomischer Forschung erläutern |
| Erkenntnisse gewinnen | <ul style="list-style-type: none"> • Informationen zu Methoden und Ergebnissen astronomischer Forschung sowie deren Nutzung sammeln und aufbereiten • wesentliche Eigenschaften ausgewählter Planeten und des Mondes mit denen der Erde vergleichen |
| Kommunizieren | <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle astronomische Ereignisse verfolgen • naturwissenschaftliche Modelle verwenden • Ergebnisse astronomischer Forschung sach- und adressatengerecht präsentieren • eine Beobachtung zu Phasen und Bewegungen des Mondes planen mit bloßem Auge durchführen, protokollieren und auswerten • <i>Optional:</i> durch den Besuch eines außerschulischen Lernortes Informationen gewinnen |
| Bewerten | <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Himmelskörper entsprechend ihren Eigenschaften der Astronomie und der Astrologie unterscheiden • Eigenschaften den Gruppen von Objekten zuordnen; Planeten in erdähnlich und jupiterähnlich klassifizieren • Weltbilder vor ihrem historischen Hintergrund bewerten und mit dem modernen Weltbild vergleichen • den Aufbau des Sonnensystems mit Hilfe von Zeichnungen oder Funktionsmodellen darstellen • den Nutzen der Raumfahrt anhand den Verlauf und die Ergebnisse einer Mission bewerten • <i>Optional:</i> durch den Besuch eines außerschulischen Lernortes sach- und adressatengerecht bewerten |
| Inhaltliche Schwerpunkte | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungsgeräte: optische und nichtoptische, historische und moderne, erd- und weltraumgebundene • Weltbilder: Altertum, geozentrisches und heliozentrisches Weltbild, modernes Weltbild • weltraumgestützte Navigation und Kommunikation • aktuelle Ereignisse in Astronomie und Raumfahrt |
| | <ul style="list-style-type: none"> • die Besonderheit des Planeten Erde als Lebensraum im Sonnensystem werten |
| Inhaltliche Schwerpunkte | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Sonnensystems aus Sonne, Planeten, Monden und Kleinkörpern • Eigenschaften der Objekte im Vergleich: Masse, Radius, mittlere Dichte, Oberflächenstruktur, Atmosphäre • Kepler'sche Gesetze • Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternis |

| Das Weltall – Entwicklungen verstehen und beschreiben | |
|---|---|
| Fachwissen anwenden | <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau der Sonne beschreiben • den Prozess der Energiefreisetzung durch Kernfusion vereinfacht beschreiben • den Platz der Sonne im Milchstraßensystem beschreiben • die Entfernung von Sternen mit Hilfe der Parallaxe berechnen • den Lebenslauf von Sternen in Abhängigkeit von ihrer Masse beschreiben • die Urknalltheorie als derzeit wahrscheinlichste Theorie zur Entstehung des Universums vereinfacht darstellen |
| Erkenntnisse gewinnen | <ul style="list-style-type: none"> • Objekte, Prozesse und Entwicklungen mit Hilfe von Modellen veranschaulichen • Zusammenhänge zwischen Sonnenaktivität und Erscheinungen auf der Erde herstellen • Zusammenhänge zwischen Leuchtkraft, scheinbarer Helligkeit und Entfernung sowie zwischen Oberflächentemperatur und Farbe von Sternen herstellen |
| Kommunizieren | <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau der Sonne und die Vorgänge in ihr modellhaft darstellen • das Hertzsprung-Russell-Diagramm interpretieren |
| Bewerten | <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde auch unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit erläutern • den Blick in den Weltraum als Blick in die Vergangenheit interpretieren |
| Inhaltliche Schwerpunkte | |
| <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde auch unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit erläutern • den Blick in den Weltraum als Blick in die Vergangenheit interpretieren • Energiefreisetzung durch Kernfusion • Simulation als visuelle Darstellung vergangener, gegenwärtiger und möglicher zukünftiger Prozesse • astronomische Entfernungseinheiten • Hertzsprung-Russell-Diagramm • im Überblick: Aufbau der Milchstraße, Lebenslauf von Sternen, Urknalltheorie | |
| Fächerübergreifend: Nachhaltig mit Ressourcen umgehen | |

