

NATURWISSENSCHAFTLICHES PROFIL

NATURWISSENSCHAFT UND TECHNIK



I. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Unsere Schülerinnen und Schüler wachsen in eine durch Naturwissenschaft und Technik geprägte Welt hinein; sie müssen sich darin orientieren und eine verantwortungsvolle Rolle übernehmen.

STELLUNG DES FACHES

Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken ist integraler Bestandteil einer zeitgemäßen Bildung. Naturwissenschaftliche Bildung umfasst Kenntnisse, Kompetenzen und Einstellungen, die die Schülerinnen und Schüler in ihrer Neugier unterstützen und zu Problemlösestrategien hinführen. Technische Bildung ermöglicht zusätzlich Verständnis für technische Strukturen und Abläufe und zeigt Lösungen für konkrete Problemstellungen in unserer Gesellschaft auf.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen Herausforderungen für die jetzige und spätere Generationen. Sie bewerten Systeme und Innovationen im Sinne des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung unter ökologischen, ethischen, wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten. Der schonende Umgang mit Energie und die Wiederverwertung von Materialien werden im Unterricht thematisiert. Globale Notwendigkeiten sowie sich daraus ergebende individuelle und lokale Handlungsmöglichkeiten werden deutlich. Die Fähigkeit Fragestellungen interdisziplinär zu bearbeiten gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die in den Fachdisziplinen erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten müssen zu einer ganzheitlichen Sicht zusammengefügt werden.

Unsere heutige, von Naturwissenschaft und Technik geprägte Welt wird besser verständlich, wenn die geschichtliche Entwicklung und die damit verbundenen Biografien bedeutender Naturwissenschaftlerinnen/Naturwissenschaftler und Erfinderinnen/Erfinder einbezogen werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Erfindungen der Menschheit immer wieder neue Welten eröffnen. Sie lernen die Funktion und Anwendung ausgewählter Innovationen und deren historische Entwicklung kennen. Ihre Bedeutung für den Einsatz zum Wohle der Menschheit wird, eventuell im Rahmen einer Zusammenarbeit mit gesellschaftswissenschaftlichen Fächern, bewertet.

Unterrichtsinhalte des Faches Naturwissenschaft und Technik sind Systeme aus der beobachtbaren Welt; diese gehören zu den Bereichen der belebten und unbelebten Natur und der Technik. Die Systeme werden in immer komplexeren Zusammenhängen gesehen; ihre Vernetzung, der Austausch von Stoffen und Energie, ihre Stabilität, ihr Werden und Vergehen rücken zunehmend ins Blickfeld. Die Systeme werden aus den spezifischen

Perspektiven und mit den Methoden der Naturwissenschaften und der Technik betrachtet und untersucht. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zu einer ganzheitlichen Sicht zusammengeführt.

KOMPETENZERWERB IM FACH

NATURWISSENSCHAFT UND TECHNIK

Die in den naturwissenschaftlichen Basisfächern (Biologie, Chemie, Geographie und Physik) erworbenen Kompetenzen werden aufgegriffen und erweitert. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aufgrund des methodischen Vorgehens und des Bezugs zur Technik in besonderem Maße folgende personale, soziale und fachliche Kompetenzen:

- fächerverbindendes naturwissenschaftlich-technisches Denken;
- die Fähigkeit, sich in einer technisch und naturwissenschaftlich geprägten Welt zu orientieren;
- Verständnis für industrielle Produktionsabläufe;
- Verständnis für den Ablauf von Innovationsprozessen;
- eine kritische Aufgeschlossenheit für neue Technologien;
- Verständnis für die Rolle der Basiswissenschaften und deren Bedeutung in Alltag und Technik;
- Teamfähigkeit und Eigenverantwortlichkeit bei der Arbeit in Projekten;
- Durchhaltevermögen und Frustrationstoleranz bei der Lösung komplexer Aufgaben.

