# FÄCHERVERBUND NATURWISSEN-SCHAFTLICHES ARBEITEN

# I. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Naturwissenschaftliche Bildung ist ein wichtiger Teil der Allgemeinbildung. Im Verlauf der Schulzeit wird eine naturwissenschaftliche Grundbildung angestrebt, die Basis ist für die lebenslange Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften und ihren gesellschaftlichen, technischen und philosophischen Auswirkungen. In der Schule sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, diese Auseinandersetzungen auch aktiv führen zu können. Dies kann heute, in der Zeit des leichten Zugriffs auf das öffentliche Wissen, nicht aus Detailwissen bestehen. Vielmehr hat die Realschule die Aufgabe, ein ausdifferenziertes Verständnis von Begriffen, Prinzipien und Prozessen der Naturwissenschaften aufzubauen. Darüber hinaus orientiert sich eine naturwissenschaftliche Bildungskonzeption für die Realschule am kindlichen Vorstellungsvermögen, berücksichtigt die bereits vorhandenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler und entwickelt diese konsequent weiter. Auf der Basis von wenigen welterschließenden Begriffen und Strukturen, der Fähigkeit zum naturwissenschaftlichen Arbeiten und der effektiven Nutzung allgemeiner Informationsquellen zeigt sich naturwissenschaftliche Bildung in folgenden Kompetenzen: naturwissenschaftliches Wissen anwenden, naturwissenschaftliche Fragen erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, die die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.

Im Unterricht dieses Fächerverbundes eignen sich die Schülerinnen und Schüler der Realschule eine Vielzahl von fachlichen, personalen, sozialen, kulturellen und methodischen Kompetenzen spezifischer und allgemeiner Art an. Diese ermöglichen den Absolventen der Realschule, an der Kommunikation über technische und gesellschaftliche Innovationen teilzunehmen, Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil zu prüfen und Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und in ethischer Verantwortung zu treffen. Außerdem sind sie Motivation für den Eintritt in naturwissenschaftlich-technisch orientierte Bildungsgänge oder Berufe. Um Mädchen vermehrt für diese Felder zu gewinnen, sollte der naturwissenschaftliche Unterricht teilweise monoedukativ organisiert sein.
Der Fächerverbund wurde bewusst „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ (NWA) genannt um zu verdeutlichen, dass Kenntnisse und Fähigkeiten durch eigenes Experimentieren, Recherchieren und Reflektieren erworben werden. Naturwissenschaftliches Arbeiten lässt die Schülerinnen und Schüler die Natur erfahren und begreifen. Diese direkten Begegnungen mit der Natur haben im Medienzeitalter einen besonderen Stellenwert. Für das Verständnis unserer Kultur und Lebensweise ist sowohl der emotionale Bezug zur Natur als auch das verstandesmäßige Durchdringen natürlicher und technischer Phänomene wichtig. Konsequente didaktische Reduktion und ein einheitliches, strukturiertes Begriffssystem im Fächerverbund „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ ermöglichen Schülerinnen und Schülern kumulative Lernprozesse, nachhaltiges und lebenslanges Lernen sowie Empathie und rationales Denken. Der Fächerverbund „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ mit seinen Modulen Biologie, Chemie und Physik eröffnet den Schülerinnen und Schülern durch Zusammenschau und Handlungsorientierung den Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Der Einsatz des PCs als Werkzeug zum Wissenserwerb, zum Dokumentieren und zum Präsentieren ist beim Naturwissenschaftlichen Arbeiten eine Selbstverständlichkeit.

# II. Kompetenzen und Inhalte

## KLASSEN 5-10

Das mit (7) Gekennzeichnete ist bis Ende der Klassenstufe 7 zu erarbeiten und in den nachfolgenden Klassen aufzugreifen und zu vertiefen.

### 1. KOMPETENZERWERB DURCH DENK- UND ARBEITSWEISEN

Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit, Fragen an die Natur zu stellen, auch in ihrer technisch genutzten Form, und Antworten durch Primär- oder Sekundärerfahrungen zu finden. Dabei wird der Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnik gefördert.

