



## Differenzierungsbereich Biologie/ Chemie

Ziel der naturwissenschaftlichen Grundbildung, die am Gymnasium auch im Bio-Chemie-Differenzierungskurs vermittelt wird, ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete naturwissenschaftliche Arbeiten, das besonders im Rahmen dieses Differenzierungskurses eingeübt wird und damit auf das wissenschafts-propädeutische Arbeiten in der gymnasialen Oberstufe vorbereitet. Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges berufsbezogenes Lernen. Damit kooperiert dieser Kurs mit den Inhalten des Fachunterrichtes Chemie und Biologie der Jahrgangsstufen 9 und 10 (die zurzeit gültigen Curricula vorausgesetzt), indem er auch Unterrichtsinhalte des Fachunterrichtes aufgreift, vertieft und erweitert.

Der schulinterne Lehrplan ist bewusst offen gestaltet, um den Interessen der Schülerinnen und Schülern Freiraum zur individuellen Gestaltung des Kurses zu ermöglichen. Die Themenfelder werden als Pflichteinheit behandelt, Unterpunkte können individuell ausgestaltet werden.

Fachbezogene Denkweisen und Untersuchungsmethoden mit ihren konzeptionellen Rahmen werden dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung zugeordnet. Der Bio-Chemie-Diff.-Kurs steht dabei genau wie die Fachwissenschaften in einem gesellschaftlichen und historischen Zusammenhang, der sich in der Auswahl der Sachverhalte für die fachbezogene Erkenntnisgewinnung widerspiegelt. Der dabei gesteckte konzeptionelle Rahmen beinhaltet die Organisation der Arbeitsschritte sowie das Beherrschen bestimmter Arbeits- und Auswertungstechniken durch die Schülerinnen und Schüler. Das Experiment hat dabei zentrale Bedeutung. Ergebnisse werden durch die Lernenden vor dem Hintergrund der Ausgangsfrage, der festgelegten Bedingungen und der zugrunde gelegten Modellvorstellung geprüft. Die Verknüpfung gewonnener Erkenntnisse mit bereits geläufigen Konzepten, Modellen und Theorien führt zur Fähigkeit, chemische und biologische Phänomene zu erkennen und zu erklären. Dadurch wird ein Beitrag für die Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Weltverständnisses geleistet.

In der Klassenstufe 10 sind die Inhalte gekennzeichnet durch die Vertiefung der Grundbildung und einen höheren Anspruch an die Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler, die Vervollkommnung der Methoden des selbständigen Wissenserwerbs und wissenschaftspropädeutisches Lernen. Für die gymnasiale Oberstufe ist besonders letzteres von immenser Bedeutung, auch im Hinblick auf die Facharbeit (zurzeit noch vorgesehen). Die Schüler vervollkommen so ihre Sach- und Methodenkompetenz. Der Kurs ist daher theoretisch-praktisch orientiert und greift auf die Grundlagen des Mathematik-, Erdkunde-, Physik- und Biologieunterrichtes zurück und schafft in seiner Brückenfunktion Wissensgrundlagen vor allem für den Unterricht in der Qualifikationsphase für das gymnasiale Abitur.



## Kompetenzen

Grundsätzlich findet eine Kompetenzorientierung auf Basis der Kernlehrpläne der Fachbereiche Biologie und Chemie statt.

Ein Ausschnitt der wesentlichen Kompetenzen, die im Differenzierungskurs Biochemie erlangt werden sollen, wird im Folgenden aufgeführt:

- Erwerb, Festigung motorischer Fähigkeiten
- Erwerb, Vertiefung methodischer Fertigkeiten
- Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten
- Selbstständiges Arbeiten
- Sozialkompetenz
- Übernahme von Verantwortung
- Umgang mit Lebewesen und Chemikalien

## Methodisch-strategische Qualifikationen (vorrangig zur Entwicklung von Methodenkompetenz)

Neben den Inhalten beschreiben die Kernlehrpläne auch sogenannte prozessbezogene Kompetenzen. Diese stellen annähernd die Fachmethoden dar und enthalten detaillierte Anforderungen (veröffentlicht in den Kernlehrplänen Biologie und Chemie) in den Bereichen:

- 1) Erkenntnisgewinnung,
- 2) Bewertung,
- 3) Kommunikation.