Dabei

- betrachten sie komplexe Sachverhalte unter naturwissenschaftlichen und technischen Aspekten;
- wenden sie fachspezifische naturwissenschaftliche Sicht- und Analyseweisen an;
- erwerben sie vertiefte Kenntnisse über Systeme der belebten und unbelebten Natur und der Technik;
- verstehen sie naturwissenschaftlich-technische, auch englischsprachige, Texte;
- verfassen sie naturwissenschaftlich-technische Texte;
- setzen sie Eigenschaften eines Systems in Modelle um;
- erwerben sie die Fähigkeit, Hypothesen und Prognosen aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich verbal auszudrücken und argumentativ zu untermauern;
- planen naturwissenschaftlich-technische Projekte im Team.

DIDAKTISCHE PRINZIPIEN

Für die Unterrichtsgestaltung sind folgende didaktische Grundsätze von Bedeutung:

Ausgangspunkt des Unterrichts ist die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler.

Zur Beschreibung der betrachteten Systeme gehören stets die mathematischen, physikalischen und chemischen Grundlagen. Können diese aus fachlichen oder pädagogischen Gründen nicht bereitgestellt werden, so sollten die Schülerinnen und Schüler erfahren, aus welchen Quellen sie fehlende Kenntnisse erwerben können.

Auf die korrekte Verwendung der Fachsprache der einzelnen Basiswissenschaften und der Technik ist zu achten.

Konkrete Bezüge zu den Basiswissenschaften stärken diese, indem

- deren jeweilige Rolle in der Forschung und technischen Entwicklung dargestellt wird;
- typische Fachmethoden und Kenntnisse eingeübt und angewandt werden;
- die unterschiedlichen Perspektiven der Basisfächer zur Geltung kommen;
- die Fachsprachen der Basiswissenschaften untereinander angegliedert werden.

In Naturwissenschaft und Technik lernen die Schülerinnen und Schüler exemplarisch Vorgehensweisen und Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung und der technischen Entwicklung kennen und üben diese ein. Dazu gehört auch die Verwendung des Computers als Werkzeug und die kritische Nutzung des Internets.

Im Rahmen von projektorientiertem Unterricht, bei Langzeitbeobachtungen und beim Anfertigen einer Jahresarbeit erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, über längere Zeit an einem Thema zu arbeiten. Die Arbeit in Projekten ermöglicht die Entwicklung von Strategien zur Problemlösung, fördert die Fähigkeit zur Ausdauer und den Umgang mit Rückschlägen und Frustrationen. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Lösungen für konkrete Aufgabenstellungen oder erfinden bereits bestehende nach. Die Planung und Herstellung eines technischen Produktes verknüpft Theorie und Praxis.

Technische Vorgänge, zum Beispiel moderne Fertigungsverfahren oder aktuelle Forschungsprojekte, sollen vor Ort betrachtet werden. Kooperationen mit Industriebetrieben und Forschungseinrichtungen und der Besuch von Schullaboren sind hierfür Voraussetzungen. Ergebnisse von Betriebserkundungen, den

dort durchgeführten Experimenten, Beobachtungen und Befragungen sollen dokumentiert und in Text, Bild und Vortrag präsentiert werden.

Wo immer dies möglich ist, ist die Eigenständigkeit der Lernenden der Vorführung durch Lehrende vorzuziehen. Die Rolle der Lehrkräfte erweitert sich von Fachspezialist/inn/en zu fachlichen Beraterinnen/Beratern, die die Schülerinnen und Schüler auf ihrem Erkenntnisweg begleiten, ohne in allen Bereichen von vorne herein einen Wissensvorsprung zu besitzen.

Die naturwissenschaftlich-technische Förderung beider Geschlechter ist selbstverständlich. Die Lehrenden sorgen für gleichberechtigtes Arbeiten in Teams und gegebenenfalls für die Überwindung von rollenspezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen.

Bei der Unterrichtsorganisation stehen pädagogische Aspekte im Vordergrund. Unterrichten im Team ist wünschenswert. Ein häufiger Lehrerwechsel muss zugunsten eines kontinuierlichen Vertrauensverhältnisses vermieden werden. Wenn verschiedene Lehrkräfte unterrichten, ist auf eine enge inhaltliche und pädagogische Zusammenarbeit und regelmäßige Absprachen zu achten.