***Antworten und Erkenntnisse durch Primärerfahrungen***

*Beobachten - Beschreiben - Fragen*

Die Schülerinnen und Schüler können
- sammeln und ordnen (7);
- Besonderheiten finden;
- Gesetzmäßigkeiten vermuten;
- Hypothesen bilden (7);
- Prognosen wagen.

*Planen - Untersuchen - Schlussfolgern*

Die Schülerinnen und Schüler können
- komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme gliedern;
- Versuche planen;
- Versuche durchführen (7);
- Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen (7);
- Gesetzmäßigkeiten überprüfen;
- Ergebnisse dokumentieren und systematisieren (7).

*Reflektieren - Verknüpfen - Anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler können
- auswerten unter Verwendung von Fachsprache, Diagrammen, Tabellen, Gleichungen, Graphiken, Funktionen, Texten;
- Teilprobleme zusammenfügen;
- Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen;
- Begriffe oder Modelle bilden und Zusammenhänge formulieren;
- Ergebnisse reflektieren und diskutieren (7);
- analysieren und aus Fehlern lernen;
- gewonnene Erkenntnisse bewerten und gegebenenfalls anwenden;
- komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem Blickwinkel sehen und werten.

***Antworten und Erkenntnisse durch Sekundärerfahrungen***

Die Schülerinnen und Schüler können
- Quellen, ab Klasse 8 auch englischsprachige, zum Erkenntnisgewinn nutzen (7);
- Sachinformationen sammeln, sortieren, gewichten (7);
- Modellversuche und Simulationen planen und durchdenken;
- Ergebnisse dokumentieren (7);
- Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten;
- geeignete Software zur Informationsbeschaffung, Informationsaufarbeitung und Präsentation verwenden (7).

***Antworten und Erkenntnisse durch Kooperation und Kommunikation***

Die Schülerinnen und Schüler können
- in der Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben;
- Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten;
- auf Modellebene denken und eigene Modelle entwickeln;
- mit Modellen sich selbst und anderen Phänomene beschreiben, dem Verstehen zugänglich machen und in einen Kontext einordnen;
- erkennen, dass jedes Teil eine Bedeutung für sich hat und gleichzeitig Komponente eines übergeordneten Systems ist („Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“);
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden;
- beim Umgang mit Informationen, bei der Erhaltung der Gesundheit, beim Schutz der Mitwelt und bei der Nutzung von Technologien verantwortungsvoll handeln.

## 2. KOMPETENZERWERB DURCH DAS ERSCHLIESSEN VON PHÄNOMENEN, BEGRIFFEN UND STRUKTUREN

*Experimentieren und mit ausgewählten Stoffen umgehen können*

Durch den eigenverantwortlichen Umgang mit Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen unter Verwendung einfacher Laborwerkzeuge und Laborgeräte lernen die Schülerinnen und Schüler künftig grundlegende Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln beim Umgang mit Gefahrstoffen sachgerecht anzuwenden, das heißt sie können

- experimentieren (7);
- einfache Laborgeräte benennen und verwenden (7);
- eigenverantwortlich mit Stoffen umgehen (7);
- Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln beim Umgang mit Gefahrstoffen beachten (7).

*Über die biologische Vielfalt staunen*

Durch Haltung und Pflege von Pflanzen oder Tieren, durch Schulgartenarbeit oder Lerngänge und Lehrfahrten eröffnen sich Schülerinnen und Schülern emotionale Zugänge zur Natur. Durch Sammeln, Ordnen und Bestimmen, durch Messungen im Freiland und durch Entdeckungen mit Lupe und Mikroskop können die Schülerinnen und Schüler Vielfalt, Struktur und Funktion lebender Systeme verstehen. Emotionaler Zugang und Verständnis sind Grundlage für den Schutz der Mitwelt. Die Schülerinnen und Schüler können

- die Formenvielfalt der Blütenpflanzen (Wildpflanzen und Nutzpflanzen) entdecken, beschreiben und ordnen und die Einheit im Grundbauplan und in der Leistung der Pflanzenorgane erkennen und darstellen (7);
- ausgewählte Tierarten beobachten und beschreiben, ihre Angepasstheit an das Leben an Land, in der Luft oder im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten erfassen und erklären (7);
- Einzeller mithilfe des Mikroskops entdecken, Bakterien und Viren anhand von Abbildungen vergleichen und ihre Leistungen beschreiben (7).

