

**Bildungsstandards und Inhaltsfelder im Zusammenhang mit
dem kompetenzorientierten Unterricht
– Kerncurriculum –
für das Fach Naturwissenschaften (NaWi) an der Philipp-Reis-
Schule Gelnhausen**

Inhaltsverzeichnis

1.	Verbindliche Inhalte für das Fach NaWi	3
2.	Überfachliche und fachliche Kompetenzen im Fach NaWi	3
2.1	Überfachliche Kompetenzen	3
2.2	Fachliche Kompetenzen.....	6
3.	Ziele des NaWi-Unterrichtes.....	9
4.	Inhalte für die einzelnen Jahrgänge.....	10
4.1	Inhalte für den Jahrgang 5	10
4.2	Inhalte für den Jahrgang 6	13
4.3	Inhalte für den Jahrgang 7	15
4.4	Inhalte für den Jahrgang 8	19
4.5	Inhalte für den Jahrgang 9	25
4.6	Inhalte für den Jahrgang 10	30

1. Verbindliche Inhalte für das Fach NaWi

Verbindliche Inhalte für das Fach Naturwissenschaften für die Jahrgänge 5 bis 10 sind hier aufgeführt.

- In jedem Halbjahr wird eine bewertete Lernkontrolle geschrieben.
- Kriterien der Heft- bzw. Ordnerführung werden zu Beginn des Schuljahres genannt, Hefte bzw. Ordner werden mindestens einmal im Halbjahr bewertet.
- Für die Protokolle, die die Schüler durchführen müssen, werden einheitliche Formulare genutzt.

2. Überfachliche und fachliche Kompetenzen im Fach NaWi

Folgende Kompetenzen werden in dem Fach Naturwissenschaften in den Jahrgängen von 5 bis 10 behandelt – die beschriebenen Inhaltsfelder ermöglichen das Erreichen dieser Kompetenzen

2.1 Überfachliche Kompetenzen

Personale Kompetenz

- *Selbstwahrnehmung:* Die Lernenden nehmen sich selbst, ihre geistigen Fähigkeiten und gestalterischen Potenziale, ihre Gefühle und Bedürfnisse wahr und reflektieren diese. Sie sehen sich selbst verantwortlich für ihre eigene Lebensgestaltung; dabei erkennen sie ihre Rechte, Interessen, Grenzen und Bedürfnisse und erfassen die soziale Wirklichkeit in ihrer Vielfalt, aber auch in ihrer Widersprüchlichkeit.
- *Selbstkonzept:* Die Lernenden haben eine positive Einstellung zu sich selbst. Sie haben Zutrauen in ihre Fähigkeiten und glauben daran, dass sie bei entsprechender Anstrengung schulische und gesellschaftliche Anforderungen bewältigen und mit ihren Möglichkeiten aktiv und verantwortungsvoll am gesellschaftlichen Leben teilhaben können.
- *Selbstregulierung:* Die Lernenden achten auf ihre Fähigkeiten, Gefühle und Bedürfnisse; sie steuern und reflektieren ihre Arbeitsprozesse von ihren kognitiven und psychischen Voraussetzungen her (Eigenmotivation, Konzentrationsbereitschaft).

Sozialkompetenz

- *Soziale Wahrnehmungsfähigkeit:* Die Lernenden nehmen unterschiedliche Bedürfnisse, Emotionen, Überzeugungen sowie Interpretationen sozialer Realität in Beziehungen (Partner, Gruppen, größere Gemeinschaften, Gesellschaften) wahr. Sie versetzen sich in die Lage anderer (Empathie, Perspektivenübernahme), erfassen und reflektieren den Stellenwert ihres eigenen Handelns.
- *Rücksichtnahme und Solidarität:* Die Lernenden respektieren die Meinungen und Verhaltensweisen anderer, sie sind aufmerksam gegenüber ihren Interaktionspartnern, nehmen Anteil an deren Wohlergehen und zeigen Solidarität.
- *Kooperation und Teamfähigkeit:* Die Lernenden bauen tragfähige Beziehungen zu anderen auf, respektieren die bestehenden sozialen Regeln und arbeiten produktiv zusammen. Sie tauschen Ideen und Gedanken mit anderen aus, bearbeiten Aufgaben in Gruppen und entwickeln so eine allgemeine Teamfähigkeit.
- *Umgang mit Konflikten:* Die Lernenden vertreten ihre Interessen in Konflikten engagiert, aber nicht aggressiv und verletzend. Sie begründen ihre Position und tragen zu konstruktiven Lösungen bei.
- *Gesellschaftliche Verantwortung:* Die Lernenden übernehmen Mitverantwortung innerhalb der demokratischen Gesellschaft, sie achten und schützen die demokratischen Grundrechte und nehmen ihre Mitsprache- und Mitgestaltungsrechte wahr.
- *Interkulturelle Verständigung:* Die Lernenden nehmen die kulturelle Prägung von Kommunikation, Handlungen, Werthaltungen und Einstellungen wahr. Sie sind aufgeschlossen gegenüber anderen Kulturen und reflektieren ihre eigenen Positionen und Überzeugungen in der Kommunikation mit Menschen anderer kultureller Prägung.

Lernkompetenz

- *Problemlösekompetenz:* Die Lernenden planen ihren Arbeitsprozess, wobei sie die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen sachgerecht einschätzen. Sie realisieren ihre Planungen selbstständig, indem sie die notwendigen Informationen erschließen und ihren Arbeitsfortschritt zielorientiert kontrollieren. Sie übertragen im Arbeitsprozess gewonnene Erkenntnisse durch Analogiebildungen sowie kombinatorisches und schlussfolgerndes Denken auf andere Anwendungssituationen.

- *Arbeitskompetenz:* Die Lernenden setzen sich Ziele, wählen geeignete Lernstrategien aus und wenden sie an; den Gesamtprozess hinterlegen sie mit einer realistischen Zeitplanung. Sie wenden vielfältige Lernmethoden effizient an, reflektieren (selbst-)kritisch ihren Lernprozess und dokumentieren ihn. Sie ziehen Schlussfolgerungen für ihre weitere Arbeit.
- *Medienkompetenz:* Die Lernenden finden Zugang zu unterschiedlichen Medien – darunter auch zu Neuen Medien – und nehmen eigenverantwortlich das Recht wahr, selbst über die Preisgabe und Verwendung ihrer personenbezogenen Daten zu bestimmen (informationelle Selbstbestimmung). Sie nutzen Medien kritisch-reflektiert, gestalterisch und technisch sachgerecht. Sie präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse mediengestützt.

Sprachkompetenz

- *Lesekompetenz:* Die Lernenden lesen und rezipieren Texte bzw. Medien unterschiedlicher Formate und nutzen dabei Lesestrategien. Sie entnehmen aus mündlichen und schriftlichen Texten wesentliche Informationen und ziehen begründete Schlussfolgerungen. Sie interpretieren Texte auf der immanenten Ebene sowie im Zusammenhang ihres gesellschaftlichen, historischen und kulturellen Kontextes.
- *Schreibkompetenz:* Die Lernenden verfassen Texte in unterschiedlichen Formaten und formulieren diese adressaten- und anlassbezogen. Sie gestalten ihre Texte unter Berücksichtigung von Sprach- und Textnormen.
- *Kommunikationskompetenz:* Die Lernenden drücken sich in Kommunikationsprozessen verständlich aus und beteiligen sich konstruktiv an Gesprächen, sie reflektieren kommunikative Prozesse sowie die Eignung der eingesetzten Kommunikationsmittel.

