



## AF Physik/Chemie/Biologie

## BF Naturwissenschaftliche Phänomene

### 1 Stundentafel/-dotation

Wochenstunden	4F	5F	6F
Allgemeinbildendes Fach (AF)	3	2	2
Berufsfeldbezogenes Fach (BF)			2

### 2 Allgemeine Bildungsziele des Lernbereichs

#### 2.1 Beitrag des Faches zu den Bildungszielen gemäss Rahmenlehrplan für FMS

Die Schülerinnen und Schüler lernen, sich mit Fachbegriffen auszudrücken und Regelmässigkeiten zu erkennen, Theorien abzuleiten oder anzuwenden. Sie erklären chemische und physikalische Phänomene anhand von Modellvorstellungen und erkennen den Einfluss derjenigen auf die natürliche Umwelt und menschliche Gesellschaft.

Im praktischen Unterricht wenden die Schülerinnen und Schüler Methoden, Denkweisen und Modelle des Naturwissenschaftlers an, erarbeiten die nötigen Techniken dazu und hinterfragen und nehmen die beschränkte Gültigkeit dieser wahr. Die Schülerinnen und Schüler können in Team- respektive Gruppenarbeiten Aufgaben diskutieren, sowie Problemlösungen beurteilen. Sie lernen Experimente zu planen, selbstständig durchzuführen und diese zu analysieren sowie zu interpretieren.

In vielfältig zusammengesetzten Teams arbeiten die Schülerinnen und Schüler zielorientiert und erfolgreich, sie kommunizieren verständlich, fachlich fundiert und differenziert.

#### 2.2 Beitrag des Faches zu den überfachlichen Kompetenzen

Überfachliche Kompetenz	Lernziele
	Die Schüler:
Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren und arbeiten relevante Informationen aus der Literatur heraus</li> <li>präsentieren Ergebnisse in einer geeigneten Darstellungsform</li> <li>lesen Graphiken, Tabellen, Diagramme, interpretieren und beurteilen diese</li> </ul>



Selbstständigkeit und Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"><li>• führen Aufträge selbstständig aus</li><li>• teilen den Prüfungsstoff in geeignete Lernportionen ein</li><li>• nehmen eine Stärken-/ Schwächenanalyse möglichst objektiv vor</li><li>• lernen eine gerechte Arbeitsteilung bei Gruppenarbeiten aufzustellen, managen und unterstützen sich gegenseitig</li><li>• berücksichtigen und erlauben die Meinung anderer Schüler*Innen</li></ul>
reflexive Fähigkeiten und Persönlichkeitsbildung	<ul style="list-style-type: none"><li>• werten Ergebnisse aus Experimenten und Naturbeobachtungen aus, hinterfragen sie kritisch, gewichten und schätzen die Resultate ein</li><li>• diskutieren Meinungsverschiedenheiten und wägen Pro und Contra naturwissenschaftlicher Aspekte mit Gesellschaftsrelevanz ab</li><li>• bilden ihre eigene Meinung zu umweltethischen Themen</li><li>• werden sich persönlicher Werte und Normen bewusst und lernen sie in der Gemeinschaft zu vertreten und diskutieren</li></ul>
Wissenschaftliches Denken und Handeln	<ul style="list-style-type: none"><li>• erlernen und nutzen die wissenschaftliche Arbeitsweise: eigenständig Hypothesen formulieren, eine empirische Datenerhebung planen, durchführen, protokollieren und interpretieren, Daten diskutieren</li><li>• können praktisch erworbene Erkenntnisse theoretisch nachvollziehen und umgekehrt die Theorie in die Praxis umzusetzen</li><li>• erkennen den Bezug der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse zur gesellschaftlichen und ökologischen Relevanz</li><li>• vernetzen, strukturieren und transferieren Wissen</li></ul>



