



Natur und Technik
Schwerpunkte Naturwissenschaftliches Arbeiten und Biologie
Jahrgangsstufen 5 und 6

Die durch Covid-19 hervorgerufene besondere unterrichtliche Situation erfordert im aktuellen Schuljahr eventuell einen flexiblen Umgang mit dem Lehrplan. Für das Fach Natur und Technik am Gymnasium empfiehlt sich in Jahrgangsstufe 5 eine enge Verzahnung des Schwerpunkts Naturwissenschaftliches Arbeiten mit dem Schwerpunkt Biologie, um Synergieeffekte zu nutzen. Darüber hinaus sind bei epochal durchgeführtem Unterricht im Fach Natur und Technik gegebenenfalls Absprachen zwischen den unterrichtenden Lehrkräften der beiden Schwerpunkte sinnvoll, sodass es möglichst nicht zu einseitigen Kürzungen kommt. Dies gilt auch für die Schwerpunkte Biologie und Informatik in Jahrgangsstufe 6.

Zur Auswahlhilfe anhand der beschriebenen Kriterien sind im folgenden zentralen Orientierungsrahmen Lehrplanbereiche mit roter Schrift gekennzeichnet, die u. a. Möglichkeiten bieten, Kürzungen vorzunehmen, um den besonderen Herausforderungen dieses Schuljahres Rechnung tragen zu können. Dies ist keinesfalls als zentrale Kürzungsvorgabe zu verstehen. Abhängig von der Situation an der Schule vor Ort ist eine geeignete Auswahl in enger Absprache der Lehrkräfte des Faches einer Jahrgangsstufe unter Einbezug der Fachschaftsleitung zu treffen.



Natur und Technik 5

NT5 1 Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten

NT5 1.1 Arbeitsmethoden

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- wenden nach Anleitung einfache Methoden aus den Naturwissenschaften und der Technik zu vorgegebenen Themen und Fragestellungen an und nutzen dabei einfache Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel.
- unterscheiden die Phasen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges.
- leiten aus Alltagsbeobachtungen naturwissenschaftliche oder technische Fragestellungen ab und planen davon ausgehend einfache Lösungswege.
- stellen bei der Anwendung einfacher Methoden mögliche Fehlerquellen fest und leiten daraus die Notwendigkeit gewissenhafter Planung sowie sorgfältigen Arbeitens zur Fehlervermeidung ab.
- erstellen nach Anleitung ein Modell und vergleichen seine Eigenschaften mit den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur und der Technik.
- nutzen zur Dokumentation, Veranschaulichung, Deutung und Präsentation von Beobachtungen und Ergebnissen u. a. Tabellen und einfache Diagramme.
- beantworten einfache naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen, indem sie vorgegebenes, auf einfachen Texten mit wenigen einfachen Darstellungsformen beruhendes Informationsmaterial (Schulbuch, populärwissenschaftliche Quelle) auswerten.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- grundlegende Arbeitstechniken im Labor, in der Werkstatt und im Freien: z. B. Umgang mit Werkzeugen und Geräten (z. B. Glasgeräten), Messen von Größen (z. B. Zeit-, Temperatur-, Massen-, Längen-, Volumenbestimmung), Verwendung von Skalen (z. B. Celsiusskala), Mikroskopieren, Beachtung von Sicherheitsregeln
- einfache Nachweisreaktionen: Stärkenachweis, Fettfleck-Probe, Kalkwasserprobe, Glimmspanprobe
- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg: Frage, Hypothesen, naturwissenschaftliche Untersuchung planen und durchführen, Datenauswertung, Folgerung
- naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Arbeitstechniken: u. a. Vergleichen, Beobachten, Experimentieren; Sammeln, Ordnen, Bestimmen (z. B. Herbarium oder Mineraliensammlung)
- Weg des technischen Entwickelns und technische Arbeitsmethoden: naturwissenschaftliches Wissen für den Alltag nutzbar machen, von der Idee zum Produkt; Entwickeln, Konstruieren, Bauen, Testen, Optimieren



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Gymnasium, Jahrgangsstufen 5 - 6, Natur und Technik

Stand: Juli 2022

- Dokumentieren und Präsentieren: z. B. Tabellen, Bilder, Diagramme und Texte; z. B. Plakat, Ausstellung; Einsatz verschiedener Medien
- Aufbau eines naturwissenschaftlichen Protokolls: Titel, Aufbau und Durchführung, Beobachtung, Auswertung und Interpretation
- Kennzeichen und Eigenschaften von materiellen Modellen: Unterschiede zum Original, z. B. Hervorheben wesentlicher und Weglassen nebensächlicher Eigenschaften, anderes Material; Verwendung zur Veranschaulichung, Modellbau