2.2 Fachliche Kompetenzen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Beobachten, beschreiben, vergleichen – Schüler/innen...

- beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche,
- ordnen und systematisieren Beobachtungen und Ergebnisse,
- beschreiben Ähnlichkeiten und Unterschiede in Sachverhalten durch Kriterien geleitetes Vergleichen,
- leiten aus Beobachtungen und deren Beschreibungen fachliche Fragen und Probleme ab,
- zeichnen und beschreiben Strukturen.

Planen, untersuchen, auswerten und interpretieren – Schüler/innen...

- entwickeln Fragestellungen und leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten falsifiziert bzw. verifiziert werden,
- führen qualitative und quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese fachgerecht,
- interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen, erörtern die Genauigkeit von Untersuchungsergebnissen,
- beachten Sicherheits- und Umweltaspekte beim Experimentieren,
- unterscheiden zwischen Ursache und Wirkung.

Arbeiten mit Modellen – Schüler/innen...

- entwerfen geeignete Modelle, um fachliche Fragen zu klären,
- wenden geeignete Modelle zur Erarbeitung und Veranschaulichung von Zusammenhängen an,
- analysieren Sachverhalte mit Modellen,
- prüfen und beurteilen die Anwendbarkeit und Aussagekraft von Modellen, unterscheiden zwischen Modell- und Realitätsebene.

Kompetenzbereich Kommunikation

Arbeiten mit Quellen – Schüler/innen ...

- recherchieren problembezogen in unterschiedlichen Quellen und kommunizieren die Ergebnisse kritisch und themenbezogen,

- unterscheiden zwischen relevanten und irrelevanten Informationen.

Kommunizieren, argumentieren – Schüler/innen ...

- kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig,
- diskutieren Methoden, Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter fachlichen Gesichtspunkten.

Dokumentieren, präsentieren – Schüler/innen

- dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team,
- präsentieren Daten und Ergebnisse adressaten- und situationsgerecht mit angemessenem Medieneinsatz,
- referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten naturwissenschaftlichen Themen,
- erläutern Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern.

Verwenden von Fach- und Symbolsprache – Schüler/innen...

- unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache,
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären Sachverhalte und Daten mit angemessenen Gestaltungsmitteln unter Verwendung der Fach- und Symbolsprache,
- übertragen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Diagramme auf ähnliche Sachverhalte
- erklären den Inhalt und die Bedeutung von fachsprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung.

Kompetenzbereich Bewertung

Beurteilen von Alltagskontexten mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen – Schüler/innen...

- unterscheiden zwischen naturwissenschaftlich belegbaren Fakten und Prozessen einerseits und Interessen geleiteten Aussagen andererseits,
- beurteilen die Bedeutung von naturwissenschaftlichen Kenntnissen für Anwendungsbereiche und Berufsfelder,
- zeigen an lebensweltbezogenen Fragestellungen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher Sichtweisen auf,
- beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und der anderen Lebewesen.

Abwägen und bewerten von Handlungsfolgen auf Natur und Gesellschaft – Schüler/innen ...

- bewerten Risiken und Konsequenzen der eigenen Lebensweise und anderer Menschen in sozialer Verantwortung,
- bewerten Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien mit Hilfe naturwissenschaftlichen Wissens,
- fällen Entscheidungen auf der Grundlage von Informationen,
- beurteilen lokale und globale Auswirkungen menschlicher Handlungen auf die Umwelt,
- erörtern Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit,

Reflektieren und bewerten von Handlungsoptionen als Grundlage gesellschaftlicher

Partizipation – Schüler/innen...

- diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven mit fachspezifischen Kenntnissen,
- beurteilen naturwissenschaftliche Erkenntnisse und daraus abgeleitete Entscheidungsprozesse auf dem Hintergrund historischer, gesellschaftlicher und ethischer Zusammenhänge,
- wägen zwischen Werten und Interessen ab und begründen ihre Entscheidungen.

Kompetenzbereich Nutzung fachlicher Konzepte

Konzeptbezogenes Strukturieren von Sachverhalten – Schüler/innen...

- analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten,
- strukturieren ihr an Kontexten gewonnenes Wissen,
- ordnen verschiedene Sachverhalte jeweils einem Konzept zu,
- erkennen in spezifischen wiederkehrenden Aspekten Konzepte und beschreiben sie.

Vernetzen von Sachverhalten und Konzepten – Schüler/innen...

- verknüpfen Sachverhalte mit Konzepten und stellen Querbezüge her,
- erklären naturwissenschaftliche Phänomene mittels bekannter fachlicher Konzepte und Zusammenhänge,

Problemorientiertes und konzeptbezogenes Erschließen von Sachverhalten- Schüler/innen...

- wenden konzeptionelle und fachspezifische Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen an,

- wenden aus Kontexten erworbenes Fachwissen in neuen Kontexten an, erklären neue Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven.

3. Ziele des NaWi-Unterrichtes

Beschreibung der Ziele im naturwissenschaftlichen Unterricht im Zusammenhang mit den Bildungsstandards und einem kompetenzorientierten Unterricht

Der naturwissenschaftliche Unterricht zielt auf hohe Lernwirksamkeit, indem Unterrichtsinhalte, welche die Grundstrukturen des Faches repräsentieren, am konkreten Fall erschlossen werden. Alltagsrelevanz und Anschlussfähigkeit der Wissensbestände sowie die gezielte Kompetenzentwicklung in handlungsorientierten Unterrichtssituationen ermöglichen es den Lernenden, naturwissenschaftliche Erklärungsmodelle zu verstehen, sie anzuwenden, kritisch zu reflektieren und selbst zu entwickeln. Dabei erlangen die Lernenden fachtypische Einsichten und ein Verständnis für naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen. Kompetenzen werden durch kumulatives Lernen an exemplarischen Fällen entwickelt. Der Stofffülle wird folglich durch den Aufbau systematischer Wissensstrukturen unter Berücksichtigung fachlich bedeutsamer Methodenkompetenzen begegnet. Die Strukturierung von Wissensbeständen und deren variabler Einsatz in Handlungssituationen sichern eine alltagsrelevante und ausbaufähige Kompetenzentwicklung.

Der Lernprozess berücksichtigt das Spiralprinzip und orientiert sich an den Entwicklungsstufen der Lernenden und den individuellen Lernständen. Für die Beteiligten wird der Zuwachs an Kompetenzen in einem progressiven Prozess, der auf einem gestuften Aufbau von naturwissenschaftlichen Qualifikationen beruht, erfahrbar. Damit einhergehend wird ein vertieftes Verständnis für naturwissenschaftliche und technische Denk und Arbeitsweisen aufgebaut.

Die Auseinandersetzung mit dem Lebendigen, die Einsicht in Evolutionsprozesse und das Schaffen von Transparenz bezogen auf die verschiedenen Systeme der Natur und Technik sowie deren Wechselwirkungen bilden den Beitrag des Faches zur Welterschließung. Zielperspektiven des Faches Naturwissenschaften sind ein respektvoller und reflektierter Umgang mit allen Lebewesen, die Erhaltung der eigenen Gesundheit und der verantwortliche Umgang mit der Umwelt.

Da der Mensch Teil der Natur ist und sowohl im Berufsleben als auch in der Freizeit mit naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen, Theorien und Fragestellungen konfrontiert wird, beeinflussen naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse und damit erworbene Kompetenzen persönliche Lebensweisen und gesellschaftliche Entscheidungen.