Naturwissenschaften Jg. 9.2

**Nicolaus- Cusanus-Gymnasium
Bonn**

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

| Unterrichtsvorhaben Modul : Thema/Kontext: Seifen und Waschmittel | |
|--|---|
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Waschen früher und heute im Vergleich• Aufbau und Funktion von Seifen• Moderne Waschmittel• Körperreinigung und Körperpflege <p>Zeitbedarf: ½ HJ</p> <p>Die angeführten Seitenangaben beziehen sich auf folgenden Titel: „Vom Waschen“ aus der Reihe „Naturwissenschaften“, Cornelsen Verlag, Berlin, 2000, 1. Auflage ISBN 3-464-85184-2</p> | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none">• PE 1 chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.• PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.• PE 4 führen qualitative und einfach quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.• PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.• PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.• PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.• PK 3 planen, strukturieren kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.• PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.• PK 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.• PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.• PB 5 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und |

| | | <p>gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. • PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen Bezüge auf. • PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen. | |
|---|---|--|---|
| Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ... | Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz |
| Einstieg: Waschmittelpackung aus den 30er Jahren | <ul style="list-style-type: none"> • Basteln nach Vorlage eine Waschmittelpackung aus den 30er Jahren und vergleichen sie mit heutigen Waschmittelverpackungen • beschreiben die historische Entwicklung des Waschens | AB 1.1 Waschmittelverpackung in Verbindung mit AB 1.2 Die geschichtliche Entwicklung der Seifenherstellung | Aktivierung von Vorwissen |
| Aufbau und Funktion von Seifen | <ul style="list-style-type: none"> • kennen den chemischen Aufbau von Seifen • erforschen anhand von kleinen Experimenten die Eigenschaften und Funktion von Seifen wie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentelles Erforschen durch Experimente S. 14 ff.; anschließend Theorie S. 21 2. Eigenschaften von Seifen: S. 23-24, Experimente S. 15 3. Seifenherstellung: S. 14 oder AB 1.4 So stellt man Seife her 4. Theorie der Seifenherstellung AB 1.5 Ester; Film „Warum wäscht Seife?“ https://www.planet- | |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| | <p>hydrophober/hydrophiler Molekülteil, Micellenbildung Herabsetzen der Grenzflächenspannung</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Seifen selber her • erklären die Phasen beim Waschen • bestimmen störende Eigenschaften von Seifen | <p>schule.de/warum_chemie/seife/themenseiten/t1/s1.html</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Vorgänge beim Waschen S. 26/27 sowie Film der Firma Henkel „Waschphänomene“ (35 min) 6. Nachteile von Seifen S. 25, Experimente S. 16 oder AB 1.3 Nachteile von Seifen <p>Alternativ: Stationenlern/Gruppenpuzzle „Seifen“</p> | |
| Moderne Waschmittel | <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die Zusammensetzung moderner Waschmittel: Enthärter, Bleichmittel, Enzyme, etc. • befassen sich mit den Problemen der modernen Waschmittel • setzen sich mit den Angaben zu schonendem und energiesparendem Waschen auseinander | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentelles Erkunden verschiedener Waschmittel: S. 28-30 oder AB 1.6 Tenside und AB 1.7 Helfer im Waschmittel 2. Theoretische Aufarbeitung von Zeolithe als Enthärter, Enzyme, Bleichmittel etc. S. 32-36 3. Einfluss von Waschmittelinhaltsstoffen auf Gesundheit und Umwelt S. 40-43 sowie „Stichtag zum Waschmittelgesetz“ (WDR-Beitrag) 4. Schonendes Waschen durch Auswahl von Waschmittel und Waschgang S. 44-45 und S. 37-39 | |
| Körperreinigung und Körperpflege | <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen den pH-Wert von Waschemulsionen • untersuchen die Waschwirkung unterschiedlicher Reinigungsmittel für die Hände | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimente S. 46/47 2. Theorie: Hautreinigungs- und Hautpflegemittel S. 51 3. Theorie: Reinigen von Haaren S. 52 4. AB 1.8 O/WO-eine neue Tagescreme | <p>Stellt den Übergang zum Thema „Haut und Haare“ da</p> <p>Emulsionen werden auch noch später beim Thema Haut behandelt und kann</p> |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> stellen Emulsionen her | | auch erst dort angeschnitten werden |
|--|--|--|-------------------------------------|

