

Lehrplan für das Fach Naturwissenschaften und Technik

A. Stundendotation

Naturwissenschaften und Technik	Lektionen 7. Klasse	Lektionen 8. Klasse
	2	2 + 1*

Bemerkungen:

*Eine Lektion in der 8. Klasse findet als Doppelstunde in Halbklassen statt (Laborunterricht, in der Regel alternierend alle zwei Wochen oder während eines Semesters).

In der 8. Klasse wird Biologie mit zwei Lektionen als eigenständiges Fach geführt. Siehe weitere Hinweise zur Zusammenarbeit mit dem Fach Biologie in Kapitel E.

B. Allgemeine Bildungsziele

Die Naturwissenschaften prägen unsere Welt wie nie zuvor. Die Technik als Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnis beherrscht unser Leben rund um die Uhr. Eine intensive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Konzepten muss daher bereits im Untergymnasium erfolgen.

Das Fach «Naturwissenschaften und Technik» gibt einen ersten Einblick in die Biologie, Chemie und Physik. Fragestellungen und Themen aus diesen Fachbereichen werden im Unterricht anhand von alltäglichen Objekten und Vorgängen aus Natur und Technik verknüpft. Dabei werden wenn möglich Lehr- und Lernformen eingesetzt, welche das selbständige Lernen und Arbeiten fördern. Die Schülerinnen und Schüler sollen so durch individuelles Forschen, Vergleichen und Berechnen Erkenntnisse gewinnen, Vorstellungen entwickeln und Fertigkeiten erlernen. Wo möglich und sinnvoll werden die Lerninhalte anhand interdisziplinärer Ansätze erarbeitet.

Auf diese Weise vermittelt das Fach «Naturwissenschaften und Technik» grundlegende Fertigkeiten und Konzepte der Naturwissenschaften, an die der nachfolgende Unterricht in Biologie, Chemie und Physik am Obergymnasium anknüpfen kann.

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen Denk- und Vorgehensweisen aus Naturwissenschaften und Technik kennen,
- erkennen, dass sich Vorgänge in Natur und Technik durch Beobachten, Experimentieren und Nachdenken verstehen lassen,
- werden an methodisches und wissenschaftliches Arbeiten herangeführt,
- lernen Phänomene zu beobachten und umgangssprachlich zu beschreiben,
- lernen relevante Einflussgrößen bei den beobachteten Phänomenen von nicht relevanten zu trennen.

C. Beitrag des Fachs zu den überfachlichen Kompetenzen

Reflexive Fähigkeiten

- Hypothesen und Fragen selbstständig formulieren
- Komplexe Sachverhalte auf das Wesentliche reduzieren
- Eigene Ideen und Lösungsansätze entwickeln

Arbeits- und Lernverhalten

- Problemstellungen selbstständig erkennen und Strategien zur Lösungsfindung entwickeln
- Experimente planen und durchführen
- Messresultate zweckmässig protokollieren, darstellen und auswerten
- Vorgänge in Natur und Technik genau beobachten

ICT-Kompetenzen

- Effizient nach relevanten Informationen recherchieren und diese beurteilen
- Geeignete Applikationen zur Darstellung von Messresultaten verwenden

Praktische Fähigkeiten

- Geschicklichkeit entwickeln im Umgang mit Werkzeugen, technischen Geräten und Messinstrumenten

D. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

1. Klasse: Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
1. Merkmale von Ökosystemen	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Biotische / abiotische Faktoren	<ul style="list-style-type: none">• können biotische und abiotische Faktoren in einem aquatischen oder terrestrischen Ökosystem benennen (Wald, Bach, Teich ...)• vermögen diese Faktoren (Licht, Temperatur, Strömung ...) und Wechselbeziehungen zwischen Individuen und Arten (Räuber, Beute, Konkurrenten ...) exemplarisch zu beschreiben• erklären Wechselwirkungen innerhalb von Systemen (Nahrungsnetze, Stoffkreisläufe)
1.2 Zusammenhänge entdecken, messen, dokumentieren, beschreiben	<ul style="list-style-type: none">• untersuchen die unter 1.1 genannten Wechselwirkungen mit geeigneten Methoden und Techniken• können Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens erläutern und diese anwenden (z.B. üben der Messgenauigkeit)• können eigene Beobachtungen beschreiben, dokumentieren, skizzieren und verständlich protokollieren• sind aufgrund der gesammelten Daten in der Lage, Schlussfolgerungen (Beurteilung der Gewässergüte) zu ziehen
1.3 Gefährdung und	<ul style="list-style-type: none">• können die Biodiversität und deren Gefährdung am Beispiel ei-

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
Schutz	<p>nes Lebensraumes aufzeigen</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren Ansätze zu einem verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und Massnahmen mit nachhaltiger Wirkung (Nachhaltiges Handeln in den Bereichen Mobilität, Freizeit, Wohnen, Konsum ...) • sind in der Lage den ökologischen Wert eines Lebensraums zu beurteilen

2. Wachstum und Entwicklung bei Pflanzen	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Von der Zelle zum Organismus	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen am Beispiel von Pflanzen, dass Lebewesen aus verschiedenartigen Zellen aufgebaut sind und kennen die Funktion der im Lichtmikroskop erkennbaren Strukturen (Kern, Plasma, Plastiden, Zellwand) • verstehen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion der verschiedenen Zellen (Epidermis-, Stütz-, Speicherzellen usw.) und Organe (Wurzel, Stängel, Blatt und Blüte)
2.2 Fortpflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die sexuelle und asexuelle Fortpflanzung einander gegenüber • erklären die Unterschiede zwischen Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung und Samenverbreitung
2.3 Wachstum und Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • können Wachstum und Entwicklung von Pflanzen durch Zellteilung, -streckung und -differenzierung erklären • erläutern, wie sie Keimung und Wachstum im Experiment beeinflussen können
2.4 Stoff- und Energieumwandlung bei Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> • erklären, wie in den Prozessen Fotosynthese und Zellatmung Stoffe umgewandelt werden und wie dabei Energie gespeichert bzw. freigesetzt wird • beschreiben Experimente, um Ausgangsstoffe (Edukte) und Produkte der Fotosynthese nachzuweisen

3. Ordnung in der Vielfalt	Die Schülerinnen und Schüler
3.1 Evolution und Systematik	<ul style="list-style-type: none"> • können an einem konkreten Beispiel (Industriemelanismus beim Birkenspanner) nachvollziehen, wie die zentralen Punkte der Evolutionstheorie (Mutation, Rekombination, Selektion) zu Veränderungen in Populationen führen • erkennen die biologische Systematik als objektives Ordnungssystem (z.B. Stammbäume)

3.2 Vergleichende Anatomie und Entwicklung bei Wirbeltieren	<ul style="list-style-type: none"> • können bei den 5 Wirbeltierklassen typische anatomische Merkmale vergleichend beschreiben • können die Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung) ausgewählter Wirbeltiere beschreiben und vergleichen (z.B. Amphibien - Vögel - Säugetiere)
3.3 Einheimische Wirbeltierarten	<ul style="list-style-type: none"> • können den Artbegriff an ausgewählten einheimischen Wirbeltierarten erläutern (Maulesel, Wasserfroschkomplex) • erklären und diskutieren die Gefährdung von Wirbeltieren anhand von Beispielen
3.4 Anpassungen an den Lebensraum	<ul style="list-style-type: none"> • erklären anhand ausgewählter Beispiele (z. B. Atmung, Haut, Blutkreislauf, Skelett ...) den Zusammenhang von Struktur und Funktion • analysieren den Zusammenhang zwischen Lebensweise und Lebensraum, z.B. Überwinterungsstrategien