In diesem Zusammenhang ergeben sich im naturwissenschaftlichen Unterricht Anknüpfungspunkte zu den Sozial- und Geisteswissenschaften. Ein verantwortlicher Umgang mit Leben, Natur und Technik in seiner Gesamtheit erhält somit im naturwissenschaftlichen Unterricht angemessenen Raum. Entscheidungssituationen und fächerübergreifende Aufgaben erfordern es, auch allgemeine Erziehungsziele im naturwissenschaftlichen Unterricht zu verfolgen. So gilt es, fachspezifisches aber auch systemisches und überfachliches Denken und damit die Entwicklung der Gesamtpersönlichkeit der Lernenden zu fördern. Verständnis für notwendige naturwissenschaftliche Grundlagen ebenso wie Verantwortlichkeit, die sich aus ethischen Überlegungen ableiten lässt, sind gleichermaßen wesentlich.

Grundlagen eines verantwortlichen Umgangs mit der Natur lernen Schülerinnen und Schüler im Unterricht an Situationen der Lebenswirklichkeit kennen. Aus der Bearbeitung von Lebenssituationen gehen Erkenntnisse hervor, die es ermöglichen biologische Zusammenhänge zu verstehen, Konzepte abzuleiten, zu verknüpfen und auf andere Situationen vergleichbarer Grundstruktur zu transferieren. Eine durchgängige Strukturierung des Unterrichts in Orientierung an fachlich begründeten Konzepten befördert darüber hinaus anschlussfähiges Wissen und Können

4. Inhalte für die einzelnen Jahrgänge

4.1 Inhalte für den Jahrgang 5

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 5 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den jeweiligen Kompetenzbereichen

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Biologische Strukturen und ihre Funktionen

Eine Vorstellung zum grundlegenden Zusammenhang zwischen den Strukturen von Lebewesen und den zugehörigen biologischen Funktionen ist auf makroskopischer Ebene an Organe, Organsysteme und Körperformen geknüpft. Dieses zeigt sich bei Wirbeltieren, Blütenpflanzen und ausgewählten Organen des Menschen. Am Beispiel der Blütenpflanzen bezieht sich dies ebenfalls auf den Bau der Einzelteile und deren grundlegenden kausalen Zusammenhänge der Funktionen. Auf mikroskopischer Ebene wird der Zusammenhang auf Zellen einschließlich des Immunsystems und auf ausgewählte Organellen erweitert.

Erkenntnisgewinnung

- Arbeiten mit Struktur- und Funktionsmodellen.
- Mikroskopieren und Zeichnen von Zellen.
- Kriterien geleitetes Vergleichen.

Organsysteme

Funktionsteilung im Organismus Organe, Organsysteme und ihre spezifischen Funktionen vermitteln ein Verständnis für die Aufgabenteilung im Organismus. Die Funktion der lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen von Zellen erweitert diesen Aspekt auf die Systemebenen Gewebe und Zelle. Bedeutung hat in diesem Zusammenhang auch das Immunsystem.

Erkenntnisgewinnung

- Mikroskopieren und Zeichnen.
- Arbeit mit Organ- und Zellmodellen.

Kommunikation

- Veranschaulichung von Zellen und Gewebestrukturen.
- Erläuterung von Organen und Organsystemen anhand von schematischen Abbildungen.

Fortpflanzung und Entwicklung

Fortpflanzungs- und Entwicklungsvorgänge werden bei verschiedenen Organismen betrachtet. Wirbeltiere und Blütenpflanzen zeigen unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien. Bei Blütenpflanzen wird zwischen geschlechtlicher Fortpflanzung und ungeschlechtlicher Vermehrung unterschieden. Lebewesen durchlaufen charakteristische Entwicklungsprozesse.

Erkenntnisgewinnung

- Beschreibung von Ähnlichkeiten und Unterschieden der Entwicklung von Lebewesen.

Kommunikation

- Interpretation idealtypischer Bilder Verwendung von Fach- und Symbolsprache.
- Beobachtung und Beschreibung von idealtypischen Bildern zur Fortpflanzung und Entwicklung von Organismen.

Bewertung

- Beurteilung von Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit Abwägen und bewerten von Handlungsoptionen und -folgen in sozialer und ethischer Verantwortung.

Vielfalt, Veränderung und Abstammung von Lebewesen

Veränderungsprozesse unterliegen unterschiedlichen zeitlichen Dimensionen. Artenvielfalt wird bedingt durch die Anpassung an die unterschiedlichen natürlichen Lebensräume. Es besteht eine Beziehung zwischen dem Körperbau und der artspezifischen Lebensweise sowie der Umwelt. Durch zielgerichtete Züchtung wird Einfluss auf die nachfolgenden Generationen genommen. Es treten daher Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutzformen auf, an denen beispielhaft die Abstammung aufgezeigt wird.

Erkenntnisgewinnung

- Kriterien geleitetes Vergleichen.
- Unterscheidung zwischen Ursache und Wirkung.

Kommunikation

- Erläuterung des Artbegriffs.
- Präsentation von Forschungsmethoden.
- Erklärung von Sachzusammenhängen mit Hilfe naturgetreuer und schematisch idealisierter Abbildungen.
- Problembezogene Recherche.

Bewertung

- Bewertung der Haltung und Nutzung von Lebewesen Beurteilung von Züchtungszielen.

4.2 Inhalte für den Jahrgang 6

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 6 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den Kompetenzbereichen.

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Biologische Strukturen und ihre Funktion

Zwischen den Strukturen von Lebewesen und ihrer biologischen Funktion besteht ein grundlegender Zusammenhang. Dieser erschließt sich an Organen und Organsystemen oder der Körperform von Organismen. Dieses zeigt sich bei Wirbeltieren, Blütenpflanzen und ausgewählten Organen des Menschen. Grundprinzipien wie das Prinzip der Oberflächenvergrößerung (Lunge oder Darm) und das Gegenspielerprinzip (Skelettmuskulatur) sind präsent auf der Ebene von Organen.

Erkenntnisgewinnung

- Arbeiten mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen.
- Planung und Durchführung von Untersuchungen zu physiologischen Funktionen organischer Strukturen.
- Kriterien geleitetes Vergleichen.

Kommunikation:

- Erläuterung biologischer Strukturen anhand von schematischen bzw. idealtypischen Abbildungen.

Organismus

Funktionsteilung im Organismus - Aufgabenteilung im Organismus zeigt sich an den Organsystemen, Organen und ihren spezifischen Funktionen. Besondere Strukturen ermöglichen spezielle physiologische Prozesse, die erst in ihrem Zusammenwirken die Fähigkeiten des Organismus gewährleisten.

Erkenntnisgewinnung

- Planen, Durchführen, Auswerten von Untersuchungen mit Funktionsmodellen.