*Phänomenologisches Wissen im Bereich der Stoffe sammeln und strukturieren*

Im Bereich „Stoffe und ihre Eigenschaften“ können die Schülerinnen und Schüler durch exemplarisches Wissen und Erfahrungen mit der Vielfalt der Stoffe umgehen. Sie können selbstständig die Phänomenologie von Stoffen beschreiben und haben grundlegende Kenntnisse über Eigenschaften von Stoffen. Als grundlegend werden die Eigenschaften bewertet, die im „Alltagsleben“ erfahrbar sind.

Die Schülerinnen und Schüler können an exemplarischen Beispielen darstellen, dass auch in der Welt der Stoffe der Wandel in natürlicher und gemachter Umgebung der Regelfall ist.

Zu den Standardkenntnissen gehören chemische Reaktionen sowie Basiswissen über Elemente, molekulare Stoffe und Ionenverbindungen.

Die Schülerinnen und Schüler können durch das Sammeln und Strukturieren von phänomenologischem Wissen im Bereich der Stoffe

- Eigenschaften von Stoffen experimentell erkennen und einordnen (7);
- Stoffporträts nach praktischen Erfahrungen mit den Stoffen erstellen und durch Recherchen ergänzen (7);
- Veränderungen von Stoffen durch chemische Reaktionen wahrnehmen und beschreiben (7);
- die Verbrennung als lebenswichtige Stoffänderung unter Beteiligung des Sauerstoffs erfahren (7);
- Veränderung von Stoffen in natürlicher Umgebung (Verwittern und Korrodieren, Wachsen und Entstehen) beobachten und gegebenenfalls im Versuch vertiefend untersuchen;
- Stoffe, die im Alltag wichtig sind, experimentell durch Redoxreaktionen, Recycling, Trennungsverfahren darstellen;
- exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Kohlenstoff, Metallen und Halogenen planen, durchführen, beschreiben und in Kontexte einordnen.

***Quantifizieren, Kausalitäten erkennen und beschreiben***
Schülerinnen und Schüler können weitgehend selbstständig ein Alltagsproblem so einkreisen, dass es mit Messmethoden und Messinstrumenten quantifizierbar wird. Sie können auch Kausalitäten erkennen und mithilfe des Funktionsbegriffes beschreiben und interpretieren.
Den Schülerinnen und Schülern ist der eigenverantwortliche Umgang mit Messgeräten vertraut. Sie beherrschen grundlegende Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln beim Umgang mit Anordnungen oder Abläufen mit hoher Energiedichte.
Sie können

- selbstständig mit Messgeräten an einfachen Phänomenen quantifizieren (7);
- grundlegende Größen versuchstechnisch erfassen und mathematisch darstellen;
- Versuchsbeschreibungen mit mathematischen Mitteln fixieren und auswerten;
- Beziehungen zwischen zwei messbaren Größen experimentell herstellen;
- Darstellungsformen von Funktionen verstehen und mit diesen umgehen.

***Den eigenen Körper verstehen***
Durch Kenntnisse von Bau und Funktion wichtiger Organsysteme können die Schülerinnen und Schüler den eigenen Körper als komplexes System begreifen. Das Wahrnehmen-Können des eigenen Körpers in seiner Gesamtheit, seinen Gefühlen und seiner Sexualität bildet die Grundlage für eine aufgeklärte und gesunde Lebensführung.
Die Schülerinnen und Schüler können