4. Aufbau und Eigenschaften von Stoffen	Die Schülerinnen und Schüler
4.1 Grössen und Einheiten	<ul style="list-style-type: none"> • nennen SI-Basisgrössen und ihre Einheiten [Meter, Sekunde, Kilogramm] • verstehen die Bildung abgeleiteter Grössen (exemplarisch) und können Einheiten umwandeln (Präfixe, z.B. Kilo-, Milli- ...)
4.2 Stoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • können mithilfe von Experimenten chemische und physikalische Eigenschaften von Stoffen beschreiben, nachweisen und vergleichen [Schmelz- und Siedetemperatur] (Wasserlöslichkeit, Oberflächenspannung, Wärmeleitfähigkeit, pH-Wert ...) • bestimmen experimentell die Dichte verschiedener Stoffe, führen einfache Umrechnungen durch und erkennen den Zusammenhang zwischen Dichte und Temperatur • erläutern die Dichteanomalie des Wassers und leiten daraus die Bedeutung für das Leben ab
4.3 Teilchenmodell und seine Anwendungsbe- reiche	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass die Materie aus Stoffteilchen besteht • benennen die Aggregatzustände von Stoffen und können die Übergänge zwischen den verschiedenen Zuständen erläutern • stellen einen Zusammenhang zwischen Teilchenbewegung und Temperatur her

5. Auftrennung und Umwandlung von Stoffen	Die Schülerinnen und Schüler
5.1 Zusammensetzung von Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Unterschied zwischen Reinstoffen und Gemi-

	<p>schen anhand des Teilchenmodells</p> <ul style="list-style-type: none"> • können heterogene und homogene Gemische unterscheiden • unterscheiden wichtige Gemischttypen (Lösungen, Suspensionen, Emulsionen ...)
5.2 Auftrennung von Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben verschiedene Trennverfahren für Gemische und können diese experimentell trennen (Sedimentation, Filtration, Papierchromatographie ...)
5.3 Umwandlung von Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären Stoffumwandlungen auf der Stoffebene [Edukt → Produkt]

Querverbindungen mit anderen Fächern:

Geografie: Naturgefahren als Folge der menschlichen Raumnutzung

Bildnerisches Gestalten: (Natur-)Beobachtungen skizzieren

Mathematik: Grössen, Zehnerpotenzen mit natürlichen Exponenten, Koordinatensystem

2. Klasse: Lerngebiete und fachliche Kompetenzen ab Schuljahr 2020/21

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
1. Grundlegende naturwissenschaftliche Fertigkeiten (werden in allen Lerngebieten vermittelt)	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Schätzung, Messung und Darstellung von Grössen	<ul style="list-style-type: none"> • stellen gemessene Grössen in geeigneter Form dar (Tabellen, Histogramme, Kreisdiagramme, Weg-Zeit-Diagramme, Spannung-Strom-Diagramme ...) und erkennen Zusammenhänge [Proportionalitäten] • führen selber Messungen durch und wenden dabei verschiedene Messgeräte an (Länge, Zeit, Geschwindigkeit, Masse, Dichte, Kraft, Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur ...) • erkennen, dass Messwerte mit Unsicherheiten behaftet sind, führen einfache Fehlerabschätzungen durch und sind dadurch befähigt, Grössen mit sinnvoller Genauigkeit anzugeben • wählen geeignete Strategien aus, um unbekannte Grössen zu schätzen (Daumensprung, Min-Max-Methode, Fermi-Fragen ...)
1.2 Naturwissenschaftliche Modelle und Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> • erfassen geltende Voraussetzungen (Lesen von Versuchsanleitungen, Theorieblättern und naturwissenschaftlicher Literatur, ...) • beobachten und beschreiben naturwissenschaftliche Vorgänge • beschreiben Wege zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (Reduktion auf wesentliche Einflüsse, Hypothesenbildung, Modellbildung, Abgrenzung zu nicht wissenschaftlichem Vorgehen ...) und zeigen die Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle auf • wenden angeleitet Gesetzmässigkeiten an, um Beobachtungen zu erklären und den Ausgang von Experimenten vorauszusagen