NT5 1.2 Themenbereiche und Konzepte

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären einfache Natur- und Alltagsphänomene, indem sie die Zusammensetzung von Licht, Luft, Boden und Gestein untersuchen.
- erklären einfache Natur- und Alltagsphänomene, indem sie Eigenschaften von Stoffen und Materialien, Licht, Luft, Wasser, Boden und Gestein ermitteln.
- stellen die Bedeutung von Licht, Luft, Wasser, Boden und Gestein für die Umwelt und das Leben dar und beschreiben Maßnahmen und Möglichkeiten, wie sie durch ihr persönliches gesundheitsbewusstes und umweltgerechtes Verhalten, z. B. zum Schutz von natürlichen Ressourcen beitragen können.
- nutzen Stoff- und Materialeigenschaften u. a. zum Konstruieren und Bauen sowie zum Trennen von Gemischen.
- verwenden das Teilchenmodell zur Veranschaulichung und Beschreibung des Aufbaus der Materie aus verschiedenen Teilchen und nutzen dies zur Erklärung einfacher Natur- und Alltagsphänomene.
- beschreiben Energie als Größe, die in verschiedenen Formen auftritt, die bei Vorgängen in der Natur und der Technik ineinander umgewandelt werden.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Licht: Lichtzerlegung, Abbilden mit Linsen; **weitere Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Sonne, Mond, Tag-Nacht-Rhythmus, Lichtwirkung, Farbe, Sonnenuhr, Sonnenkollektor, Solarzelle, Auge, Fotografie, Schutz vor Sonnenbrand, Spiegel)**
- Luft: Luft als Gemisch, Nachweis von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid, Schall; **weitere Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Gerüche, Fliegen, Druck, Wetter (u. a. Luftdruck), Flugtechnik, Duftstoffe, Luftschadstoffe, Hören)**
- Wasser: Aggregatzustände, Wasser als Lösemittel; **weitere Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Schwimmen und Schweben, Lebensraum Wasser, Wasserkreislauf, Gemische (z. B. Cremes), Wasserkraftwerk, Trinkwasser, Kläranlage, Filtrieren, Wasser als Grundlage des Lebens)**

- Boden und Gestein: Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Mineralien, Fossilien, Bodeneigenschaften, Bodenlebewesen, Erosion, Landwirtschaft, Düngung und Pflanzenwachstum, Humusbildung, Kristallbildung)
- Stoffe und Materialien: Stoffeigenschaften (z. B. Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte, Löseverhalten), Trennen von Stoffen; **weitere Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Verschiedenartigkeit von Stoffen und Materialien, Stabilität (Grashalm, Knochen, Hochhaus), Verbrennung)**
- Umwelt und Leben: Atmung, Nährstoffe; **weitere Erfahrungen und Anwendungen zur Auswahl (Prinzip der Oberflächenvergrößerung, Temperaturregulation, Artenvielfalt, Pflanzenwachstum, Lebensmittel, nachwachsende Rohstoffe, Schulgarten, Aquarium, Wasserqualität, Umweltbelastung, Müllentsorgung und Wertstoffrecycling, Lärmschutz, Landschaftsschutz)**
- Stoff-Teilchenkonzept: Teilchenmodell, Aggregatzustände, Lösevorgang
- Energieumwandlungen bei Vorgängen in der Natur und in der Technik: z. B. Verbrennung, Wasser- und Windkraftwerk, Solarzelle

NT5 2 Schwerpunkt Biologie

NT5 2.1 Erkenntnisse gewinnen – kommunizieren – bewerten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- bearbeiten beispielsweise biologische Alltagsphänomene, indem sie die Phasen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges berücksichtigen, und wählen für einfache Problemstellungen aus wenigen vorgegebenen eine passende Arbeitsweise oder -technik aus.
- führen nach Anleitung einfache naturwissenschaftliche Untersuchungen zu vorgegebenen Themen und Fragestellungen durch und verwenden dabei ggf. einfache Geräte und Hilfsmittel.
- verwenden ein Lichtmikroskop nach Anleitung, um tierische und pflanzliche Zellen zu betrachten, und erstellen nach konkreten Vorgaben beschriftete Zeichnungen der betrachteten einfachen biologischen Grundstrukturen.
- stellen einfache Präparate ohne Schnitte her und färben diese ggf. an, um Bestandteile der Zellen besser erkennbar zu machen.
- sammeln einheimische Samenpflanzen und bestimmen diese mithilfe einfacher Bestimmungsliteratur (z. B. bebildeter Bestimmungsbücher), um ihre Artenkenntnis zu erweitern.
- identifizieren bei einfachen naturwissenschaftlichen Untersuchungen mögliche Fehlerquellen und leiten daraus die Notwendigkeit gewissenhafter Planung sowie sorgfältigen Arbeitens zur Fehlervermeidung ab.
- leiten aus dem Vergleich historischer und moderner Quellen ab, dass sich Wissen verändert und altes Wissen aufgrund neuer Erkenntnisse verworfen oder abgeändert wird.