Stoffwechsel und Regelmechanismen

Stoffwechsel und Regelmechanismen – Verdauungsvorgänge, Fotosynthese und Atmung verdeutlichen Prozesse der Stoff- und Energieumwandlung in Organismen. Physiologische

Prozesse unterliegen Regelmechanismen. Drogen, Lärm sowie weitere Störfaktoren haben einen Einfluss auf diese Regelmechanismen. Auch ökologische Prozesse unterliegen Regelmechanismen. Sowohl Organismen als auch Ökosysteme sind über den Kohlenstoffkreislauf verknüpft. Stoffkreisläufe, Energiefluss und ihre Bedeutung für ökologische Beziehungen werden ersichtlich. Die Eingriffe des Menschen in ökologische Beziehungen werden an deren unmittelbaren und mittelbaren Folgen deutlich. Hieraus leiten sich Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit ab. Dabei ist die Lebensführung des Menschen abhängig von individuellen und gesellschaftlichen Bedingungen. Unter anderem hat die Ernährung Einfluss auf die persönliche Gesundheit. In ökologischen Systemen sind Räuber-Beute-Wechselwirkungen Beispiele für Regelmechanismen, welche unter anderem durch Nahrungsketten und -netze verdeutlicht werden. Die Eingriffe des Menschen haben hierbei unmittelbare und mittelbare Auswirkungen, da alle Organismen in Stoffkreisläufe eingebunden sind.

Erkenntnisgewinnung

- Durchführung von physiologischen Untersuchungen.
- Planung, Durchführung und Auswertung kontextbezogener Experimente.

Kommunikation

- Entwicklung von Ansätzen zu Regelkreisschemata.
- Arbeit mit themenbezogenen Grafiken wie Regelkreisschemata.

Bewertung

- Beurteilung von Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
- Bewertung der Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt.
- Bewertung des Konsumverhaltens in Hinblick auf Haltung und Nutzung von Lebewesen.
- Beschreibung von Risiken und Konsequenzen menschlichen Handelns bezüglich des Umgangs mit der Natur.

Sexualität des Menschen

Aspekte zur Sexualität des Menschen stellen Geschlechtsmerkmale, körperliche Veränderung in der Pubertät, Zeugung, Empfängnisverhütung, Schwangerschaft, Geburt und sexuelle Selbstbestimmung dar. In diesem Zusammenhang sind auch individuelle Fragestellungen, Rollenverhalten, gesellschaftliche Kontexte und Aspekte des sozialen Miteinanders zu sehen.

Kommunikation

- Beschreibung persönlicher Standpunkte in angemessener Weise.

Bewertung

- Bewertung von Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
- Bewertung von Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen.
- Bewertung von Rollenverhalten in partnerschaftlichen Beziehungen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zusammenarbeit mit anderen Fächern oder Einrichtungen.

Wechselwirkungen in Ökosystemen

Organismen werden wesentlich durch abiotische und biotische Faktoren beeinflusst. Insbesondere lassen Nahrungsbeziehungen zwischen Organismen die ökologische Funktion der einzelnen Art erkennen. Ökosysteme werden unter Berücksichtigung von Trophieebenen beschrieben. Globale Betrachtungen ökologischer Beziehungen zeigen Vernetzungen verschiedener Ökosysteme. In diesem Zusammenhang werden die Gründe für deren Gefährdung durch Eingriffe des Menschen ersichtlich.

Kommunikation

- Darstellung von Zusammenhängen in geeigneter Form.

Bewertung

- Beurteilung von Verhaltensweisen hinsichtlich der Nachhaltigkeit.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Vernetzung zu auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen.

4.3 Inhalte für den Jahrgang 7

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 7 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den Kompetenzbereichen.

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Sinnesorgane - Erweiterung der Sinne - Stoffeigenschaften mit den Sinnen erfassen

Die Erklärung astronomischer wie auch akustischer Erscheinungen ist ein Grundbedürfnis der Menschheit und setzt elementare Kenntnisse über die Ausbreitung von Licht und Schall

voraus. Sender-Empfängermodelle dienen zur Veranschaulichung der Ausbreitung und Verarbeitung von Signalen. Optische und akustische Hilfsmittel erweitern dabei die menschliche Wahrnehmungsfähigkeit und vertiefen dadurch Kenntnisse über die Umgebung des Menschen. Voraussetzung für das Verständnis optischer Phänomene und Instrumente sind dabei Kenntnisse über das Verhalten von Licht an Grenzflächen sowie über Zusammenhänge in optischen Abbildungen. Eine adäquate Vorstellung über die Ausbreitung von Schall ermöglicht die Einordnung eigener Konzepte und Darstellungen in Medien. Des Weiteren steht der Stoffbegriff in genauer Betrachtung. Dieser geht über die fachsystematischen Grenzen von organischen oder anorganischen Stoffen hinaus. Eine Auseinandersetzung mit der materiellen Welt erfolgt auf der Basis der Eigenschaften von Stoffen. Mit der Erfahrung über die Grenzen der mit den Sinnen erfassbaren Stoffeigenschaften werden Messverfahren zur Ermittlung eindeutiger Stoffeigenschaften zur Identifikation notwendig. Die Bildung von Stoffklassen/-gruppen nach fachsystematischen und alltagsrelevanten Kriterien führt zur Ordnung und Übersicht über Vielzahl und Vielfalt von Stoffen und ermöglicht das Einordnen und das Vorhersagen von Stoffeigenschaften. Grundlegende Nachweise stellen die Identifizierung von Stoffen sicher. Eine Eignung und Auswahl von Stoffen als Werkstoffe erschließt sich aus ihrer Produkt- und Umweltrelevanz. Die Kenntnis um das Gefahrenpotential von Stoffen stellt einen angemessenen Umgang mit diesen sicher.

Erkenntnisgewinnung

- Durchführung von Experimenten zu optischen Phänomenen und Abbildungen
- Anwendung von Modellen zur Erklärung der Ausbreitung von Licht und Schall,
- die Ausbreitung von Licht und Schall führen zur Notwendigkeit der Differenzierung der gewählten Modelle.
- Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Stoffeigenschaften und Erkennung der Notwendigkeit einer eindeutigen Identifizierung mittels mehrerer Stoffeigenschaften.

Kommunikation

- Situationsgerechte Veranschaulichung von optischen Phänomenen und Abbildungen
- Unterscheidung zwischen Alltags- und Fachsprache sowie Erörterung fachlich korrekter und folgerichtiger Einordnung der Stoffe mit Hilfe von Nachweisen.

Bewertung

- Beurteilung eigener Vorstellungen vom Sehen und Hören.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Anwendung des Prinzips der Geradlinigkeit der Lichtausbreitung.
- Zuordnung der Fachkenntnisse über Stoffeigenschaften zu den Basiskonzepten *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* und *Stoff-Teilchen-Beziehungen*.
- Anwendung aus Kontexten erworbener Fachkenntnisse über Stoffeigenschaften auf neue Kontexte.

Organismen

Informationsfluss im Organismus und zwischen Organismen - Der Weg vom adäquaten Reiz über die Auslösung der Erregung und die Erregungsweiterleitung zum Gehirn wird in einfacher Form im Zusammenhang mit den Zellstrukturen (Sinneszelle, Nervenzelle) einsichtig. Lernvorgänge, Speicherung und Vernetzung sowie die Leistungen des Gehirns werden deutlich. Leistungsstärke und Belastbarkeit von Sinnesorganen (Auge oder Ohr) werfen Fragen zum Gesundheitsschutz auf. Weitere Informationswege werden auch durch die Wirkung der Hormone als Botenstoffe deutlich.

Erkenntnisgewinnung

- Arbeiten mit physiologischen Modellen.
- Beobachten, Beschreiben und Vergleichen von Phänomenen.
- Verhaltensweisen aus der Tierwelt illustrieren die Kommunikation zwischen Organismen.
- Unterscheidung von Ursache und Wirkung.
- Entwicklung von Fragestellungen und Hypothesen.

Kommunikation

- Interpretation von Beobachtungen, Abbildungen und Daten.