2. Kräfte und Bewegungen	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Kräfte und ihre Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen und beschreiben Eigenschaften von Kräften [Richtung, Betrag, Wirkungslinie, Krafteinheit «Newton»] • addieren Kräfte geometrisch • unterscheiden zwischen der Gewichtskraft und der Masse eines Körpers • untersuchen und beschreiben Wirkungen von Kräften [Verformung, Geschwindigkeitsänderung]

2.2 Umwandlung von Kräften und einfache Maschinen	<ul style="list-style-type: none"> analysieren mit der «Goldenen Regel der Mechanik» einfache Maschinen und berechnen die Umwandlung von Kräften (Hebel, Flaschenzug, Getriebe, schiefe Ebene ...)
---	--

3. Stoffumwandlungen	Die Schülerinnen und Schüler
3.1 Merkmale einer Stoffumwandlung	<ul style="list-style-type: none"> erkennen und erläutern eine Stoffumwandlung anhand der Bildung neuer Stoffe mit anderen Stoffeigenschaften (Auflösen von Kalk oder Metallen durch Säuren, Veränderung des pH-Wertes bei der Zugabe von Stoffen zu Wasser, Bildung und Zersetzung von Wasser, Gewinnung von Metallen aus Erzen, Bildung von löslichen Farbstoffen und Pigmenten ...) beschreiben eine Stoffumwandlung als Umwandlung der Stoffteilchen in neue Stoffteilchen ohne genauere Spezifizierung der Stoffteilchen illustrieren die prinzipielle Rückführbarkeit einer Stoffumwandlung an Beispielen (Analyse und Synthese: Bildung und Zersetzung von Wasser, Kupferacetat, Kupfersulfat, ...) stellen exemplarisch den Energieumsatz einer Stoffumwandlung dar (endotherme und exotherme Reaktionen: Wärmekissen, Reaktionswärme bei der Zugabe von Stoffen zu Wasser ...) formulieren eine Stoffumwandlung in Form einer Wortgleichung
3.2 Stoffumwandlungen in Natur und Technik	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben chemische und physikalische Voraussetzungen für Verbrennungsreaktionen [Brennstoff und Sauerstoff als Reaktionspartner] (Verbrennungsdreieck, Zündtemperatur/Flammpunkt, Brandbekämpfung durch Ausschliessen der Voraussetzungen ...) weisen die Hauptprodukte bei einer vollständigen Verbrennung von organischen Stoffen nach [Kohlenstoffdioxid und Wasser] führen Verbrennungsreaktionen durch und analysieren die Beobachtungen bestimmen einzelne Merkmale einer Stoffumwandlung exemplarisch an einer bedeutsamen chemischen Reaktion aus der Natur oder dem technischen Alltag (Verderben von Lebensmitteln, Alterung von Materialien, Zellstoffwechsel ...)

4. Akustik	Die Schülerinnen und Schüler
4.1 Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben, wie Schallereignisse durch schwingende Körper erzeugt werden erklären anhand der Aufzeichnung von Schallereignissen den Unterschied zwischen Ton, Klang, Geräusch und Knall erläutern den Zusammenhang zwischen Amplitude und Laut-

	stärke sowie Frequenz und Tonhöhe
4.2 Schallwellen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Schallausbreitung als fortschreitende Verdichtung der Luft und erklären sie mit Hilfe entsprechender Modelle (Spiralfeder, Magnete ...) • führen einfache Berechnungen zur Schallausbreitung in verschiedenen Medien mit Hilfe der Schallgeschwindigkeit aus • erklären anhand von Beispielen aus dem Alltag qualitativ die Reflexion und Beugung von Schallwellen
4.3 Ohr	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Ohres • setzen mögliche Hörschäden mit unterschiedlichen Schalleinwirkungen in Beziehung (Trommelfellriss durch lauten Knall, Lücken im Hörbereich durch Dauerbeschallung)