- beschreiben Kennzeichen und Eigenschaften von Modellen und erklären, wozu Modelle in der Biologie verwendet werden.
- informieren sich mithilfe von Struktur- und Funktionsmodellen über anatomische Merkmale des menschlichen Körpers.
- erstellen nach Anleitung ein Modell zu einem biologischen Sachverhalt und vergleichen die Eigenschaften des Modells mit den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur.
- fertigen einfache schematische Übersichtszeichnungen zu anatomischen und morphologischen Strukturen an und verdeutlichen so deren Funktion.
- nutzen u. a. Tabellen und einfache Diagramme zur Dokumentation, Veranschaulichung und Erklärung von Ergebnissen.
- verwenden bei der Beschreibung von biologischen Sachverhalten und der Argumentation zu biologischen Themen Elemente der Fachsprache.
- beantworten einfache biologische Fragestellungen, indem sie vorgegebene, auf einfachen Texten mit wenigen einfachen Darstellungsformen beruhende Quellen (Schulbuch, populärwissenschaftliche Quelle) auswerten.
- wägen Folgen von Handlungen für die Gesunderhaltung des eigenen Körpers ab, um bewusste Entscheidungen treffen zu können.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg: Phasen des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs (Frage, Hypothesen, naturwissenschaftliche Untersuchung planen und durchführen, Datenauswertung und -interpretation)
- naturwissenschaftliche Arbeitsweisen: u. a. Beobachten, Vergleichen, Experimentieren
- grundlegende Arbeitstechniken: im Labor u. a. Umgang mit Glasgeräten, Temperatur- und Massenbestimmung; im Freiland u. a. Sammeln und Bestimmen von Pflanzen; Beachten von Verhaltens- und Sicherheitsregeln
- einfache Nachweisreaktionen: Stärkenachweis, Fettfleckprobe, Kalkwasserprobe
- Mikroskopieren: wichtige Teile eines Lichtmikroskops (u. a. Okular, Objektiv), Herstellen eines einfachen Präparats (Verwendung von Objektträger und Deckgläschen, Anfärben)
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: Veränderung von Wissen im Lauf der Zeit
- Kennzeichen und Eigenschaften von materiellen Modellen: Unterschiede zum Original, z. B. Hervorheben wesentlicher und Weglassen nebensächlicher Eigenschaften, anderes Material; Verwendung zur Veranschaulichung
- Bestandteile eines naturwissenschaftlichen Protokolls: Titel, Aufbau und Durchführung, Beobachtung, Auswertung und Interpretation
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform: einfache Texte, Tabellen und Diagramme, Übersichtszeichnungen, ggf. weitere Darstellungsformen
- Quelle: v. a. Schulbuch, populärwissenschaftliche Literatur
- Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: z. B. Schutz der Sinnesorgane, ausgewogene Ernährung, sportliche Betätigung, Suchtgefahr

NT5 2.2 Biologie - die Wissenschaft von den Lebewesen

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen Lebewesen, den Forschungsgegenstand der Naturwissenschaft Biologie, mit unbelebten Objekten und leiten daraus ab, dass alle Lebewesen dieselben grundlegenden Anforderungen bewältigen können.
- mikroskopieren u. a. pflanzliche und tierische Gewebe, um deren Aufbau zu untersuchen.
- vergleichen den Bauplan tierischer und pflanzlicher Zellen und nutzen die Unterschiede zur Identifikation dieser Zelltypen im mikroskopischen Bild und in Zeichnungen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Biologie als Wissenschaft von den Lebewesen
- grundlegende Anforderungen an Lebewesen: Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion, aktive Bewegung, Stoffwechsel, Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung
- Aufbau der Lebewesen aus Zellen, tierische und pflanzliche Zellen, Zellbestandteile (Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplast, Zellwand, Vakuole)