### 3 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

#### 3.1 Interdisziplinarität

##### Klassenstufe: ab 4. FMS

Fach	Interdisziplinäre Themen
Informatik/ICT	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erstellung von Daten, Datenanalyse</li><li>• Visualisierung und Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse</li></ul>
Mathematik / Informatik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung linearer Gleichungssysteme</li><li>• Gebrauch mathematischer Regeln sowie Lehrsätze</li><li>• Anwendung statistischer Methoden der Mathematik mittels Informatik</li></ul>
Bildnerisches Gestalten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestaltung (und Interpretation) von Modellen</li><li>• Einblicke ins wissenschaftliche Zeichnen: Skizzen von Naturbeobachtungen und Visualisierungen von Versuchsaufbauten</li></ul>
Sprachen / Deutsch	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung einer sachbezogenen wissenschaftlichen Sprache</li><li>• Korrekte Formulierung wissenschaftlicher Erkenntnisse</li><li>• Textverständnis</li></ul>

##### Klassenstufe: ab 5. FMS

Fach	Interdisziplinäre Themen Die Schüler:
Geschichte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Naturwissenschaftlich-technische Errungenschaften (Mikroskopie, Arbeitstechniken, ...)</li></ul>
Hauswirtschaft / Ernährungslehre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gesundheit leben können (z.B. Konservierung von Lebensmitteln, Hygiene, Mikrobiom)</li><li>• Beurteilung des Einsatzes von Zusatz- und Hilfsstoffen mit ihren Konsequenzen in Bezug auf die Haltbarkeit von Lebensmitteln</li></ul>

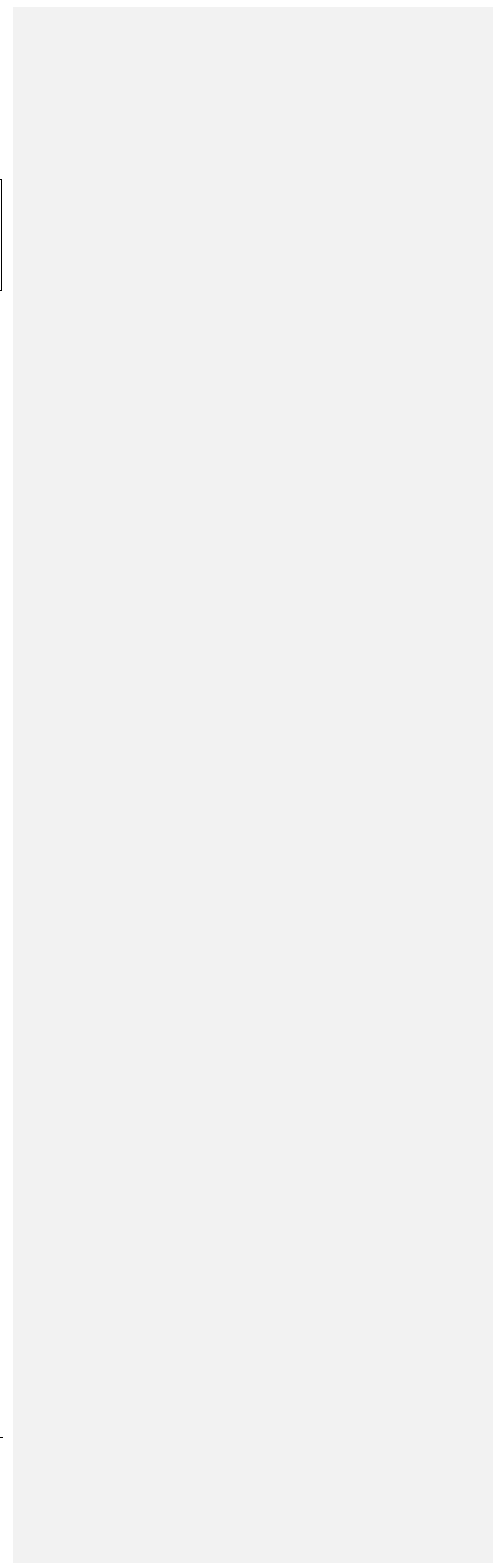
##### Klassenstufe: ab 6. FMS

Fach	Interdisziplinäre Themen Die Schüler:
Hauswirtschaft / Ernährungslehre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einschätzung von Qualitätsansprüchen bei Lebensmitteln mittels Label / Zertifizierungen unter Berücksichtigung ihrer Herstellung</li><li>• Beurteilung von Ernährung und Zubereitung von Lebensmitteln und Gewichtung von deren Umwandlung</li><li>• Schätzung des Energieeinsatzes/ der -umwandlung im Haushalt</li><li>• Nutzung der Restwärme (Kochherd, Backofen), Regulierungen bei der Energiezufuhr bei Haushaltsgeräten, Energieetiketten</li></ul>
Psychologie/Pädagogik/Philosophie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kritische Hinterfragung von Umweltaspekten (z.B. Tierversuche, Klimawandel)</li></ul>