5. Technik im Alltag	Die Schülerinnen und Schüler
<p>5.1 Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Technik</p> <p>(Es ist eine geeignete und dem schulischen Lehrplan angepasste Auswahl der nebenstehenden fachlichen Kompetenzen zu treffen.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Prinzipien des Brückenbaus (Bogen-, Balken-Hänge- und Schrägseilbrücke, Leonardo-da-Vinci-Brücke ...) • erklären die Funktionsweise elektrischer Geräte (Elektromagnet, Klingel, Generator, Haarfön ...), beschreiben Aufbau und Funktionsweise eines Elektromotors • können mit elektrischen Schaltern und Lämpchen einfache logische Schaltungen realisieren, untersuchen elektronische Elemente (elektrischer Widerstand, Diode, Transistor ...) und deren Schaltkreise • experimentieren mit Sensoren und Robotern und erstellen einfache Programme (Mindstorms, Thymio ...) • Chemische Nachweismethoden, z.B. Nährstoffnachweise wenden technische Verfahren zum chemischen Nachweis von Nährstoffen als Nahrungsbestandteile an, lernen Techniken zur Haltbarmachung von Lebensmitteln kennen und wenden diese beispielhaft an (Pasteurisieren, Joghurt- und Frischkäseherstellung ...) • erforschen Dichteunterschiede verschiedener Stoffe als Ursache von Ausgleichsbewegungen in Luft und Wasser (Auftriebserzeugung, Archimedisches Prinzip, Galileo-Thermometer, Schwimmblase von Fischen ...) • entdecken durch Vergleich biologischer Strukturen und deren technischen Anwendungen die Prinzipien der Bionik (Flugprinzip, Klettverschluss, Lotuseffekt, optimiertes Strömungsverhalten, Gecko-Tape ...)

6. Anwendungen der Mathematik	Die Schülerinnen und Schüler
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>entdecken verschiedene Codierungsmethoden</i> • <i>verschlüsseln Nachrichten und knacken Geheimbotschaften mit geeigneten Methoden</i> • <i>unterscheiden zwischen mono- und polyalphabetischer sowie symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselung</i> • <i>lesen Koordinaten aus 3D-Darstellungen ab und zeichnen Punkte in 3D-Darstellungen ein</i> • <i>leiten aus Schrägbildern die Hauptrisse ab</i> • <i>konstruieren 3D-Körper (virtuell z. B. mit Sketch-Up, aber auch auf Papier)</i> • <i>formulieren die Eigenschaften der platonischen Körper</i>

Querverbindungen mit anderen Fächern:

Biologie/Sport: Bewegungsapparat – Kräfte und Hebel bei Skelett, Muskeln, Sehnen und Knochen, Sinne – Auge/Ohr

Mathematik: Auflösen von Gleichungen

Informatik und ICT: Programmieren, Automatisierung (optional)

Technisches Gestalten: Elektrik und Mechanik (7. Klasse, optional)

Musik: Instrumentenkunde: Einblick in die Akustik (Schall, Frequenz, Amplitude; Gehörschutz)

BG: 3D-Darstellungen, konstruieren von 3D-Körpern

E. Anhang

1. Allgemeine Bemerkungen

Der vorliegende Lehrplan «Naturwissenschaft und Technik» ist im 7. Schuljahr identisch mit dem Lehrplan «Biologie». Die WOST des Untergymnasiums weist für das 7. Schuljahr zwei Lektionen NWT, aber keine BI aus. Im Lehrplan NWT sind jedoch gemäss kantonaler Vorgabe eine Jahreslektion für Inhalte aus der Biologie und eine Jahreslektion für Inhalte aus Physik/Chemie/Technik vorgesehen. Die Lerngebiete und die fachlichen Kompetenzen wurden von den Fachteams separat, aber in enger Absprache erarbeitet, weil der NWT-Unterricht im 7. Schuljahr in der Regel von einer Biologie-Lehrperson erteilt wird.

Im 8. Schuljahr werden die Fächer NWT und BI separat in der WOST ausgewiesen und unterrichtet.

