

## 1. 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.

## 2. PRINZIPIEN IM FACH NATURWISSENSCHAFT UND TECHNIK

### *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 -umwandlung bei der Aufrechterhaltung aller Systeme eine zentrale Rolle spielen. Dabei sind folgende Aspekte von Bedeutung:

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

### 3. BETRACHTUNGSBEREICHE IM FACH NATURWISSENSCHAFT UND TECHNIK

#### *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 Messwerterfassung 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.

## Curriculum für das Fach Naturwissenschaft und Technik (NWT)

Die in der Tabelle aufgeführten **Themen** sind **nicht verbindlich**.

In Absprache mit den Kollegen können innerhalb einer Klassenstufe andere Themen gewählt werden mit denen die **gleichen Inhalte** der einzelnen Betrachtungsbereiche (zweite Spalte) vermittelt werden.

Die mit (1) gekennzeichneten Inhalte werden bei einem weiteren Thema (2) ebenfalls aufgeführt.

In Absprache mit dem zweiten Kollegen kann dieser Inhalt bei einem der Themen entfallen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in NwT mit zunehmender Selbstständigkeit Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten, zu protokollieren und wissen um die Bedeutung einer Fehlerbetrachtung. Dabei sollen sie mit Werkzeugen und Geräten stets sachgerecht und sorgfältig umgehen.

Am Beginn des Schuljahres ist ein gezieltes Methodentraining empfehlenswert.

### Klasse 8

Thema	Inhalte
Vom Auge zur Kamera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vergleich eines Sinnes mit seiner technischen Entsprechung</li><li>• Analogien zwischen technischen und natürlichen Systemen (1)</li><li>• Modelle für die konstruktiven Eigenschaften eines Werkes (1)</li><li>• Planung und Bau (1)</li></ul>
Medizintechnik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medizintechnische Diagnose- und Therapieverfahren</li><li>• Computer als Werkzeug für Messwerterfassung und -auswertung (1)</li><li>• Messungen planen, durchführen und die Ergebnisse grafisch darstellen</li><li>• Körperfunktionen auf physikalische Vorgänge zurückführen</li><li>• Einflüsse des eigenen Verhaltens auf den Körper (1)</li><li>• Wirkung von Lärm auf das menschliche Gehör</li></ul>
Lebensraum Wasser	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untersuchung und Analyse des Lebensraums Wasser</li><li>• Formung von Lebewesen durch ihre Umwelt und Umkehrung</li><li>• Computer als Werkzeug für Messwerterfassung und -auswertung (2)</li><li>• Objekte nach Kategorien ordnen</li><li>• Erstellung eines Bestimmungsschlüssel</li></ul>
Brückenbau	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statische Konstruktion eines Bauwerkes</li><li>• Planung und Bau (2)</li><li>• Modelle für die konstruktiven Eigenschaften eines Werkes (2)</li><li>• Anwendung mechanischer Konstruktions- und Funktionsprinzipien (1)</li></ul>
Fortbewegung und Bionik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung des menschlichen Bewegungsapparat unter biomechanischen Aspekten</li><li>• Analogien zwischen technischen und natürlichen Systemen (2)</li><li>• Anwendung mechanischer Konstruktions- und Funktionsprinzipien (2)</li><li>• Anwendungen der Nanotechnik</li><li>• Nutzen der Ingenieurskunst</li></ul>

## Klasse 9

Thema	Inhalte
Sensorik und Robotik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bau einfacher elektronischer Schaltungen</li><li>• Herstellung eines eigenen Messinstruments</li><li>• Messungen mit einem selbst hergestellten Instrument durchführen</li><li>• Steuerung oder Regelung von Prozessabläufen (1)</li></ul>
Astronomie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dokumentation und Erklärung des Himmelsanblick</li><li>• Objekte identifizieren und Orientierung auf der Erde</li><li>• Methoden astronomischer Beobachtung und Forschung</li><li>• Erklärung astronomischer Vorgänge</li><li>• Entwicklung des Sonnensystems</li><li>• Nutzung von Sternenkarten</li><li>• In Größenordnungen denken und sinnvolle Abschätzungen durchführen</li></ul>
Boden und Gestein	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenschaften verschiedener Gesteine</li><li>• Eigenschaften verschiedener Böden</li><li>• Eigenschaften verschiedener Mineralien</li><li>• Chemische Nachweise und Analyseverfahren</li><li>• Einsatz topographischer und geologischer Karten</li></ul>
Wetter und Klima	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untersuchung von klimabeeinflussenden Faktoren</li><li>• Atmosphärische Vorgänge als Energieströme</li><li>• Ermittlung von Wetter und Klimadaten</li><li>• Diagramme erstellen, auswerten und interpretieren</li><li>• Auswertung einer Langzeitbeobachtung</li><li>• Auswertung von Statistiken (1)</li><li>• Fehlerbetrachtung</li></ul>
Microcontroller	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bau einfacher elektronischer Schaltungen</li><li>• Steuerung oder Regelung von Prozessabläufen (2)</li><li>• Anwendungen der Informationstechnik</li></ul>

## Klasse 10

Thema	Inhalte
Lebensmittel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis von Nähr- und Zusatzstoffen und deren Bedeutung</li><li>• Wirkung von Inhaltsstoffen in einem Produkt</li><li>• Vergleich von Konservierungsmethoden</li><li>• Chemische Trennverfahren durchführen</li><li>• Zusammensetzung eines Alltagsproduktes</li><li>• Herstellung eines Produkts mit biotechnischem Verfahren</li></ul>
Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse der Veränderungen des Systems Erde durch menschliches Eingreifen (1)</li><li>• Mikrobiologische und enzymatische Untersuchungen durchführen</li><li>• Bedeutende Schritte der Geschichte des Lebens</li><li>• Nutzen und die Risiken des medizintechnischen Fortschrittes (auch unter ethischen Gesichtspunkten)</li><li>• Herstellung eines Produkts mit chemisch-technischem Verfahren</li></ul>
Ernährung und Zivilisationskrankheiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gesundheitliche und ökologische Folgen von Ernährungsgewohnheiten</li><li>• Einflüsse des eigenen Verhaltens auf den Körper (2)</li><li>• Ursache und Folgen einer Zivilisationskrankheit</li><li>• Körperfunktionen auf physikalische und chemische Vorgänge zurückführen</li><li>• Auswertung von Statistiken (2)</li></ul>
Regenerative Energie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse der Möglichkeiten der Energienutzung</li><li>• Perspektiven der Energieversorgung</li><li>• Analyse der Veränderungen des Systems Erde durch menschliches Eingreifen (2)</li><li>• Verantwortung des Menschen für den Schutz der Erdatmosphäre</li><li>• Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde</li></ul>
Stoffkreisläufe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhänge und Wechselwirkungen am Beispiel eines ausgewählten Stoffkreislaufes</li><li>• Übertrag der Prinzipien auf andere Kreisläufe</li><li>• Chemische Nachweis- und Analyseverfahren</li><li>• Erfassung verfahrenstechnischer Parameter</li><li>• Simulation dynamischer Systeme</li></ul>