Bündner Kantonsschule  
Scola chantunala grischuna  
Scuola cantonale grigione

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkennung anthropogener Einflüsse (z.B. Mikroplastik, chemische, hormonelle Gewässerverunreinigungen) und Schilderung der Problematik</li><li>• selbstkritische Bildung eigener Meinungen</li></ul>
--	---





Geografie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordnung der Lebensräume der Erde</li><li>• Indizien zum Klimawandel (z.B. Einflüsse der Meeresströmung, Temperaturabhängigkeit)</li></ul>
Psychologie/Pädagogik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kommunikation, Identifikation und Interpretation beim Verhalten</li><li>• Erklärung von Diagnostiktechniken in der Medizin</li></ul>

### 3.2 Selbstständige Arbeit (Koordination der Arbeitsmethoden)

Im Rahmen der selbstständigen Arbeit sollen die Schülerinnen und Schüler aufzeigen, dass sie ein Problem selbstständig bearbeiten und eine Lösung präsentieren können. Entsprechend den Interessen der Schülerinnen und Schüler und der angestrebten Berufsbildung kann die selbstständige Arbeit in Form einer Forschungsarbeit, eines künstlerischen Werks, einer technischen Produktion oder der Organisation einer Veranstaltung ausgeführt werden.

Die Schülerinnen und Schüler:

- tragen mit verschiedenen Mitteln die Informationen zusammen (Bibliografie), die sie für die Bearbeitung ihres Themas und das Verständnis des Kontexts benötigen.
- legen ein Thema fest, formulieren Fragen / Hypothesen und versuchen, diese zu beantworten bzw. zu überprüfen.
- planen und strukturieren ihre Arbeit.
- analysieren die gesammelten Daten im Zusammenhang mit dem Thema und der Problemstellung und unterziehen sie einer kritischen Beurteilung.
- stellen Bezüge zwischen der Theorie und dem gewählten Berufsfeld her.
- verfassen eine Schlussfolgerung zu ihrer Arbeit und erarbeiten Antworten auf die gestellten Fragen oder zu den aufgestellten Hypothesen.
- legen ihre Arbeit im Rahmen einer mündlichen Präsentation kurz dar, verteidigen sie und begründen sie kritisch.
- nutzen die Fragen und Bemerkungen der betreuenden Lehrperson und sind selbstkritisch.

### 3.3 Arbeitstechnik/Lerntechnik

Die Schülerinnen und Schüler:

- planen und organisieren Arbeiten selbstständig
- wenden unterschiedliche Arbeits- und Lerntechniken an
- üben sich im Zeitmanagement
- können einen Arbeitsplatz situationsgerecht einrichten
- setzen Arbeitsgeräte fachgerecht ein
- entwickeln ihr selbstständiges Denken und Handeln weiter
- hinterfragen Resultate und Arbeits-/ Lerntechniken kritisch



## 4 Fachdidaktische Hinweise

### 4.1 Unterrichtsmethodik

Unterschiedliche Lernformen und Unterrichtsmethoden werden eingesetzt.  
(Beispiele sind: projektorientierter (forschend-entwickelnder), fächerübergreifend-selbstständiger Unterricht, problemorientierter, methodenzentrierter Unterricht, Experimentalunterricht)

### 4.2 Leistungsbewertung

Pro Semester 3 - 4 schriftliche Prüfungen.

