

Der **Fächerverbund *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)*** setzt sich aus den Fächern Biologie, Chemie und Physik zusammen. Der naturwissenschaftliche Unterricht wird durch Aspekte der Technik ergänzt. Ziel des BNT-Unterrichts ist es, die Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen zu begeistern. Dazu eignen sich die Freude an der Natur und an der Vielfalt des Lebens sowie das Staunen über Naturphänomene. Die Schülerinnen und Schüler sollen Natur berühren und erleben und Experimente im Rahmen von BNT selbst durchführen. Sie entwickeln ein Gespür für die Auswirkungen ihres Handelns und leiten daraus einfache Verhaltensweisen für den Alltag ab.

Der Fächerverbund BNT umfasst integrative Kompetenzbereiche mit biologischen, chemischen, physikalischen und technischen Aspekten (Naturphänomene) sowie fachsystematische Kompetenzbereiche der Biologie. Er hat eine Brückenfunktion zwischen dem Sachunterricht der Grundschule und den naturwissenschaftlichen Fächern des Gymnasiums.

Wie allen Schulen in Baden-Württemberg steht dem Goldberg-Gymnasium $\frac{1}{4}$ der Unterrichtszeit für schulspezifische Schwerpunkte zur Verfügung. Diese Zeit dient in erster Linie der Vertiefung und Erweiterung der in den Bildungsplänen formulierten Kompetenzen. Jeder Fachlehrer informiert über Lernpläne, was es zu lernen gilt, und anhand welcher Lernmaterialien die Schülerinnen und Schüler sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten weiter ausbauen können. Unsere Schülerinnen und Schüler entwickeln während dieser Stunden soziale sowie personale Kompetenzen und übernehmen Verantwortung für das eigene Lernen.

Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

Klassenstufe 5:

Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik

Die Schülerinnen und Schüler können Naturphänomene, Lebewesen und die Gestaltung technischer Produkte beschreiben und untersuchen. Dabei vertiefen sie die in der Grundschule angelegte Fähigkeit, Fragen an die Natur zu stellen. Sie lernen einerseits, wie man naturwissenschaftlich denkt und arbeitet, andererseits erleben sie bei der Herstellung eines Produkts die Zielorientierung der Technik. Die Schülerinnen und Schüler wenden Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik an und beschreiben beziehungsweise erläutern ihr Vorgehen. Um ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse zu kommunizieren, verwenden die Schülerinnen und Schüler zunächst die Alltagssprache, zunehmend auch Fachbegriffe. Sie kennen die jeweils benötigten Arbeitsgeräte und können diese sachgerecht und sicher einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler können

- wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (Gasbrenner, Thermometer, Lupe oder Stereolupe, Werkzeuge, Mikroskop)
- an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (z. B. Schwimmen und Sinken, thermischer Energietransport, Fortbewegung, Wachstum)

- an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (z. B. anhand von Schwereempfinden, Masse, Dichte, Wärmeempfinden, Temperatur, Celsiusskala, Brennen, Erhitzen, Schmelzen)
- an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)
- Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen)
- an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells beschreiben
- zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt (z. B. Lastkahn, Fahrzeug) herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)
- ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und beschreiben, wie man dabei vorgeht (z. B. Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)

1. Fachsystematische Kompetenzbereiche: Biologie

1.1 Wirbeltiere

Die Schülerinnen und Schüler können Lebewesen von unbelebten Gegenständen unterscheiden und die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben und erläutern. Anhand ausgewählter Beispiele beschreiben sie Säugetiere in ihrer Vielfalt. Sie stellen deren Lebensweise und Fortpflanzung angemessen dar. Sie beschreiben den verantwortungsvollen Umgang mit Haus- und Nutztieren aufgrund ihrer Kenntnisse angemessener Handlungsbedingungen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen und beschreiben die Anpasstheit der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten. Am Beispiel der Fische untersuchen sie die Anpasstheit von Lebewesen an den Lebensraum Wasser

Die Schülerinnen und Schüler können

Kennzeichen des Lebens:

- die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben

Säugetiere:

- die Lebensweise und den Körperbau von mehreren Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (z. B. Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)
- die typischen Säugetiermerkmale (Körperbedeckung, Säugen, Lebendgeburt) sowie weitere Merkmale (Körpertemperatur, Atmung und Entwicklung) beschreiben
- angemessene Handlungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (z. B. unter dem Aspekt des Tierschutzes)
- verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (z. B. artgerechte Hühnerhaltung)
- den Bau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Anpasstheit an den Lebensraum erläutern (z. B. Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus)
- die jahreszeitlich bedingten Anpassungen von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (z. B. Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf)
- Einflüsse des Menschen auf die Lebensweise erläutern und bewerten (z. B. Kulturfolger)
- erläutern, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können

Fische:

- Angepasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser und in der Luft beschreiben und untersuchen (z. B. Gestalt bei Fischen)
- die typischen Kennzeichen der Fische untersuchen (Körperform, Flossen, Schuppen, Kiemen, Schwimmblase) und als Angepasstheit an den Lebensraum beschreiben und erklären (Atmung, Fortbewegung, Schweben)

Amphibien:

- die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit an die Lebensweise beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)
- die jahreszeitlich bedingten Anpassungen auf den Energiehaushalt erklären (z. B. Winterstarre, Kältestarre)
- die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten

Reptilien:

- die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)
- das Aussterben der Saurier aufgrund veränderter Umweltbedingungen erklären

Vögel:

- Angepasstheit der Vögel im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn)
- die jahreszeitlich bedingten Anpassungen von Vögeln auf den Energiehaushalt erklären (z. B. Vogelzug)
- den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren (z. B. Vögel) vergleichen

Vergleichende Biologie:

- die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln vergleichen (Befruchtung, Aufbau der Eier, Entwicklung im Ei)
- typische Merkmale der Wirbeltiergruppen erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen

2. Integrative Kompetenzbereiche: Biologie, Chemie, Physik, Technik

2.1 Wasser - ein lebenswichtiger Stoff

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die grundlegende Bedeutung des Wassers für das Leben zu erkennen. Sie können die Eigenschaften des Wassers an geeigneten Experimenten überprüfen.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)
- den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln
- wässrige Lösungen untersuchen und dabei Wasser als Lösungsmittel beschreiben (Mineralwasser, Salzwasser, Süßwasser)
- die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (unter anderem Wasser als Lösungsmittel)
- Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)
- die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)
- Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung)

Klassenstufe 6:

1. Fachsystematische Kompetenzbereiche: Biologie

1.2. Entwicklung des Menschen

Die Schülerinnen und Schüler können die Individualentwicklung des Menschen beschreiben. Sie kennen die primären Geschlechtsorgane von Frau und Mann und können die Fortpflanzung des Menschen beschreiben. Sie beschreiben und erklären die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät.

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben
- die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen
- die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)
- die Vorgänge während eines Menstruationszyklus und dessen Periodik beschreiben
- Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen

1.3. Wirbellose

Die Schülerinnen und Schüler stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Gruppe der Wirbellosen dar. Sie können deren Entwicklung beschreiben. Sie beschreiben und erklären die Anpassung der Wirbellosen an ausgewählte Beispiele. Beim Vergleich mit den Wirbeltieren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Unterschiede von Exoskelett und Endoskelett. Sie lernen die Vielfalt der Wirbellosen kennen und wenden einfache Bestimmungshilfen an. Am Beispiel der Insekten erkennen sie die gegenseitige Wechselwirkung von Pflanzen und Tieren und können die Folgen einer Störung durch den Menschen abschätzen.