NT5 2.3 Der Mensch als Lebewesen

NT5 Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben im Überblick die Bedeutung der Sinnesorgane des Menschen als Organe mit spezialisierten Sinneszellen für die Reizaufnahme und werten dazu ggf. auch naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Reizaufnahme aus.
- stellen für einfache Beispiele aus ihrem Alltag die Vorgänge von der Reizaufnahme bis zur Reaktion modellhaft als Reiz-Reaktions-Kette grafisch dar und leiten dabei ab, dass diese stets dem gleichen Schema folgt.
- wenden verschiedene Maßnahmen an, um die Sinnesorgane vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Überblick über die Sinne und Sinnesorgane des Menschen

- Grundprinzip einer Reiz-Reaktions-Kette: Reizaufnahme, Umwandlung (Sinnesorgan); Weiterleitung der Information (Nerven); Verarbeitung der Information (z. B. Gehirn); Weiterleitung der Information (Nerven); Reaktion (z. B. Muskel)
- Beeinflussung der Reaktionsfähigkeit durch Suchtmittel (Alkohol, ggf. weitere)
- Maßnahmen zum Schutz der Sinnesorgane: u. a. Gehörschutz, Schutz vor UV-Strahlung

NT5 Aktive Bewegung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Zusammenhänge zwischen dem Bau wichtiger Strukturen des menschlichen Skeletts und deren Funktion.
- **demonstrieren die Funktion verschiedener Gelenktypen am Beispiel von Gelenken des eigenen Körpers, um die Bewegungsmöglichkeiten des menschlichen Körpers zu erklären.**
- leiten mithilfe eines Modells das Gegenspielerprinzip bei Skelettmuskeln ab.
- erklären, wie Muskeln, Gelenke und Skelett im Zusammenspiel eine aktive Bewegung ermöglichen und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden des Bewegungsapparates ab.
- erklären die Bedeutung von gesunder Ernährung und aktiver Bewegung für die Gesunderhaltung des Bewegungsapparates.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- wichtige Teile des Skeletts (u. a. Extremitäten, Wirbelsäule) und ihre Funktionen (Stütze, Schutz, Bewegung)
- Bau und Funktion der Gelenke, **Gelenktypen**
- Gegenspielerprinzip bei Skelettmuskeln
- Gesundheitsvorsorge für den Bewegungsapparat

NT5 Stoffwechsel: Stoff- und Energieumwandlung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen einen Zusammenhang zwischen der Notwendigkeit der Energiezufuhr und Energie benötigenden Prozessen im Körper her.
- beschreiben die Zellatmung als wesentlichen Prozess der Energieumwandlung. Die Stoffänderung stellen sie in einem Reaktionsschema dar.
- recherchieren mithilfe geeigneter Quellen den unterschiedlichen Energieinhalt verschiedener Nahrungsmittel und leiten aus konkreten Werten über den

Energie- und Stoffbedarf des Menschen die Zusammensetzung einer ausgewogenen Nahrung ab.

- erklären das Zusammenwirken der Verdauungsorgane innerhalb des Verdauungssystems bei der Zerlegung von Nahrung in Stoffe, die ins Blut aufgenommen werden können.
- beschreiben den Austausch von Stoffen in der Lunge und die Aufnahme von Stoffen aus dem Verdauungssystem als Voraussetzung für die Zellatmung und erklären daran das Zusammenspiel von verschiedenen Organisationsebenen.
- **überprüfen anhand von einfachen Modellen die Bedeutung der Oberflächenvergrößerung beim Stoffaustausch in der Lunge und der Aufnahme von Stoffen aus dem Verdauungssystem.**
- skizzieren schematisch den Blutkreislauf, um das Transportsystem, über das die Körperteile versorgt werden, darzustellen.
- erklären ggf. am eigenen Körper ermittelte Messwerte zur Atem- und Herzschlagfrequenz durch den Nähr- und Sauerstoffbedarf in den Zellen bei unterschiedlicher körperlicher Aktivität.
- prüfen und gestalten ihre Lebensgewohnheiten im Sinn einer aktiven Gesundheitsvorsorge für das Herz-Kreislauf-System.
- beschreiben Schädigungen des Körpers, die durch das Rauchen entstehen, sowie Ursachen von und Gefahren durch Abhängigkeit, um mögliche Gefährdungen durch das Rauchen einschätzen zu können.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Beispiele für den Energiebedarf des Körpers: Bewegung, Wachstum, Regeneration, Temperaturregulation
- Zellatmung: Energieumwandlung, einfaches Reaktionsschema der Stoffänderung
- Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung, unterschiedlicher Energieinhalt verschiedener Nahrungsmittel, Gesundheitsvorsorge durch ausgewogene Ernährung
- Verdauungsorgane und Grundprinzip des Verdauungsvorgangs, Resorption der Stoffe ins Blut, Oberflächenvergrößerung
- Gasaustausch: Austauschprozess der Atemgase zwischen Blut und Lungenbläschen bzw. Blut und Zellen, Oberflächenvergrößerung
- Blutkreislauf: Herz, Arterien, Venen, Kapillaren
- aktive Gesundheitsvorsorge für das Herz-Kreislauf System: z. B. ausgewogene Ernährung, sportliche Betätigung
- Schädigung der Lunge durch Rauchen, Suchtgefahr durch das Rauchen