| | | | |
|--|--|---|--|
| Unterrichtsvorhaben Modul : Thema/Kontext: Haut und Haare | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Die Haut – biologische Hülle unseres Körpers Haut und Umwelt Wie pflegt man seine Haut Haut und Haare – Natur und Kultur | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> PE 1 biologische Phänomene und Vorgänge beobachten und beschreiben und dabei Beobachtung und Erklärung unterscheiden PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 13 beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen, u.a. Struktur- und Funktionsbeziehungen etc. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht etc. PB 5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung. PB 6 benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. | |
| Zeitbedarf: ½ HJ Die angeführten Seitenangaben beziehen sich auf folgenden Titel: „Mit Haut und Haaren“ aus der Reihe „Naturwissenschaften“, Cornelsen Verlag, Berlin, 2001, 1. Auflage ISBN 3-464-85172-9 | | | |
| Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ... | Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie |

| | | | Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz |
|--|---|---|---|
| Einstieg: „Vortest“ zu Haut und Haare | <ul style="list-style-type: none"> • bearbeiten den Vortest mit ihrem aktuellen Wissen zum Thema Haut und Haare | AB 2.1 Vortest/Nachtest | Aktivierung von Vorwissen; Diagnose zum Wissensstand |
| Die Haut – biologische Hülle unseres Körpers | <ul style="list-style-type: none"> • erforschen anhand von kleinen Experimenten den Aufbau und die Funktion der Haut • erforschen anhand von kleinen Experimenten den Aufbau von Haaren • erklären, wie die Wärmeregulation über die Haut funktioniert • erkunden die Vielfalt von Haut und Haare eines Individuums | 7. Experimente zur Haut S. 4-5 in „Mit Haut und Haaren“ 8. Experimente zu Haare S. 5 in „Mit Haut und Haaren“ 9. Bearbeiten von AB 2.2 Bedeutung und Aufgabe der Haut, AB 2.3 Aufbau der menschlichen Haut und AB 1.4 Haut und Haare mit Hilfe der Informationstexte S. 6-13 10. AB 2.12 Wärmeregulation über die Haut 11. AB 2.11 Fingerabdrücke als Steckbrief eines Menschen | |
| Haut und Umwelt | <ul style="list-style-type: none"> • setzen sich mit den Auswirkungen von Sonneneinstrahlung auf die Haut auseinander • informieren sich über Hauterkrankungen | 5. Untersuchungen zu ultravioletten Strahlung und ihre Wirkung mit Hilfe von Experimenten S. 14-15 6. AB 2.6 Haut-Sonne-Sonnenschutz und AB 1.7 Untersuchung einer Sonnencreme 7. Der theoretischer Hintergrund wird mit Hilfe von S. 16-20 erarbeitet. 8. Hautallergien: Informationen S. 21-24, AB 2.3 Allergien und Haut 9. AB 2.8 Unreine Haut – Mitesser – Akne 10. AB 2.9 Hautpilzerkrankung | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| | | 11. AB 2.10 Hautausschläge und Hautgeschwülste | |
| Wie pflegt man seine Haut? | <ul style="list-style-type: none"> • stellen ein reinigendes Gesichtswasser her • stellen eine Hautpflegecreme her • stellen unterschiedliche Naturkosmetika her • bewerten Kosmetika | <ol style="list-style-type: none"> 1. AB 2.5 Herstellen eines reinigenden Gesichtswassers 2. AB 2.14 Rezeptur für eine Hautpflegecreme 3. Experimente zur Naturkosmetik S. 49-50 4. Abschließend Vortest/Nachtest einsetzen AB 2.1. 5. AB 2.16 Kann Glycerin die Haut austrocknen 6. Eventuell Film „Der große Haushaltscheck – Kosmetik“ (WDR vom 03.02.2014, ca. 44 min) -> Wirksamkeit von Kosmetik | Wissenzuwachs evaluieren |
| Haut und Haare – Natur und Kultur | <ul style="list-style-type: none"> • erkundigen sich über die Methode des Tätowierens • bewerten die Gefahr von Tätowierung und Piercings • informieren sich über die unterschiedlichen Moden der Frisuren | <ol style="list-style-type: none"> 1. Informationen zu Tätowierung S. 38-39 2. Frisur-Mode: Informationen S. 40-47 | Bietet sich noch bei einem langen Sommerhalbjahr an, kann aber bei einem kurzen Halbjahr durchaus wegegelassen werden |