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und gemeinsame Merkmale ableiten
- vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen

Regenwurm:

- wirbellose Tiere fangen und untersuchen sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht
- einen Destruenten exemplarisch untersuchen

Insekten:

- den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (z. B. Biene, Maikäfer, Waldameise)
- den Körperbau und innere Organe (z. B. Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen
- die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und den Begriff Metamorphose erklären
- drei Anpassungen bei Insekten beschreiben (z. B. Insektenbeine, Mundwerkzeuge, indirekte Flugmuskulatur, Kommunikation bei staatenbildenden Insekten)
- die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der Insekten von den Pflanzen erklären

Weichtiere/Spinnentiere:

- einen Vertreter einer anderen Gruppe der Wirbellosen untersuchen

1.4. Pflanzen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Pflanzen als lebende Organismen mit ihren typischen Organen. Sie erkennen den Formenreichtum und die Vielgestaltigkeit. Sie können strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Pflanzen und Pflanzenfamilien charakterisieren. Sie beschreiben und erklären die Entwicklung und verschiedene Formen der Fortpflanzung.

Die Schülerinnen und Schüler können

- die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben
- Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten
- den Aufbau von Blüten untersuchen (z. B. Legebild)
- Wachstum und Entwicklung von Pflanzen beobachten und erläutern (z. B. Keimung von Samen)
- aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen (z. B. Herbarium anlegen)
- erläutern, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können
- die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen
- verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten
- einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten)

1.5. Ökologie

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Anpassungsfähigkeit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären.

Die Schülerinnen und Schüler können

- mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einfachen Bestimmungshilfen im Freiland klassifizieren
- jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Biotops beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen

Hinweis:

Ökologie ist ein Unterrichtsthema, das in Vernetzung mit anderen Bereichen unterrichtet werden sollte. Empfohlen sind praktische Beobachtungen in schulischen und schulnahen Biotopen, längerfristige Freilanduntersuchungen, Umwelttagebücher als Dokumente. Durch Nähe zur Natur soll die Bereitschaft zum Naturschutz gestärkt werden.

3 Integrative Kompetenzbereiche: Biologie, Chemie, Physik, Technik

3.1. Materialien trennen – Umwelt schützen

Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Möglichkeiten des Recyclings in Natur und Technik am Problemfeld des täglich anfallenden Hausmülls beschreiben. Sie trennen Materialien am Beispiel von Modellversuchen. Dabei überdenken sie ihr eigenes Konsumverhalten und werden für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Wertstoffen sensibilisiert.

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bestandteile des Hausmülls im Modellversuch verschiedenen Wertstofffraktionen zuordnen (z. B. Biomüll, Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Problemmüll)
- aufgrund der Eigenschaften von Materialien (Aussehen, elektrisch leitend, magnetisch, Dichte) geeignete Methoden zu deren Trennung beschreiben und durchführen (Auslesen, elektrische Leitfähigkeitsprüfung, Magnettrennung, Schwimmtrennung)
- einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (z. B. Getränkeverpackung) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (z. B. Batterien, Energiesparlampen)
- Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialeigenschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (z. B. Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen)
- Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten)
- das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung)

3.2. Energie effizient nutzen

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung der Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamen Umgang mit Energie sensibilisiert sowie ermutigt, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Zur Beschreibung von Phänomenen verwenden sie einen auf die Fachsprache vorbereitenden Energiebegriff, der auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kenntnissen aufbaut.

Anhand der wichtigsten Nutzpflanzen erkennen die Schülerinnen und Schüler deren energetische Bedeutung für den Menschen und erfahren, wie Energie in der Tierwelt effizient genutzt wird. Sie kennen die Bedingungen für Verbrennungsvorgänge und sind in der Lage, mit Feuer verantwortungsbewusst umzugehen. An einem Produkt lernen sie die Nutzung von Energie in der Technik kennen.

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Energieübertragungskette von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen beschreiben
- die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte)
- die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (z. B. Holz, Mais)
- Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben
- Brennstoffe (z. B. Kerzenwachs) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil)
- das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (z. B. Zündtemperatur, Flammtemperatur)
- Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen)
- thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben
- Materialien und Gegenstände im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung
- untersuchen und Anwendungen in Natur und Technik erklären (z. B. Hautfarbe von Tieren, Sonnenkollektor)
- untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind
- einfache Experimente zum sorgsamen Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (z. B. Kochen, Stoßlüften)
- an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (z. B. Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide)