- Struktur und Funktion der Bewegungsorgane beschreiben und erläutern (7);
- Nährstoffe in Lebensmitteln nachweisen, ihre Bedeutung erkennen sowie ihren Abbau durch Verdauung anhand einfacher chemischer Experimente nachvollziehen;
- Bau und Funktion der Atmungsorgane, auch Blut und Blutkreislauf durch Messungen und Experimente erfassen und mithilfe von Modellen beschreiben und erklären;
- die Leistungen eines Sinnesorgans im Zusammenwirken mit dem Gehirn mithilfe von Experimenten nachvollziehen (7);
- Mikroben als Krankheitserreger kennen und das Prinzip der Immunabwehr sowie der Immunisierung verstehen;
- Bau und Funktion der menschlichen Fortpflanzungsorgane erklären, wissen über Zeugung, Embryonalentwicklung, Schwangerschaft und Geburt Bescheid (7) und kennen Möglichkeiten der Geburtenregelung (Empfängnisregelung, Reproduktionsmedizin).

***Hinweis:***
Menschliches Sexualverhalten und die seelische Entwicklung des Menschen gehören ebenso wie die Hygiene der Geschlechtsorgane und Infektionsschutz in den Themenkomplex „Den menschlichen Körper und seine Gesunderhaltung verstehen“. Sie dienen jedoch der Persönlichkeitsbildung, nicht der Vermittlung abrufbaren Grundwissens und werden deshalb an dieser Stelle nicht ausdrücklich aufgeführt.

***Die Prinzipien des Lebendigen verstehen***
Die Schülerinnen und Schüler können belebte und unbelebte Natur unterscheiden. Sie erkennen den zellulären Aufbau der Lebewesen, haben Einblick in deren Stoffwechsel, in Wachstum und Entwicklung. Sie wissen, dass Fortpflanzung und Vererbung Voraussetzungen für die Kontinuität des Lebens sind und dass Vielfalt und Einheit heutiger Lebensformen in einem evolutionären Prozess entstanden sind. Sie können

- Zellen mikroskopieren, diese als Grundbausteine der Lebewesen erkennen, zeichnerisch darstellen, eine räumliche Zellvorstellung entwickeln (7) und die Bedeutung von Zellteilungsvorgängen für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung verstehen;
- Stoffwechsel- und Energieumwandlungsprozesse (Fotosynthese und Zellatmung) mithilfe chemischer und physikalischer Experimente erfassen, beschreiben und mit Summenformeln darstellen;
- Chromosomen als Träger der Erbinformation identifizieren, sie kennen die DNS als Erbsubstanz und wissen, dass Mutationen die Informationen der DNS verändern können;

DNS – Desoxyribonukleinsäure

- Belege für das Faktum der Evolution benennen und das Zusammenwirken von Mutation, Selektion und Isolation bei der Entstehung neuer Arten verstehen.

*Den Energiebegriff verstehen und anwenden*
Schülerinnen und Schüler können selbstständig die Grundzüge eines mechanischen, elektrischen, durch Wärme oder chemischen Energieträger geprägten Energieversorgungssystems darstellen. Sie können Vorgänge, bei denen Energie von einem Träger zum andern übergeht, beschreiben, die Menge und die Kosten der transportierten Energie berechnen und die Übertragungseffektivität quantifizieren. Sie können
- die Bildung des Energiebegriffs und seine Quantifizierung nachvollziehen;
- Energieübertragung beschreiben und erklären;
- einem System Energie zuführen oder entnehmen;
- die übertragene Energiemenge abschätzen und berechnen;
- Energiespeichermöglichkeiten im Alltag kennen und verstehen;
- mit Sonnenenergie umgehen.