Bewertung

- Bewerten von Einflüssen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

Abhängigkeit und Sucht

Physiologische Prozesse unterliegen Regelmechanismen. Drogen, Lärm sowie weitere Störfaktoren haben einen Einfluss auf diese Regelmechanismen und somit auf den eigenen Körper. Dabei ist ein Unterschied zwischen suchtbundenen und suchungebundenen Süchten zu erkennen und welche Faktoren zu einer Sucht führen können.

Kommunikation

- Arbeit mit themenbezogenen Grafiken.

Bewertung

- Beurteilung von Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
- Beurteilung von Maßnahmen zur Erhaltung der physischen und psychischen Gesundheit und der Gesundheit anderer.
- Bewertung von Handlungsfolgen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zusammenarbeit mit anderen Fächern oder Einrichtungen.

Haus der Naturwissenschaften

Im Zentrum dieses Inhaltsfeldes stehen die grundsätzlichen Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen. Durch das exemplarische Aufgreifen von Ergebnissen historischer wie auch aktueller Forscherinnen, Forscher und Forschungsgruppen wird der große Erfolg der naturwissenschaftlichen Vorgehensweise verdeutlicht. Die Unterscheidung zwischen Fragestellung und Hypothese, zwischen Beobachten und Deuten ist die Basis dieses Vorgehens. Ausgehend von Alltagskontexten werden Probleme bzw. Fragestellungen formuliert, Hypothesen entwickelt und mit Hilfe geeigneter Experimente überprüft. Das Messen auf Grundlage eines gemeinsamen Einheitensystems stellt eine Erweiterung der Beobachtung dar. Es stellt einen Bezug zu einer definierten Größe her und ist daher u. a. Grundlage für Objektivierung und Vergleichbarkeit. Elementare Phänomene dienen dabei als Brücke zwischen kindlicher Alltagserfahrung und systematischer Vorgehensweise der Naturwissenschaften. Das Wissen über Naturwissenschaften kann den Erwerb naturwissenschaftlichen Wissens unterstützen.

Erkenntnisgewinnung

- Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden (vom Beobachten zum Messen, vom Problem zum Experiment).

Kommunikation

- Dokumentation von Prozessen der Erkenntnisgewinnung.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Anwendung physikalischer Kenntnisse zur Ermittlung und Interpretation von Daten.

4.4 Inhalte für den Jahrgang 8

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 8 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den Kompetenzbereichen.

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Ökosystem

Vernetzung mit Struktur- und Funktionsprinzipien Wechselwirkungen in Ökosystemen Organismen werden wesentlich durch abiotische und biotische Faktoren beeinflusst. Insbesondere lassen Nahrungsbeziehungen zwischen Organismen die ökologische Funktion der einzelnen Art erkennen.

Kommunikation

- Darstellung von Zusammenhängen in geeigneter Form.
- Globale Betrachtungen ökologischer Beziehungen zeigen Vernetzungen verschiedener Ökosysteme. In diesem Zusammenhang werden die Gründe für deren Gefährdung durch Eingriffe des Menschen ersichtlich. Veranschaulichung von Daten mit angemessenen Gestaltungsmitteln.

Bewertung

- Beurteilung von Verhaltensweisen hinsichtlich der Nachhaltigkeit.

Beziehungen in einem Ökosystem

Die ökologische Funktion der einzelnen Art, abiotische und biotische Faktoren

Kommunikation

- Darstellung von Zusammenhängen in geeigneter Form.
- Erweiterung der Artenkenntnis.
- Vernetzung verschiedener Ökosysteme.
- Begründungszusammenhänge der Gefährdung von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen.
- Erläuterung eines Regelkreisschemas mit Bezug zu physiologischen oder ökologischen Prozessen.
- Veranschaulichung und Präsentation von im Sachzusammenhang adäquaten Daten mit angemessenen Gestaltungsmitteln.

Bewertung

- Beurteilung von Verhaltensweisen hinsichtlich der Nachhaltigkeit.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Vernetzung zu auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen wie Fotosynthese und Atmung.

Sexualität des Menschen

Ausgangspunkt sind die Veränderungen während der Pubertät. Kenntnisse zur Bedeutung von Eizelle und Spermien, zum Befruchtungsvorgang, zur Entwicklung des Embryos/Fetus und des Kindes sowie zu Methoden der Empfängnisverhütung bilden die fachlichen Grundlagen selbstbestimmten Verhaltens. Diese werden um biologische Aspekte der Reproduktionsmedizin und des Schwangerschaftsabbruchs erweitert. Neben biologischen Schwerpunkten stehen auch Partnerschaft und Familie im Zentrum.

Kommunikation

- Erläuterung biologischer Grundlagen zur Empfängnis und Empfängnisverhütung
- Darlegung eigener Intentionen und Haltungen bezüglich partnerschaftlichen Verhaltens.

Bewertung

- Beurteilung von Maßnahmen zur Erhaltung der physischen und psychischen Gesundheit und der Gesundheit anderer.
- Abwägung und Bewertung von Handlungsoptionen und -folgen in Bezug auf ein individuelles, selbstbestimmtes, partnerschaftliches und verantwortliches Sexualverhalten.

Funktionsteilung im Organismus

Aufgabenteilung im Organismus zeigt sich an den Organsystemen, Organen und ihren spezifischen Funktionen. Besondere Strukturen ermöglichen spezielle physiologische Prozesse, die erst in ihrem Zusammenwirken die Fähigkeiten des Organismus gewährleisten (z.B. das Immunsystem: –Immunität –Infektionskrankheiten (AIDS und Hepatitis).

Erkenntnisgewinnung

- Planen, Durchführen, Auswerten von Untersuchungen mit Funktionsmodellen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Herstellung von Querbezügen zu den grundlegenden Struktur- und Funktionsprinzipien wie dem Schlüssel-Schloss-Prinzip und dem Prinzip der Oberflächenvergrößerung.

Fortbewegung und Mobilität

In einer von Mobilität geprägten Gesellschaft sind Grundbegriffe der Bewegung wie Weg, Zeit und Geschwindigkeit essenziell. Dazu gehört ebenfalls eine adäquate Beschreibung und Interpretation entsprechender Vorgänge im Zusammenhang mit Verkehrssicherheit oder alternativen Antrieben. Die Trägheit als Beharrungsvermögen der Masse kann eine Quelle von Gefahren darstellen. Sie kann jedoch auch in technischen Zusammenhängen genutzt werden. Für eine Änderung des Bewegungszustands ist das Wirken von Kräften notwendig. Dies setzt die Beteiligung von Wechselwirkungspartnern voraus, so dass hier das fundamentale Prinzip der Wechselwirkung deutlich gemacht und ein tieferes Verständnis angelegt werden kann. Bei der Untersuchung von Bewegungsvorgängen können Idealisierungen vorgenommen werden, die den Unterschied zwischen der Erfahrungswelt der Lernenden und der abstrahierenden Vorgehensweise der Physik offenbaren und begründen.

Die menschliche Leistungsfähigkeit kann körperlich erfahrbar gemacht werden, exemplarische Messungen ermöglichen den Vergleich mit technischen Leistungen und deren Einordnungen.

Erkenntnisgewinnung

- Durchführung geeigneter Experimente zu Bewegungen.

Kommunikation

- Beschreibung von Bewegungsabläufen anhand verschiedener Darstellungsformen
- Veranschaulichung von Wechselwirkungen.

Bewertung

- Beurteilung eigener Erfahrungen der Mobilität mit physikalischen Erkenntnissen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Analyse und Strukturierung von Bewegungsvorgängen.