NT5 Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen Zusammenhänge zwischen dem Bau der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane und deren Funktion bei der Fortpflanzung her und äußern sich dazu in angemessener Sprache.
- nutzen ein alters- und entwicklungsangemessenes Wissen zu Fragen der menschlichen Sexualität und sind somit auf die Vorgänge während der Pubertät und die damit verbundenen physischen sowie psychischen Veränderungen positiv vorbereitet.
- erkennen Gefahren durch sexuellen Missbrauch und Übergriffe und können diese von einverständlicher körperlicher Nähe abgrenzen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Befruchtung, Eizelle, Spermienzelle; Bau und Funktion der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane; vereinfachter weiblicher Zyklus (keine hormonelle Regulation); Zeugung
- Unterschiede in der Pubertät bei Mädchen und Jungen, Gesundheitsvorsorge (Körperhygiene, Infektionsschutz)
- Individualdistanz, Intimsphäre, selbstbestimmte Sexualität, Prävention von sexuellem Missbrauch: Sensibilisierung, Nein-Sagen-Können

NT5 2.4 Samenpflanzen als Lebewesen

NT5 Fortpflanzung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen mit einfachen Hilfsmitteln (z. B. Pinzette, Lupe, Binokular) den Aufbau von Blüten und beschreiben die Hauptaufgabe der verschiedenen Teile bei der geschlechtlichen Fortpflanzung.
- präparieren Blüten, erstellen Blütendiagramme und vergleichen dieses abstrahierte Blütenmodell mit den tatsächlichen Verhältnissen in der Natur.
- vergleichen die Vorgänge bei der geschlechtlichen Fortpflanzung bei Samenpflanzen mit der Fortpflanzung des Menschen.
- vergleichen Wind- und Tierbestäubung, indem sie eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellen.
- systematisieren die Vielfalt der Samenpflanzen durch den Vergleich morphologischer Merkmale und entdecken dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan von Samenpflanzen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- biologische Bedeutung der Fortpflanzung, Blüte als Fortpflanzungseinheit: Kelchblatt, Kronblatt, Staubblatt, Fruchtblatt
- Symbolik in Blütendiagrammen
- Bestäubung und Befruchtung



- Vergleich der Wind- und Tierbestäubung
- **Kennzeichen von zwei einheimischen Pflanzenfamilien im Vergleich (z. B. Blütenbau, Blattstellung, Blütenstand)**

NT5 2.5 Ökosystem Grünland

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- charakterisieren einen Teil der Lebensgemeinschaft des Grünlands u. a. durch die Bestimmung verschiedener krautiger Pflanzenarten mithilfe von einfachen Bestimmungsbüchern und entwickeln durch die direkte Naturbegegnung ein Gefühl für die Notwendigkeit, Lebewesen zu schützen.
- erkunden den Lebensraum Grünland, indem sie im Freiland Untersuchungen zu verschiedenen Umweltfaktoren (z. B. Temperatur, Niederschlag, Boden) durchführen und ihre Ergebnisse in einem einfachen Protokoll dokumentieren.
- vergleichen verschiedene Bewirtschaftungsmethoden an einfachen Beispielen im Hinblick auf ökonomische und ökologische Aspekte, u. a. Biodiversität, nachhaltige Entwicklung.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ausgewählte einheimische Pflanzenarten des Grünlands
- Grundbegriffe zu einem Ökosystem: Lebensraum, Lebensgemeinschaft
- intensiv und extensiv bewirtschaftetes Grünland, Bewirtschaftungsmethoden