In den Lerngebieten sind die Inhalte aus dem Lehrplan 21, 2. Zyklus «Natur, Mensch, Gesellschaft», in angemessener Weise berücksichtigt worden. Im Sinne eines curricularen Lehrplanes werden verschiedene Themen neu aufgegriffen und altersgerecht bzw. den gymnasialen Anforderungen angepasst vermittelt.

Der Lehrplan unterscheidet sich jedoch in mancher Hinsicht vom Lehrplan 21, 3. Zyklus «Natur und Technik», weil dieser mit insgesamt drei Wochenlektionen in drei Jahren höher dotiert ist und einen in sich abgeschlossenen Lehrgang in den Naturwissenschaften an der Sekundarschule darstellt. Die Schüler/innen besuchen aber am Obergymnasium weiterhin die Fächer

Biologie, Chemie und Physik. Verschiedene Themen vom Lehrplan 21 werden erst dort aufgegriffen und vertiefter behandelt.

Bei der Wahl der Lerngebiete und der fachlichen Kompetenzen waren folgende Kriterien ausschlaggebend:

- Sind die Inhalte geeignet, um auf dieser Stufe unterrichtet zu werden?
- Werden grundlegende Konzepte und Fertigkeiten vermittelt, welche im nachfolgenden Unterricht in den Naturwissenschaften am Obergymnasium benötigt werden oder zumindest von Vorteil sind, indem durch Anknüpfen an Vorkenntnissen der Einstieg insbesondere in den Fächern Physik und Chemie erleichtert wird?

An vielen Schulen wurde schon vor Jahren das Schienenfach «Natur und Technik» eingeführt. Die hierbei gemachten Erfahrungen sind in den vorliegenden Lehrplan eingeflossen.

2. Verbindlichkeitsgrad und Lektionenzahlen

Die optionalen Lern- und Teilgebiete und fachlichen Kompetenzen sind *kursiv* markiert.

Für die **nicht-optionalen** Lerngebiete sind – ausgehend von 32 regulären Schulwochen pro Jahr – ungefähr folgende Lektionen-Zahlen einzusetzen (inklusive Lernkontrollen):

7. Klasse:

Lerngebiete 1 bis 3:	28 Lektionen
Lerngebiete 4 und 5:	28 Lektionen
Total:	56 Lektionen (ca. 85%-90%)

8. Klasse:

Lerngebiet 1:	6 Lektionen (sofern explizit und nicht in den anderen Lerngebieten integriert behandelt)
Lerngebiet 2:	20 Lektionen
Lerngebiet 3:	20 Lektionen
Lerngebiet 7:	20 Lektionen
Total:	66 Lektionen (ca. 65%-70%)

Hinweise für die schulischen Lehrpläne

Zudem ist aus den Lerngebieten 4 bis 6 **mindestens eines** auszuwählen und verbindlich in den schulischen Lehrplan aufzunehmen (Umfang ca. 15 – 20 Lektionen).

Bei der Wahl der Lerngebiete 5 oder 6 wird eine Absprache mit der Biologie (Teilgebiete 5.1 oder 5.2) empfohlen, so dass die Themen ergänzend zueinander behandelt werden:

- BI Teilgebiet 5.1 (Auge), NT Lerngebiet 6 (Akustik) oder
- BI Teilgebiet 5.2 (Ohr), NT Lerngebiet 5 (Optik).

Die Vermittlung von Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Ohres und des Auges gehören zu den Grundkompetenzen der EDK (als Beilage auf dem Sharepoint abgelegt).

Die verbleibenden 10 – 15 Lektionen können mit einem zweiten Lerngebiet aus den Gebieten 4 bis 6 oder mit einem weiteren, schulspezifischen Thema gefüllt werden, z.B.:

- *Wärmelehre*
- *Energieumwandlungen*
- *Astronomie*
- *Kryptologie*
- *Chemie und Umwelt*
- *Chemische Nachweismethoden, z.B. Nährstoffnachweise*
- *Druck und Auftrieb*
- *Duftstoffe*
- *Darstellung von Körpern.*