Wettererscheinungen und Klima

Wettererscheinungen sind alltägliche Begegnungen für den Menschen, globale Auswirkungen der Klimaproblematik sind Gegenstand öffentlicher Diskussionen. Druck- und

Temperaturunterschiede sind der Antrieb für diese Phänomene und stellen ein Beispiel für den Ausgleich von Zustandsunterschieden durch Ströme dar. Eine adäquate Vorstellung von Temperatur und Druck als Zustandsgrößen ist der Schlüssel zum Verständnis der elementaren Prinzipien dieser Vorgänge. Voraussetzung dafür ist die Entwicklung eines angemessenen Modells vom Aufbau der Materie, das auch Aggregatzustände und deren Änderungen sowie das Verhalten von Stoffen bei Temperaturänderung erklärt. Der Anomalie des Wassers kommt dabei wegen ihrer fundamentalen Bedeutung für das irdische Leben besondere Bedeutung zu. Gleiches gilt für die Sonne und ihre Rolle als Antrieb für Klimaprozesse. Kenntnisse über die Übertragung und Umwandlung thermischer Energie sind Voraussetzung für das Verständnis von Klimaprozessen und -problemen. Verhinderung wie auch gezielte Unterstützung von Wärmeübertragung ermöglichen die Anpassung an wechselnde klimatische Bedingungen und finden sich in zahlreichen Anwendungen des Alltags wieder.

Erkenntnisgewinnung

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zur Erforschung des Verhaltens verschiedener Stoffe bei Temperaturänderung Durchführung von Experimenten zur Wärmeübertragung.

Kommunikation

- Veranschaulichung thermodynamischer Phänomene und Zusammenhänge mit Hilfe verschiedener Darstellungsformen.

Bewertung

- Beurteilung der Wechselwirkung zwischen Menschen und Klima.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Anwendung angemessener Vorstellungen über den Aufbau von Materie auf Wetterphänomenen.

Der Mix macht's – Stoffgemische

Die stoffliche Welt erschließt sich mit den Kenntnissen über Eigenschaften von Produkten, die durch Mischen ebenso wie durch Trennungen hergestellt werden. Durch Kenntnisse über die Stoffeigenschaften wird eine zielführende Auswahl von Trenn- und Mischverfahren zur Gewinnung von Produkten ermöglicht. Reinstoffe und Stoffgemische werden unterschieden. Die experimentelle Auseinandersetzung mit alltagsrelevanten Verfahren wird zur Klassifizierung genutzt. Bei den Lernenden vorhandene Ordnungskriterien werden durch

fachsystematische Kriterien erweitert. Gemischtypen werden unterschieden und systematisch geordnet.

Erkenntnisgewinnung

- Entwicklung zielführender Verfahren zur Trennung und Herstellung von Stoffgemischen sowie Untersuchung der Abhängigkeit von Stoffeigenschaften in Mischungen.

Kommunikation

- Skizzierung sowie Beschreibung von Versuchsaufbauten und Trennverfahren, insbesondere Argumentation mit ausgewählten Fachbegriffen.

Bewertung

- Diskussion zum umweltbewussten Handeln mit Alltagsstoffen und Herstellung von Beziehungen zwischen Misch- und Trennvorgängen in Chemie, Umwelt und Berufsbereichen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über Stoffeigenschaften zu den Basiskonzepten *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* und *Stoff-Teilchen-Beziehungen*.
- Anwendung erworbener Fachkenntnisse über Misch- und Trennverfahren auf die Herstellung von alltagsrelevanten Produkten.

Verwandlungen – Chemische Reaktion

Im Mittelpunkt des Inhaltsfeldes steht die chemische Reaktion, welche die große Vielfalt der Stoffe ermöglicht, aber auch Leben, Alltag und Umwelt der Lernenden prägt. Die Auseinandersetzung mit Aggregatzustandsänderungen und chemischen Reaktionen führt zur Unterscheidung zwischen physikalischen und chemischen Vorgängen. Bildung neuer Stoffe, Erhaltung der Masse, Aktivierung von Edukten und Energiebilanz werden als grundsätzliche Kennzeichen einer chemischen Reaktion erkannt. Berücksichtigung finden sowohl einfache wie komplexe chemische Reaktionen. Als Grundlage zum Verständnis dient bei chemischen Reaktionen das Donator-Akzeptor-Prinzip.

Die Kenntnis über exotherme und endotherme Reaktionen ermöglicht eine Entscheidung über die Reaktionsbedingungen zur Herstellung von Produkten, aber auch die bewusste Auseinandersetzung mit Reaktionen in alltagsrelevanten Kontexten sowie deren Gesellschaftsrelevanz. Die Beschreibung von Reaktionsverläufen wird mittels Wort- und

Symbolgleichungen präzisiert. Durch die Verwendung von Stoff- und Reaktionssymbolen wird eine einfache und eindeutige Beschreibung von chemischen Reaktionen erleichtert. Diese Betrachtungen werden nicht zuletzt durch den Wechsel von der makroskopischen auf die submikroskopische Ebene gefestigt.

Erkenntnisgewinnung

- Beobachtung von reversiblen chemischen Reaktionen.

Kommunikation

- Skizzierung von Reaktionsverläufen durch Energieschemata.

Bewertung

- Beurteilung der Chancen und Grenzen bei der Herstellung von Stoffen und Bewertung der Rolle von Katalysatoren für chemische Reaktionen und deren Möglichkeiten in ökologischen Zusammenhängen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über Stoffumwandlungen zu den Basiskonzepten *Struktur-Eigenschafts- Beziehungen, chemische Reaktion* und *Energetische Betrachtungen*.
- Unterscheidung zwischen Reaktionsfähigkeit und Reaktionsbereitschaft von Stoffen.

Schatzkiste der Natur – Chemie in Alltag und Technik

Bei der täglichen Begegnung der Lernenden mit verschiedenen Säuren und Laugen in Haushalt, Natur und Technik werden chemische Reaktionen und deren Gefahrenpotenzial sichtbar. Eine nähere Beschäftigung mit den Prozessen und deren Produkten offenbart Kreisläufe in Natur und Technik.

Die umfangreichen Einsatzmöglichkeiten und Vorkommen von Metallen und Salzen in Alltag, Technik und Umwelt zeigen allgegenwärtige und vielfältige chemische Zusammenhänge. Diese werden durch Untersuchungen zu Luft, Wasser und Boden ergänzt und erweitert.

Mit Prinzipien von Lösevorgängen und Affinitätsreihen, verstanden als Werkzeuge, erschließen die Lernenden Möglichkeiten und Grenzen verschiedenartiger Phänomene sowie chemische Reaktionen aus dem Alltag. Auseinandersetzungen mit Chemie in Alltag und Technik dienen auch dem verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen und der Suche nach Alternativen.

Erkenntnisgewinnung

- Ableitung von Verallgemeinerungen zu Stoffklassen aus experimentellen Beobachtungen.

Kommunikation

- Erläuterung von Arbeitsergebnissen hinsichtlich der Verwendbarkeit von Alltagsprodukten und deren Gefahrenpotenziale.

Bewertung

- Beurteilung von Chancen und Risiken von Wechselwirkungen und deren Auswirkungen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und der anderen Lebewesen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über Stoffklassen und deren Reaktionsprinzipien zu den Basiskonzepten *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen*, *chemische Reaktion* und *Energetische Betrachtungen*.
- Darstellung chemischer Prozesse.