Natur und Technik 6

NT6 1 Schwerpunkt Biologie

NT6 1.1 Erkenntnisse gewinnen – kommunizieren – bewerten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden die Phasen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges und planen ihn anhand vorgegebener Kriterien, um Fragestellungen systematisch zu bearbeiten.
- führen vorstrukturierte einfache naturwissenschaftliche Untersuchungen zu vorgegebenen und eigenen Themen und Fragestellungen durch und verwenden dabei ggf. einfache Geräte und Hilfsmittel.
- unterscheiden bei der Durchführung von Experimenten Variablen und Konstanten und begründen die Notwendigkeit eines Kontrollversuchs.
- beobachten Lebewesen und ihre Lebenserscheinungen auch in der natürlichen Umgebung anhand von wenigen vorgegebenen Kriterien und dokumentieren strukturiert ihre Beobachtung.
- verwenden ein Lichtmikroskop oder Binokular nach Anleitung, um tierische und pflanzliche Präparate zu betrachten, und erstellen nach Vorgaben beschriftete Zeichnungen der betrachteten biologischen Strukturen.
- stellen einfache Präparate ggf. mit geeigneten Schnitttechniken selbst her und färben diese ggf. an.
- bestimmen ausgewählte Lebewesen mithilfe von in einfacher Fachsprache beschriebenen Abbildungen oder mithilfe eines einfachen dichotomen Schlüssels (ggf. digitale Nachschlagewerke), um ihre Artenkenntnis zu erweitern.
- analysieren einfache naturwissenschaftliche Untersuchungen und leiten mögliche Fehlerquellen und Möglichkeiten der Fehlervermeidung für Erkenntniswege ab.
- vergleichen Modelle mit der Realität, erkennen Modelle als solche und beschreiben Abweichungen zur Realität.
- übertragen einfache Sachverhalte auf ein bestehendes Modell bzw. setzen ein bestehendes Modell zu einem einfachen Sachverhalt in Bezug.
- protokollieren auch mithilfe von Zeichnungen einfache Arbeitsabläufe und Ergebnisse weitgehend selbständig.
- überführen Sachverhalte in eine sachgerechte Darstellungsform (z. B. Text, Schemazeichnung, Diagramm, Tabelle) und wandeln Darstellungsformen ineinander um.
- beschreiben in Fachsprache Beziehungen zwischen mehreren Fakten in richtigem Kausalzusammenhang (z. B. Je-desto-Beziehungen).
- schätzen Quellen zu einfachen biologischen Themen nach vorgegebenen Kriterien ein und wählen aus vorgegebenen Quellen geeignete aus.

- unterscheiden zwischen beschreibenden und bewertenden Aussagen, um Fakten von Bewertungen und Meinungen abzugrenzen.
- wägen Folgen von Handlungen des Menschen für sich und seine Umwelt ab, die die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler betreffen, um bewusste Entscheidungen treffen zu können.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Frage, Hypothesen, naturwissenschaftliche Untersuchung planen und durchführen, Datenauswertung und -interpretation): u. a. Variable, Konstante, Kontrollversuch beim Experimentieren
- grundlegende Arbeitstechniken: sachgerechter Umgang mit einfachen Geräten z. B. beim Mikroskopieren, zur Messwerterfassung und -speicherung, beim Präparieren, im Schulgarten
- Kennzeichen und Eigenschaften von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Verwendung zur Erkenntnisgewinnung
- Anfertigung und Auswertung verschiedener analoger oder digitaler Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform: u. a. Säulen- und Liniendiagramm, ggf. weitere
- Kriterien zur Einschätzung von naturwissenschaftlichen Quellen (u. a. Qualifikation des Autors, Absicht des Autors, Vereinfachung für eine Zielgruppe)
- beschreibende und bewertende Aussagen (z. B. anthropomorphe Darstellungen)
- Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Schutz der biologischen Vielfalt, Tierschutz bei Heim- und Nutztieren

NT6 1.2 Samenpflanzen als Lebewesen

NT6 Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Fortpflanzung und Ausbreitung von Pflanzen dar und wägen Kosten und Nutzen verschiedener Ausbreitungsstrategien ab.
- **vergleichen Strukturen von Samenpflanzen mit technischen Anwendungen, um zu erkennen, dass die Natur Ideengeberin für Ingenieure sein kann.**
- vergleichen Kosten und Nutzen der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei Samenpflanzen.
- schließen aus selbst durchgeführten Experimenten hypothesengeleitet auf den Einfluss verschiedener Außenfaktoren auf Keimung und Wachstum.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Frucht als Ausbreitungseinheit von Samen, Ausbreitungsstrategien (Ausbreitung durch Tiere und Wind, ggf. weitere), Bestandteile eines Samens (Schale, Embryo, Nährgewebe)
- **Analogien zwischen Pflanzenteilen und technischen Produkten sowie Gegenständen: Bionik, z. B. Propeller beim Hubschrauber-Flügel und bei der Ahornfrucht**
- ungeschlechtliche Fortpflanzung: z. B. Ausläufer
- Einflussfaktoren auf Keimung und Wachstum: z. B. Wasser, Licht, Temperatur, Sauerstoff