*Den Mikrokosmos und modellhafte Deutungen erfahren*
Die Schülerinnen und Schüler finden Zugang zur „andersartigen" Welt der Atome und Elementarteilchen („Mikrokosmos"). Sie erkennen, dass ähnliches chemisches Verhalten von Elementen auf einem ähnlichen Atombau beruht. Da sie verstehen, dass auch kleine Stoffmengen riesige Teilchenzahlen enthalten und daher kleine Stoffmengen globale Auswirkungen haben können, gehen sie mit Gefahrstoffen besonders verantwortungsvoll um. Die Schülerinnen und Schüler können zur Beschreibung des Mikrokosmos Modelle sinnvoll einsetzen. Sie können dabei
- eine eigene, einfache Teilchenvorstellung entwickeln, um das Phänomen der Aggregatszustände besser zu verstehen (7);
- ein Atommodell zur Erläuterung von Bindungsverhalten und zum Verständnis des Periodensystems der Elemente (PSE) anwenden;
- ein Atommodell reflektieren (Modelle sind nicht Abbild der Wirklichkeit, Atome sind unvorstellbar klein, kleine Stoffmengen enthalten riesige Teilchenzahlen).

*Den Feldbegriff verstehen und anwenden*
Schülerinnen und Schüler können den Feldbegriff als Beschreibungsmöglichkeit für die Fernwirkung von Magneten, elektrisch geladenen Körpern und der Erdmasse innerhalb der Alltagskommunikation verwenden. Sie wissen, wie wichtig Begriffe sind, um Phänomene zu beschreiben. Sie können
- einfache Versuche zum Nachweis elektrischer und magnetischer Felder und des Schwerefeldes der Erde durchführen (7);
- elektromagnetische Strahlung als Phänomen beschreiben, sowie Elektrosmog nachweisen;
- Erscheinungen wie Ebbe und Flut sowie die Funktion des Kompasses erklären.

*Die chemische Fachsprache und das Periodensystem nutzen*
Die Schülerinnen und Schüler können mit den Begriffen Stoff – Reaktion – Element – Atom – Energie folgerichtig argumentieren. Sie können mit Ausdrucks- und Darstellungsmitteln wie Summenformeln, chemischen Gleichungen, einfachen Strukturformeln aktiv umgehen. Sie können aus dem Periodensystem Informationen entnehmen und Tabellen zur Eigenschaftsbeschreibung nutzen. Sie sind in der Lage
- chemische Begriffe zu unterscheiden (Stoff, Reaktion, Element, Atom, Energie);
- chemische Schreibweisen zu lesen, zu verstehen und anzuwenden (Summenformeln, einfache Strukturformeln, einfache Reaktionsgleichungen, Ionenschreibweise);
- Informationsquellen zu nutzen (PSE, Tabellen, Lexika, Schul- und Fachbücher).

*Phänomene und Möglichkeiten ihrer Beschreibung erleben*
Die Schülerinnen und Schüler können Phänomene, die mit Licht, Kraft, Wärme, Elektrizität, Radioaktivität verbunden sind oder die sich durch den Blick ins Weltall eröffnen, in der Umgangssprache beschreiben, sie modellhaft darstellen oder in definierten Größen quantifizieren. Sie erkennen Grenzen von Darstellungsmöglichkeiten. Im Einzelnen können sie
- Alltagserfahrungen mit elektrischen Phänomenen beschreiben, mit geeigneten Freihandversuchen in Beziehung setzen und mit einfachen Modellvorstellungen erklären (7);

- Elektrizität mit den Größen Energie, Stromstärke und Spannung beschreiben und den elektrischen Widerstand als Eigenschaft eines Wandlers erkennen;
- elektrische Leitungsvorgänge in Metallen, Flüssigkeiten, Gasen, dem Vakuum und Halbleitern beschreiben;
- mithilfe von Modellvorstellungen mit Licht und seiner Ausbreitung (einfache geometrische Optik) oder mit Schall und seiner Ausbreitung praktisch und theoretisch umgehen (7);
- Bewegungen von Himmelskörpern beobachten und deuten (7);
- die Phänomene Schwimmen und Fliegen anhand geeigneter Experimente untersuchen und aufgrund dessen einfache Schwimm- bzw. Flugobjekte konstruieren oder optimieren (7).