4.5 Inhalte für den Jahrgang 9

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 9 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den Kompetenzbereichen.

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Fortpflanzung und Entwicklung

Unterschiedliche Erscheinungsformen von Organismen lassen sich auf ein variierendes Erbgut und/oder Umwelteinflüsse zurückführen. Man unterscheidet hierbei zwischen Mutation und Modifikation. Mutationen führen zur Veränderung des Erbguts, welche durch Vererbung weitergegeben werden können. In diesem Zusammenhang sind auch Züchtungen und gentechnische Veränderungen an Organismen und deren Auswirkungen von Bedeutung. Bei der Modifikation führen äußere Faktoren zu sichtbaren, nicht erblich bedingten Veränderungen. Beide Prozesse sind Ursache der Vielfalt und Veränderung von Organismen. Die Veränderung von Arten erfolgt durch das Zusammenspiel von Evolutionsmechanismen über längere Zeiträume hinweg. In diesem Zusammenhang stehen auch die Eroberung der Lebensräume Wasser, Land oder Luft sowie die Abstammung des Menschen. Veränderungen von Umweltbedingungen können zum Aussterben von Arten führen.

Grundlegender Zusammenhang zwischen biologischen Strukturen und deren Funktionen auf mikroskopischer Ebene: Organe, Organsysteme auf mikroskopischer Ebene: Zellaufbau ausgewählter Zellen. Grundlegende Prinzipien: Schlüssel-Schloss-Prinzip, Prinzip der Oberflächenvergrößerung, Gegenspielerprinzip.

Erkenntnisgewinnung

- Arbeit mit Struktur- und Funktionsmodellen zur Veranschaulichung der Vererbung:
 - Zellmodelle (zur Zellteilung)
 - Chromosomenmodell
- Anfertigen von Präparaten, Mikroskopieren und Zeichnen von tierischen und pflanzlichen Zellen.
- Vergleich zellulärer Strukturen bzw. Organe und deren Funktionen nach ausgewählten Kriterien.

Kommunikation

- Interpretation idealtypischer Bilder zur Chromosomenverteilung bei Keim- und Körperzellen.
- Verwendung von Fachsprache zur Beschreibung von Grundlagen der Vererbung.

Bewertung

- Bewertung von Handlungsoptionen in ethischer Verantwortung in Bezug auf Erbkrankheiten sowie gentechnische Veränderungen von Pflanzen und Tieren.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Aufzeigen grundlegender Prinzipien anhand exemplarischer Darstellungen von Form- und Funktionszusammenhängen.

Vielfalt, Veränderung und Abstammung von Lebewesen

Veränderungsprozesse unterliegen unterschiedlichen zeitlichen Dimensionen. Artenvielfalt wird auch bedingt durch die Anpassung an die unterschiedlichen natürlichen Lebensräume. Es besteht eine Beziehung zwischen dem Körperbau und der artspezifischen Lebensweise sowie der Umwelt. Durch zielgerichtete Züchtung wird Einfluss auf die nachfolgenden Generationen genommen. Es treten daher Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutzformen auf, an denen beispielhaft die Abstammung aufgezeigt wird.

Erkenntnisgewinnung

- Kriterien geleitetes Vergleichen in Bezug auf die Abstammung von Lebewesen.

- Unterscheidung zwischen Ursache und Wirkung.
- Modellhafte Darstellung der Abstammung mittels individueller und phylogenetischer Stammbäume Unterscheidung zwischen Ursache und Wirkung bei individuellen Veränderungen und Veränderungen der Arten im Verlauf der Stammesgeschichte.

Kommunikation

- Erläuterung des Artbegriffs Präsentation von Forschungsmethoden zur Evolution.
- Erläuterung naturgetreuer Abbildungen.
- Problembezogene Recherche.
- Erklärung von Evolutionsprozessen mit Hilfe naturgetreuer und schematisch idealisierter Abbildungen.

Bewertung

- Bewertung der Haltung und Nutzung von Lebewesen.
- Beurteilung von Züchtungszielen.
- Bewertung der Eingriffe des Menschen in das Erbgut von Organismen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Vernetzung zum Basiskonzept Struktur und Funktion in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensweise und Lebensraum von Organismen.

Tafel des Wissens – Periodensystem der Elemente

Der Vielfalt der Stoffe und deren unterschiedlichem Reaktionsverhalten liegt eine systematische Ordnung zugrunde. Diese findet sich übersichtlich in der Struktur des Periodensystems (PSE) wieder.

Im PSE sind Elemente mit ihren Elementsymbolen repräsentiert. Durch Erschließung seiner Ordnungskriterien wird das PSE von Anfang an als wichtiges Werkzeug zur Ermittlung von Formeln, Reaktionsverhalten und Stoffdaten nutzbar und seine zentrale Bedeutung sichtbar. Über experimentelle Erfahrungen des Verhaltens verwandter Elemente erschließt sich der Grundaufbau des PSE in Gruppen und Perioden. Kernladungszahl, Ordnungszahl, und Atommassen spiegeln sich im Aufbau des PSE wider. Aufgrund der Stellung der Elemente im PSE lassen sich Zusammenhänge und Beziehungen begründen und vorhersagen.

Erkenntnisgewinnung

- Entwicklung von Fragestellungen zu Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Elementen.

Bewertung

- Beurteilung der unterschiedlichen Ordnungssysteme, auch im historischen Zusammenhang sowie Einschätzung von Reaktionsmöglichkeiten und Reaktivität.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über den Aufbau des PSE zu den Basiskonzepten *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen*, *Stoff-Teilchen-Beziehungen* und *Chemische Reaktion*.
- Begründung von Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten.

Technik im Dienst des Menschen

Seit Jahrtausenden erhöhen einfache Werkzeuge und Maschinen die Lebensqualität der Menschheit. Kraft wandelnder Systeme erweitern die natürlichen Grenzen des Menschen. Ihre elementare Wirkungsweise ermöglicht es, diese Grenzen physikalische genau zu beschreiben, und bietet zudem die Möglichkeit praktischer Anwendungen.

Die technische Anwendung des natürlichen Magnetismus eröffnete neue Möglichkeiten für die Navigation, die Entdeckung des Elektromagnetismus war Ausgangspunkt für die Entwicklung moderner Technologien.

Erkenntnisgewinnung

- Experimentelle Untersuchung der Grundlagen technischer Hilfsmittel
- Technische Hilfsmittel ermöglichen dem Menschen das Vordringen in für ihn zunächst unzugängliche Regionen wie große Tiefen und Höhen. Das Phänomen Auftrieb bietet hier die Möglichkeit zur Verknüpfung zwischen direkten Erfahrungen der Lebenswelt und physikalischer Erklärung. Das unterschiedliche Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten unter Druck gibt einen tieferen Einblick in den Aufbau der Materie.

Kommunikation

- Veranschaulichung der Wirkung von Kräften.

Bewertung

- Beurteilung der Bedeutung von Werkzeugen für die Entwicklung der Zivilisation.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Erklärung physikalischer Phänomene des technisierten Alltags.