NT6 Stoffwechsel: Stoff- und Energieumwandlung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Aufgaben und das Zusammenspiel der verschiedenen Teile einer Samenpflanze.
- modellieren stark vereinfacht die Stoffänderung bei Zellatmung und Photosynthese auf Teilchenebene und stellen einen Zusammenhang in stofflicher und energetischer Sicht zwischen Photosynthese und Zellatmung her.
- erklären die grundlegende Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde und die Energieversorgung der Menschheit.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Aufgaben der Pflanzenteile: Wurzel, Sprossachse, Blatt
- Zellatmung, Photosynthese: Vorgänge auf Stoff- und Teilchenebene, Energieumwandlung, Aufbau von Biomasse
- ökologische und ökonomische Bedeutung der Photosynthese: Nahrungsmittel, nachwachsende Rohstoffe, fossile Brennstoffe, ggf. weitere

NT6 Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion, aktive Bewegung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben verschiedene durch Umweltreize ausgelöste Reaktionen bei Pflanzen und erklären ihre Bedeutungen für das Überleben der Pflanzen.
- erklären Vorgänge, die zu Pflanzenbewegungen führen, um das Reaktionsvermögen bei Pflanzen und Tieren zu vergleichen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bedeutung von pflanzlicher Reizbarkeit: Ernährung, Fortpflanzung, Schutz
- Reizbarkeit bei Pflanzen am Beispiel von Reaktionen auf Licht: pflanzliche Bewegungen, z. B. Öffnen und Schließen der Blütenblätter, Krümmung hin zum Licht
- stark vereinfachter Mechanismus der Informationsaufnahme und der aktiven Bewegung als Reaktion auf einen Reiz am Beispiel des Phototropismus, Vergleich mit einer Reiz-Reaktions-Kette beim Menschen

NT6 1.3 Biodiversität bei Wirbeltieren – Variabilität und Anpasstheit

NT6 Aktive Bewegung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen Vertreter aus unterschiedlichen Wirbeltierklassen hinsichtlich ihrer speziellen Anpasstheit in Bezug auf die aktive Bewegung. Dabei identifizieren sie arttypische Merkmale und unterscheiden sie von allgemeinen Merkmalen übergeordneter systematischer Gruppen.
- vergleichen die Anpasstheit der aktiven Fortbewegung an verschiedene Lebensräume.
- **leiten aus den Erkenntnissen über den Bau von Fortbewegungsstrukturen bei Wirbeltieren Konstruktionsmöglichkeiten zur technischen Unterstützung menschlicher Mobilität ab.**

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ausgewählte Vertreter der Wirbeltiere und ihrer speziellen Anpasstheiten im Bereich der aktiven Bewegung, Artenkenntnis
- Fortbewegung im Wasser, an Land, in der Luft; Vorteile durch Fortbewegung
- **Bionik: z. B. Schiff, Flugzeug**

NT6 Stoffwechsel: Stoff- und Energieumwandlung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen Vertreter aus unterschiedlichen Wirbeltierklassen hinsichtlich ihrer speziellen Anpasstheiten im Bereich Stoffaufnahme und Energiehaushalt. Dabei identifizieren sie arttypische Merkmale und unterscheiden sie von allgemeinen Merkmalen übergeordneter systematischer Gruppen.

- vergleichen Vertreter einer Wirbeltierklasse hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Strategien zum Nahrungserwerb und zur Nahrungsverwertung.
- **erklären das Stoff- und Energiemanagement (z. B. bei Energiemangel) einzelner Vertreter aus ihrer Fähigkeit zur Regulation der Körpertemperatur.**
- stellen einen Zusammenhang zwischen Sauerstoffbedarf, Lebensweise und Bau der Atmungsorgane her.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ausgewählte Vertreter der Wirbeltiere und ihre speziellen Anpassungen im Bereich Stoffaufnahme und Energiehaushalt, Artenkenntnis
- unterschiedliche Strategien zum Nahrungserwerb und zur Nahrungsverwertung: Räuber und Weidegänger, Fleisch- und Pflanzenfresser
- Temperaturregulation: Thermokonforme, Thermoregulatoren; Abhängigkeit der Aktivität von der Außentemperatur, Isolation (Haut, Haare, Federn)
- **Umgang mit Energiemangel: Kältestarre, Winterschlaf, Winterruhe, Vogelzug, Anlegen von Vorräten; Anpassungen an einen Jahreszeitenwechsel**
- Aufnahme von Sauerstoff aus verschiedenen Medien (Wasser, Luft)