Zur Leistungsbeurteilung gehört neben schriftlichen Arbeiten und der mündlichen Mitarbeit auch die Bewertung von praktischen Fähigkeiten, Referaten, Präsentationen, Facharbeiten und gegebenenfalls Portfolios. Auch Einzelleistungen im und für das Team sind zu berücksichtigen.



II. Kompetenzen und Inhalte

KLASSE 10

„Ursache und Wirkung“, „Systemgedanke“ sowie „Energieerhaltung“ werden als **Prinzipien** erkannt, die alle Themen verbinden. Die **Betrachtungsbereiche** „Mensch“, „Umwelt“, „Technik“ und „Erde und Welt-raum“ entstammen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. An Themen aus diesen Betrachtungsbereichen erlernen sie spezifische **Mess- und Arbeitsmethoden**.

1. PRINZIPIEN

Ursache und Wirkung

Die Schülerinnen und Schüler verstehen, ausgehend von einfachen Ursache-Wirkungs-Beziehungen, immer komplexere Zusammenhänge.

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Struktur – Funktionszusammenhang;
- lineare Kausalkette;
- positive und negative Rückkopplung;
- Vernetzung.

Systemgedanke

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass der Systemgedanke für das Verständnis ihrer Umwelt hilfreich ist. Sie erschließen Systeme in zunehmend komplexen Zusammenhängen und wissen um die Dynamik und die Wechselwirkungen in diesen Systemen.

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Stoff-, Energie- und Informationsstrom;
- Stoffkreisläufe;
- geschlossene und offene Systeme;
- Zusammenwirken von Teilsystemen;
- Steuerung und Regelung;
- Werden und Vergehen;
- Gleichgewichte;
- Modellbildung und Simulation.

Energieerhaltung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Energiefluss und Energieumwandlung bei der Aufrechterhaltung aller Systeme eine zentrale Rolle spielen.

Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- Energieträger – Energiespeicher – Energiestrom;
- Energieumwandlung – Wirkungsgrad;
- Entropieerzeugung.

2. BETRACHTUNGSBEREICHE

Mensch

Die Schülerinnen und Schüler können Körperfunktionen auf physikalische und chemische Vorgänge zurückführen. Sie wissen, welche Einflüsse eigenes Verhalten auf ihren Körper hat, werden dadurch sensibilisiert und in ihrer Eigenverantwortlichkeit gestärkt, um ihr erworbenes Wissen in gesundheitsbewusstes Handeln umzusetzen. Sie wissen um den Nutzen und die Risiken des medizintechnischen Fortschrittes und können diesen auch unter ethischen Gesichtspunkten bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Bewegungsapparat unter biomechanischen Aspekten beschreiben;
- die schädigende Wirkung von Lärm auf das menschliche Gehör erläutern;
- einen Sinn des Menschen mit seiner technischen Entsprechung vergleichen;
- Nähr- und Zusatzstoffe in Nahrungsmitteln nachweisen und deren Bedeutung begründen;
- Konservierungsmethoden von Lebensmitteln vergleichen und bewerten;
- Ernährungsgewohnheiten und -pläne im Hinblick auf gesundheitliche und ökologische Folgen beurteilen;
- an einer Zivilisationskrankheit Ursachen und Folgen aufzeigen;
- medizintechnische Diagnose- und Therapieverfahren erklären.



Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch gezieltes Forschen vertiefte Kenntnisse über ihre natürliche und technische Umwelt. Sie untersuchen einen Lebensraum und ermitteln an alltäglichen Produkten deren stoffliche Bestandteile.