*Ökologisch verantwortlich handeln*

Schülerinnen und Schüler nehmen Wechselbeziehungen in der Natur wahr und können sie deuten. Sie erkennen zyklische Prozesse in einem System und das Prinzip der Nachhaltigkeit in der Natur und verstehen damit die Problematik der Begrenztheit der Ressourcen der Erde. Sie sind in der Lage

- typische tierische und pflanzliche Organismen der Lebensgemeinschaft zu erfassen, zu dokumentieren und deren Angepasstheit an ihren Lebensraum zu beschreiben (7);
- die wechselseitigen Abhängigkeiten von Arten aufzuzeigen (7);
- das Ökosystem beeinflussende abiotische Faktoren mit geeigneten Messverfahren zu erfassen und zu bewerten (7);
- den Stoffaufbau und den Stoffabbau mit Experimenten nachzuvollziehen und zu beschreiben;
- den Stoffkreislauf am Beispiel von Kohlenstoff und Sauerstoff sowie den Fluss der Energie zu beschreiben;
- an einem ausgewählten Beispiel die Problematik menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem zu erkennen und Alternativen zu entwickeln.

*Naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Ereignisse in der öffentlichen Diskussion wahrnehmen und bewerten*

Durch die Begegnung mit faszinierenden Entwicklungen in den Naturwissenschaften sind die Schülerinnen und Schüler zur kritischen Auseinandersetzung mit den Leistungen und Auswirkungen moderner Technologien und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse fähig. Sie können an öffentlichen Diskussionen teilnehmen. Im Einzelnen bedeutet dies

- sich informieren zu können über aktuelle naturwissenschaftliche Forschungen und anwendungstechnische Entwicklungen;
- die Geschichte einer bedeutenden naturwissenschaftlichen Entdeckung wiedergeben zu können;
- sich auch aus elektronischen Medien Informationen über Substanzen, Verfahren oder Persönlichkeiten der Naturwissenschaften selbstständig beschaffen und in den eigenen Erfahrungshorizont integrieren zu können.

### 3. KOMPETENZERWERB IM THEMENORIENTIERTEN UNTERRICHT DER KLASSEN 5 BIS 7

Der Fächerverbund „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ wird in den Klassen 5 bis 7 themenorientiert unterrichtet. Wichtige Themen sind:

- Wie Tiere leben,
- Umgang mit Stoffen aus dem Alltag,
- Geheimnisvolle Kräfte,
- Pflanzen leben anders,
- Erfassen eines Lebensraumes,
- Wir werden erwachsen,
- Bewegung in Technik und Natur,
- Luft,
- Wasser,
- Experimentieren mit Schall oder Licht,
- Mikrokosmos und Makrokosmos mit Hilfsmitteln erschließen,
- Vom Rohstoff zum Produkt.

### 4. KOMPETENZERWERB IM GRUNDLAGEN-ORIENTIERTEN UNTERRICHT DER KLASSEN 8 UND 9

In den Klassen 8 und 9 steht die Erarbeitung von fachspezifischen Grundlagen im Vordergrund. Hier kann sowohl in Themeneinheiten als auch systematisch unterrichtet werden. Die Module des Fächerverbundes „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ (Biologie, Chemie, Physik) können dabei nacheinander oder nebeneinander oder integrativ realisiert werden.

### 5. KOMPETENZERWERB IM PROJEKT-ORIENTIERTEN UNTERRICHT DER KLASSE 10

Der Fächerverbund „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ wird in Klasse 10 projektorientiert unterrichtet. An Teilthemen aus dem folgenden offenen Katalog sind die erworbenen Kompetenzen nachzuweisen:

- Biotechnologie,
- Wasserstofftechnologie,
- Regenerative Energien,
- Kernenergie,
- Halbleitertechnologie,
- Elektrochemie/Galvanik,
- Fossile/nachwachsende Rohstoffe,
- Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion,
- Stoffe durch technische Verfahren (Kunststoffe, Farbstoffe, ...),
- Globale Stoffkreisläufe,
- Treibhaus- und Ozonproblematik,
- Mineralogie,
- Steuern und Regeln,
- Informationen verarbeiten, speichern, übertragen,
- Sinnesorgane und Nervensystem,
- Hormonsystem,
- Entwicklung des Lebens.