NT6 Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen Vertreter aus unterschiedlichen Wirbeltierklassen hinsichtlich ihrer verschiedenen Strategien zu Fortpflanzung und Individualentwicklung. Dabei identifizieren sie arttypische Merkmale und unterscheiden sie von allgemeinen Merkmalen übergeordneter systematischer Gruppen.
- **beschreiben Möglichkeiten der innerartlichen Kommunikation und stellen ihre Bedeutung für die Fortpflanzung dar.**
- vergleichen die Anpassung der Fortpflanzung an verschiedene Lebensräume.
- erklären verschiedene Phänomene bei Fortpflanzung und Individualentwicklung unter dem Gesichtspunkt des Elternaufwands.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ausgewählte Vertreter der Wirbeltiere und ihre speziellen Anpassungen im Bereich der Fortpflanzung und Individualentwicklung, Artenkenntnis
- **innerartliche Kommunikation durch Signale: z. B. Lautäußerungen, Balztracht**
- Fortpflanzung im Wasser, Fortpflanzung an Land: äußere, innere Befruchtung; Eihülle; zunehmende Unabhängigkeit vom Wasser
- Individualentwicklung: Metamorphose bei Amphibien, Nesthocker, Nestflüchter, ggf. weitere
- Elternaufwand: u. a. Anzahl der Nachkommen, Brutpflege

NT6 Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen exemplarisch Vertreter aus unterschiedlichen Wirbeltierklassen hinsichtlich ihrer speziellen Anpassungen im Bereich der Informationsaufnahme. Dabei identifizieren sie arttypische Merkmale und unterscheiden sie von allgemeinen Merkmalen übergeordneter systematischer Gruppen.
- vergleichen die Anpassung der Sinnesorgane an verschiedene Lebensräume und Lebensweisen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ausgewählte Vertreter der Wirbeltiere und ihrer speziellen Anpassungen im Bereich der Informationsaufnahme, Artenkenntnis
- spezielle Sinnesleistungen: z. B. Ultraschallortung, Seitenlinienorgan, Grubenorgan
- **Unterschiede in der Sensibilität von Sinnesorganen**

NT6 1.4 Verwandtschaft der Wirbeltiere und Evolution

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- vergleichen kriteriengeleitet die Wirbeltierklassen und ordnen unbekannte Wirbeltiere anhand ihrer charakteristischen Merkmale einer Klasse zu.
- vergleichen Züchtungsvorgänge durch den Menschen mit natürlichen Evolutionsprozessen und bewerten Vor- und Nachteile von Züchtung.
- bewerten die Haltung von Wirbeltieren als Heim- und Nutztiere und leiten daraus Konsequenzen für ihren Alltag ab, z. B. beim Konsumverhalten.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- charakteristische Eigenschaften der Wirbeltierklassen: Körperbedeckung, Körpertemperatur, Atmung, Fortpflanzung und Individualentwicklung, ggf. weitere
- vereinfachte Modellvorstellung der Evolutionsmechanismen: mögliche Vorteile durch variierte Merkmale
- Nutztiere und Heimtiere: Züchtung, Merkmale und Verhalten, Bedeutung für den Menschen, verantwortliche und tiergerechte Haltung und Pflege

NT6 1.5 Ökosystem Gewässer

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen im Freiland Untersuchungen zu verschiedenen Umweltfaktoren im aquatischen Ökosystem durch, protokollieren ihre Ergebnisse ggf. auch mithilfe digitaler Medien und erkunden so den Lebensraum.
- bestimmen Lebewesen aquatischer Ökosysteme und erkunden so deren biologische Vielfalt.
- beschreiben ökologische Zusammenhänge innerhalb der Lebensgemeinschaft und zwischen Organismen und abiotischen Umweltfaktoren im Ökosystem.
- erkennen Gefahren für ein Ökosystem und leiten daraus Möglichkeiten des Schutzes der biologischen Vielfalt ab.

Inhalte zu den Kompetenzen

- abiotische Faktoren: z. B. Wassertemperatur, Sichttiefe, Fließgeschwindigkeit
- Artenkenntnis: typische Lebewesen im Ökosystem (u. a. Pflanzen, Wirbeltiere)
- Nahrungsbeziehungen im Ökosystem (Nahrungsnetz)
- Ökosystem als Gesamtheit von Lebewesen und unbelebter Natur
- Nutzen des Ökosystems für den Menschen, Einflüsse des Menschen auf das Ökosystem (z. B. Veränderung eines abiotischen Faktors)