## 5 Fachgebiete und Lernziele

### Fachgebiet 1: Physik/Chemie 4F

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
1.1 Mechanik	Die Lernenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern Phänomene der Mechanik an relevanten Alltagsbeispielen (Newtonsche Gesetze, Kraft, Arbeit, Leistung, Energieformen, -umwandlungen und -erhaltung) und lösen aufgaben dazu</li></ul>
1.2 Geometrische Optik	<ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren Erscheinungen wie Licht &amp; Schatten, Reflexion, Lichtbrechung, -absorption aus der Natur und Technik und interpretieren optische Phänomene (z.B. Regenbogen, Fata Morgana, optische Täuschungen, Farbenblindheit, Kurz- und Weitsichtigkeit)</li></ul>
1.3 Stoffe	<ul style="list-style-type: none"><li>• ermitteln experimentell verschiedene Stoffeigenschaften (z.B. Dichte, Löslichkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit, Magnetismus, elektrische Leitfähigkeit) erklären und benennen Stoffgemische</li><li>• wenden Stofftrennverfahren praktisch an und erklären deren Bedeutung in Alltag und Technik</li></ul>
1.4 Atombau	<ul style="list-style-type: none"><li>• fassen Theorien des Aufbaus der Materie zusammen (z.B. Kugelwolken-, Schalen- und Orbitalmodell)</li><li>• erkennen deren begrenzte Anwendbarkeit und Aussagekraft</li><li>• stellen den elementaren Bau der Atome dar</li><li>• kennen den Aufbau des Periodensystems</li></ul>
1.5 Bindungslehre	<ul style="list-style-type: none"><li>• definieren und unterscheiden die Elektronenpaarbindung (kovalente Bindung), Ionenbindung und Metallbindung</li></ul>
1.6 Chemische Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"><li>• vollziehen chemische Reaktionen nach und führen diese teilweise selber aus</li><li>• stellen mithilfe des Periodensystems aus einfache chemische Reaktionsgleichungen auf und gleichen diese korrekt</li></ul>



### Fachgebiet 2: Biologie 5. FMS

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
	Die Lernenden:
2.1 Zell- und Mikrobiologie	<ul style="list-style-type: none"><li>• zeigen die Merkmale des Lebendigen an Beispielen auf</li><li>• erklären den Bau von tierischen und pflanzlichen Zellen, sowie den Unterschied von pro- und eukaryontischen Zellen und Viren</li><li>• erlangen praktische Erfahrungen und Kenntnisse mit Laborinstrumenten [mikroskopieren]</li><li>• erläutern die Photosynthese und den Vorgang der Zellatmung</li></ul>
2.2 Systematik	<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben den Bau und die Funktion von ausgewählten einheimischen Tieren und Pflanzen und erklären ihre wesentlichen Merkmale</li><li>• vergleichen und diskutieren Baumerkmale und Besonderheiten von verschiedenen einheimischen Pflanzen und /oder Tieren (z.B. Blütenökologie, Samenverbreitungsstrategien, Anpassungen an die Lebensform und die Umwelt)</li></ul>

### Fachgebiet 3: Biologie 6. FMS

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
	Die Lernenden:
2.3 Fortpflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• diskutieren die ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung bei verschiedenen Organismen</li><li>• nennen Vor- und Nachteile der verschiedenen Fortpflanzungsstrategien</li><li>• legen den Zellzyklus dar, charakterisieren die Mitose und die Meiose und stellen sie einander gegenüber</li></ul>
2.4 Genetik	<ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Grundlagen der Molekulargenetik</li><li>• nennen die Gesetzmässigkeiten der Vererbung an Kreuzungen und zählen diese aus</li><li>• diskutieren und interpretieren ausgewählte Beispiele der Humangenetik (z.B. AB0-Blutgruppensystem)</li></ul>
2.5 Evolution	<ul style="list-style-type: none"><li>• legen ihre Mechanismen an konkreten Beispielen dar (z.B. Adaptation, Selektion, Lamarck und Darwin)</li><li>• erläutern die Entstehungsgeschichte der Lebewesen in groben Zügen</li></ul>



#### Fachgebiet 4: Naturwissenschaftliche Phänomene 6. FMS

Für dieses Fach ist eine Auswahl an möglichen Themengebieten aufgelistet. Es sind nicht alle Themen zwingendermassen zu bearbeiten.