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Lebensraum analysieren;
- erläutern, wie Lebewesen ihre Umwelt formen und von ihr geformt werden;
- Eigenschaften verschiedener Mineralien und Gesteine beschreiben;
- Eigenschaften verschiedener Böden ermitteln;
- Faktoren, die Wetter und Klima beeinflussen, untersuchen;
- Energieströme mit atmosphärischen Vorgängen in Verbindung setzen;
- die Zusammensetzung eines Alltagsproduktes ermitteln;
- die Wirkung von Inhaltsstoffen eines Produktes begründen.

Technik

Die Schülerinnen und Schüler kennen Leistungen des menschlichen Erfindergeistes und der Ingenieurkunst sowie deren Bedeutung und Nutzen für den Menschen. An Beispielen können sie die Wege technischer Entwicklungen im Spannungsfeld wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedingungen sowie naturwissenschaftlich-technischer Neuerungen nachvollziehen. Beim Planen und Bauen wenden sie physikalische, chemische und biologische Grundlagen an. Sie haben Einblick in die industrielle Produktion und zeigen kritische Aufgeschlossenheit für neue Technologien.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Möglichkeiten der Energienutzung analysieren und bewerten;
- Perspektiven der Energieversorgung der Zukunft nachvollziehen und bewerten;
- in einem biotechnischen Verfahren ein Produkt herstellen und verfahrenstechnische Parameter erfassen;
- ein Alltagsprodukt mittels eines chemietechnischen Verfahrens herstellen;

- die statische Konstruktion eines Bauwerkes erläutern;
 - mechanische Konstruktions- und Funktionsprinzipien anwenden;
 - Analogien zwischen technischen und natürlichen Systemen erkennen und beschreiben;
- Außerdem kennen sie Anwendungen der Nanotechnik und Informationstechnik.

Erde und Weltraum

Die Schülerinnen und Schüler sind sich der Stellung des Menschen im System Erde und im Weltall bewusst. Sie erkennen die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Komponenten und wissen um die besondere Verantwortung des Menschen für den Schutz der Erdatmosphäre.

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Himmelsanblick dokumentieren und erklären, Objekte identifizieren und sich damit auf der Erde orientieren;
- Methoden astronomischer Beobachtung und Forschung erläutern;
- astronomische Vorgänge einordnen und erklären;
- die Entwicklung des Sonnensystems beschreiben;
- die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern;
- bedeutende Schritte der Geschichte des Lebens beschreiben;
- Zusammenhänge und Wechselwirkungen am Beispiel eines ausgewählten Stoffkreislaufes erklären und die Prinzipien auf andere Kreisläufe übertragen;
- Veränderungen des Systems Erde durch menschliches Eingreifen analysieren und bewerten.

Mess- und Arbeitsmethoden

Die Schülerinnen und Schüler erfassen ihre Lebenswelt mit naturwissenschaftlichen Methoden. Sie können mit zunehmender Selbstständigkeit Experimente planen, durchführen, auswerten, protokollieren und wissen um die Bedeutung einer Fehlerbetrachtung. Sie gehen mit Werkzeugen und Geräten sachgerecht und sorgfältig um.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Langzeitbeobachtungen und -messungen aufnehmen und auswerten;
- Klima- und Wetterdaten ermitteln;
- Statistiken lesen und auswerten;
- Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen;
- Messungen mit einem selbst hergestellten Instrument durchführen;
- Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren;
- in Größenordnungen denken und sinnvolle Abschätzungen durchführen;
- Objekte nach Kategorien ordnen und einen Bestimmungsschlüssel erstellen;
- chemische Trennverfahren durchführen;
- chemische Nachweise und Analyseverfahren durchführen;
- mikrobiologische und enzymatische Untersuchungen durchführen;
- Modelle für die konstruktiven Eigenschaften eines Werkes herstellen;
- einfache elektronische Schaltungen bauen;
- Computer als Werkzeug nutzen für
 - Messwertaufzeichnung und -auswertung;
 - Simulation dynamischer Systeme;
 - Steuerung oder Regelung von Prozessabläufen;
- Hilfsmittel sachgerecht als Informationsquellen nutzen: Formelsammlung, Nachschlagewerke, Tabellenwerke, technische Datenblätter, topographische, geologische Karten und Sternkarten.