Elektrizität im Alltag

Elektrostatische Phänomene begleiten den individuellen Alltag und waren Ausgangspunkt bedeutender technischer wie wissenschaftlicher Entwicklung. Als Folge ist unsere heutige Gesellschaft ohne Elektrizität nicht mehr denkbar. Die Erfassung der Bedeutung der Elektrizität setzt das Verständnis des elektrischen Stroms als Transportform von Energie voraus. Ein geeignetes Transportmodell veranschaulicht dies, unterstützt eine adäquate Vorstellung der entsprechenden Prozesse und ermöglicht einen Vergleich mit eigenen Vorstellungen. Kenntnisse über die elementaren Größen Strom und Spannung führen zu einer adäquaten Verwendung der Fachbegriffe. Erkenntnisse über deren Zusammenhang bilden die Grundlage für das Verständnis elektrischer Stromkreise.

Das Verstehen der Wirkung der einzelnen Bausteine ist hierbei Voraussetzung zum Erfassen von Stromkreisen als ganzheitliche Systeme. Das Wissen über Gefahren beim Umgang mit Elektrizität im Alltag ist die Grundlage für ein adäquates Sicherheitsverhalten.

Erkenntnisgewinnung

- Experimentelle Untersuchung von Stromkreisen.

Kommunikation

- Fachgerechte Veranschaulichung von Stromkreisen.

Nutzung fachlicher Konzepte

Erklärung von elektrostatischen Phänomenen durch die Wechselwirkung elektrischer Ladungen
Erklärung von Gesetzmäßigkeiten in Stromkreisen.

Blick hinter die Kulissen – Aufbau von Stoffen und chemische Bindung

In diesem Inhaltsfeld steht die Verbindung zwischen phänomenologischer und modellhafter Ebene im Vordergrund.

Die Vorstellung über den Aufbau der Stoffe wird mit dem Perspektivwechsel von der makroskopischen Ebene in die Teilchenebene entwickelt. Modellvorstellungen als Hilfen zur Deutung chemischer Fragestellungen werden hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Grenzen überprüft.

Das Teilchenmodell wird mittels eines Atommodells erweitert. Mit den Kenntnissen über Elektronen, Protonen und Neutronen können Aufbau und Reaktionen von Atomen, Ionen und Molekülen erklärt und vorausgesagt werden.

Erfahrungen aus dem Lebensalltag der Lernenden über Stoffe und deren spezielles Verhalten lassen sich mit Vorstellungen unterschiedlicher Bindungsarten und -modellen erklären. Dabei werden Grenzen der Modellvorstellungen der Ionen- und Atombindung sichtbar.

Erkenntnisgewinnung

- Erschließung von Bindungsarten in Stoffen aus experimentell ermitteltem Reaktionsverhalten.

Kommunikation

- Begründung der unterschiedlichen Eigenschaften von Stoffen mit dem Bauprinzip ihrer Teilchen und deren Wechselwirkungen sowie Erläuterung chemischer Sachverhalte mit den passenden Modellvorstellungen.

Bewertung

- Kriterien geleitete Beurteilung von Modellen.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über Modelle zu den Basiskonzepten *Stoff-Teilchen-Beziehungen*, *Struktur-Eigenschafts-Beziehungen* und *Chemische Reaktion*. Analyse des Aufbaus von Stoffen mit adäquaten Modellvorstellungen.

4.6 Inhalte für den Jahrgang 10

Verbindliche Inhalte für den Jahrgang 10 - Inhaltsfelder und Bezüge zu den Kompetenzbereichen.

Die Reihenfolge der Inhaltsfelder kann geändert werden.

Magie des Kohlenstoffs – Organische Verbindungen

Organische Stoffe sind in der Lebenswelt der Lernenden allgegenwärtig. Der grundsätzliche Aufbau der Kohlenwasserstoffe, sowie organische Verbindungen mit ihren funktionellen Gruppen, sind der Schlüssel für die Bedeutung dieser Stoffe. Die Vielfalt organischer Stoffe, deren Strukturen und Eigenschaften, machen die Einführung systematischer Ordnungsprinzipien notwendig. Anhand von Stoffklassen und deren funktionellen Gruppen werden grundlegende Stoffkenntnisse und deren Systematik verständlich.

Im Mittelpunkt des Inhaltsfeldes steht die Auseinandersetzung mit alltagsrelevanten Kohlenwasserstoffverbindungen aus Energiewirtschaft, Verkehr, Sport, Freizeit, Ernährung und Hygiene. Kenntnisse über Gewinnung, Herstellung, Verwendung und Recycling von

organischen Produkten befähigen die Lernenden zu bewusstem Umgang mit Ressourcen und Verantwortung für gesellschaftliche und ökologische Themen.

Erkenntnisgewinnung

- Erschließung des grundsätzlichen Aufbaus von Kohlenwasserstoffverbindungen.

Kommunikation

- Verwendung der für die organische Chemie spezifischen Fachsprache.

Bewertung

- Beurteilung der Verwendung organischer Produkte in Alltag und Beruf sowie Bewertung von Aussagen zum Einsatz organischer Produkte aus unterschiedlichen Perspektiven.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung der Fachkenntnisse über organische Stoffe, Vorgänge und Produkte zu den Basiskonzepten *Energetische Betrachtungen, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, chemische Reaktion* und *Stoff-Teilchen-Beziehungen*.
- Zuordnung unterschiedlicher Stoffeigenschaften zu funktionellen Gruppen.

Energie in Umwelt und Technik

Energie ist eines der wichtigsten Konzepte der Physik und zieht sich als roter Faden durch alle Inhaltsfelder. In diesem Inhaltsfeld stehen die phänomenologischen und weniger die mathematischen Aspekte des Energiebegriffs im Zentrum. Energie begegnet dem Menschen in mechanischer, elektrischer, thermischer und chemischer Form sowie als Strahlungsenergie. Ein zunächst anschaulicher Umgang mit dem schwer zugänglichen Konzept der Energie wird durch geeignete Darstellungen von Energieumwandlungsketten unterstützt. Dies ist Voraussetzung für das Erkennen der Bedeutung von Energie reduzierenden Maßnahmen auf lokaler Ebene. Auf diese Weise wird der Begriff der Energie auch für affine Fächer nutzbar. Die Erkenntnis und die Anwendung des Prinzips der Energieerhaltung gehören zu den größten Errungenschaften der Physik und ermöglichen ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge. Eine Quantifizierung entsprechender Größen ist hierzu dann notwendig.

Erkenntnisgewinnung

- Untersuchung von Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung.

Kommunikation

- Geeignete Veranschaulichung von Umwandlung, Entwertung und Transport von Energie.

Bewertung

- Bewertung von Maßnahmen zur Reduzierung von Energieentwertung.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Zuordnung von Beispielen aus Umwelt, Technik und Natur zu verschiedenen Energieformen.

Zukunftssichere Energieversorgung

Die Zukunft der Form unserer Gesellschaft hängt maßgeblich von einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung ab. Um am gesellschaftlichen Diskurs partizipieren zu können, sind grundlegende Kenntnisse über verschiedene Erscheinungsformen von Energie sowie über deren Übertragung und Entwertung unverzichtbar.

Das Wissen um die globale Bedeutung regenerativer Energien ist von ebenso großer Wichtigkeit wie lokale Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung im eigenen Alltag. Besondere Bedeutung kommt auch den Energiewandlern zu. Die Beurteilung ihrer Effizienz setzt ein Verständnis ihrer Funktionsweisen voraus.

Erkenntnisgewinnung

- Durchführung von Experimenten zur Energieübertragung.

Kommunikation

- Recherchen zur Energieversorgung.

Bewertung

- Beurteilung der Bedeutung der elektrischen Energie für die Gesellschaft.

Nutzung fachlicher Konzepte

- Verknüpfung von individuellen und globalen Aspekten der Energieversorgung.