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Lernenden:
3.1 Wasser und Umweltchemie	<ul style="list-style-type: none"><li>• begründen die Wasserstoffbrücken als Beispiel von zwischenmolekularen Kräften mithilfe der chemischen Konformation der Wassermoleküle (Dipolarität)</li><li>• erklären die Adhäsion und Kohäsion am Teilchenmodell und beschreiben Phänomene dazu aus dem Alltag</li><li>• begründen das Wasser als Lebensraum (Habitat) und bewerten dessen Qualität mittels Risiko- und Problemanalysen</li><li>• Beispiele für vorhergehendes Lernziel können sein: ökologische Einflüsse, Renaturierungsprojekte, Stausee-/Wasserkraftwerkneuerichtungen, industrielle/ anthropogene Gewässerunreinigungen (Kläranlagen), anthropogene Einflüsse (z.B. Mikroplastik)</li><li>• setzen die Wasserkraft als alternative Energie in einen grösseren Zusammenhang und arbeiten Vor- und Nachteile aus</li><li>• erklären den Wasserkreislauf und diskutieren dessen Klimarelevanz (z.B. Meeresströmungen, Temperaturabhängigkeit; fachübergreifend Geografie)</li><li>• erkennen Reinigungsprozesse in der Natur und erklären und analysieren anthropogene Waschvorgänge (z.B. Seifenanionen, Kalkseife, Waschkraft, Voll-/ Feinwaschmittel, Enthärter, Bleichmittel)</li><li>• beschreiben die verschiedenen Reinigungsstufen der Abwasserreinigungsanlage (ARA) und erklären die ablaufenden mechanischen, physikalischen und chemischen Trennvorgänge</li></ul>
3.2 Stoffe und Prozesse des Lebens	<ul style="list-style-type: none"><li>• nennen die „Stoffe des Lebens“ im Zusammenhang mit der Verdauung und erklären deren Bausteine</li><li>• folgen den Stoffen auf ihrem Weg durch den Körper</li><li>• erforschen den Prozess der Fermentation, Zellatmung und Photosynthese an geeigneten Beispielen (z.B. Bier, Joghurtherstellung, Brot backen, Sauerteigbrot)</li></ul>
3.3 Evolution	<ul style="list-style-type: none"><li>• diskutieren die Grundlagen für die Entstehung von Leben (chemische Evolution)</li><li>• legen Evolutionsprozesse exemplarisch dar (z.B. Genomveränderungen (Mutationen), Selektionsvorteile (Sichelzellanämie), Inzucht, Resistenz, Adaptation)</li><li>• diskutieren Evolutionstheorien kontrovers (z.B. Lamarck, Darwin, Cuvier, Linné)</li><li>• debattieren evolutive Anpassungen/ Veränderungen auf ihre jeweiligen Nutzen und Risiken (z.B. Domestikation, Zucht von Nutzpflanzen, Gentechnik)</li></ul>





3.4 Lebensmittelchemie	<ul style="list-style-type: none"><li>• stellen ihre eigene Seife oder andere Kosmetika her</li><li>• ergründen und schätzen Inhaltsstoffe der Nahrungsmittel/ Kosmetika (z.B. Zusatzstoffe, Herkunft, Label) ein</li><li>• erläutern die Konservierung von Lebensmitteln und schlagen ursprüngliche Konservierungsmethoden vor (z.B. Räuchern, Einsalzen, in Essig einlegen, Einmachen)</li></ul>
3.5 Ökologie	<ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern und berechnen den ökologischen Fussabdruck und reflektieren die Ergebnisse</li><li>• wägen die Folgen von Biozid-Einsätzen ab</li><li>• erfahren praktisch das Oberflächen-Volumen-Verhältnis [RGT-Regel, die Allen'sche und Bergmann'sche Regel] und halten sie als Regeln fest</li></ul>
3.6 medizinische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"><li>• nennen moderne genterapeutische Ansätze und Methoden (z.B. CRISPR-Cas System, CAR-T-Zelltherapie, Amniozentese, Chorionbiopsie) und wägen ihre Folgen ab</li><li>• diskutieren die personalisierte Medizin kritisch (z.B. genetische Fingerprints, Genterapie)</li></ul>
3.7 aktuelle Bezüge / Interessen	<ul style="list-style-type: none"><li>• erforschen verschiedene andere Themen rund um die Naturwissenschaften</li></ul>