Diese Kompetenzen sollen bis zum Ende der Jahrgangsstufe 9 erreicht worden sein. Dazu gehören unter anderem:

- das Organisieren des experimentellen Arbeitens
- Beobachten, Beschreiben von Stoffen und Reaktionen, Planen, Aufbauen,
- Durchführen von Experimenten, Protokollieren
- das Erfassen von Ergebnissen und das Auswerten mit Begriffen und Gesetzen
- das Nutzen von Elementen der experimentellen Methode zum Wissenserwerb
- das Beschreiben technischer Verfahren und der Arbeitsweise von Reaktions-Apparaten
- das Entwickeln von Fähigkeiten zur Nutzung produktiver Schülertätigkeiten (Definieren, Erkennen von Problemen, Werten, begriffliches Einordnen)
- die Bedeutung biochemischer Prozesse für Wirtschaft und Umwelt
- das Anwenden und Weiterentwickeln von Kulturtechniken z. B.:  
das Nachschlagen, Exzerpieren, Anwenden mathematischer Verfahren,



mündliche und schriftliche Formen der Kommunikation, moderne Formen der Informationserschließung

- Aspekt-bezogene Qualifikationen (vorrangig zur Entwicklung von Sozial- und Selbstkompetenz)
- Einbindung historischer Bezüge
- Notwendigkeit und Grenzen der chemischen Forschung
- Wechselwirkung zwischen Chemie und anderen Naturwissenschaften
- Diskussionen und Arbeiten an Projekten wie zum Beispiel in den Bereichen Welternährung (z. B. Gentechnik, Nahrungsersatzstoffe, Probiotik)
- Bedeutung und Verantwortung der Chemie und Biologie für die Erhaltung der Lebensgrundlagen
- Erhaltung und Schutz der Natur (z. B. Luftverschmutzung, Wasserreinhaltung, FCKW, Ozon, Recycling),
- Umgang mit Rohstoffen / fossilen Brennstoffen (Weltenergiesituation, alternative Energiequellen)

## Theoretisch-fachliche Qualifikationen (vorrangig zur Entwicklung von Sachkompetenz)

### BioChemie Differenzierungskurs Klasse 9

#### Themenfeld: Lebensräume (Ökologisch)

##### 1. Inhaltsfeld: Wasser

- Chemische Seite des Wassers (Struktur, Aggregatzustände,)
- Trink-Wasser ist kein Reinstoff (Experimentelle Untersuchungen),
  - i. Gase (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> nach Winkler)
  - ii. Salze
  - iii. Physikalische und chemische Größen (c, Vol%)
  - iv. Biologie des Menschen: Warum brauchen wir Wasser?
    - Vorkommen von Wasserreserven auf der Erde, Trinkwassergewinnung aus Salz-wasser, Ebbe und Flut
    - Brunnen, Uferfiltrat
    - Natürlicher Wasserkreislauf und dessen biolog. Bedeutung
    - Nutzung des Wassers durch den Menschen: Umweltverschmutzung, Wasserhaus-halt, Ölkatastrophen
  - i. Saurer Regen (pH + Versuche)
- Wasserverbrauch: Industrie, Kraftwerke, Haushalte
- Abwasser: wo kommt es überall her?
- Reinigung des Wassers: Die Kläranlage (Stufen der Reinigung)
  - i. Exkursion nach Neuwerk oder Wasserturm
- Waschmittel, Chemie des Waschvorgangs, Herstellung von (Kern-)Seife
- Evtl. Ökosystem See (Projekt)

##### 2. Inhaltsfeld: Luft

- Atmosphäre und deren Aufbau
- Problematik: Luftverschmutzung
- Treibhauseffekt
- Ozonproblematik
- SMOG
- Wind und Wetter (Karten)
- Evtl. Stoffkreisläufe (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)



### 3. Inhaltsfeld: Boden

- Bodenarten
- Bodenstruktur
- Projektarbeit Boden: Chemische, physikalische und biologische Untersuchungen
- Bodenschädigungen (Landwirtschaft, Industrieabfälle, Salzstreuen etc.)

### 4. Inhaltsfeld: Alternative Energiequellen (Schutz und Erhalt der Lebensräume)

- Evtl. Stationenlernen: Brennstoffzelle, Windkraft, Solarenergie, Raps
- Problematik alternativer Energiequellen

Während der Unterrichtseinheiten werden regelmäßig praktische Arbeiten durch die Schüler ausgeführt, protokolliert und ausgewertet. Ebenfalls werden auch chemische Grundlagen besprochen, jedoch ohne dem Stoff der Stufe 10 vorzugreifen. Der Lehrkraft ist der methodische Rahmen freigestellt, alle Themen können so z. B. im Rahmen von Projekten oder auch Wettbewerbsteilnahmen durchgeführt werden.

## BioChemie Differenzierungskurs Klasse 10

### Themenfeld: Ernährung und Gesundheit

#### 1. Inhaltsfeld: Nährstoffe

- a. Zucker (chemischer Aufbau, Modelle, Nachweis, biolog. Funktionen)
- b. Proteine (chemischer Aufbau, Nachweis, biolog. Funktionen)
- c. Fette (chemischer Aufbau, Nachweis, biolog. Funktionen)
  - i. Margarineherstellung
  - ii. Chemische Untersuchung von Milch
- d. Vitamine (Arten, Nachweis, Vit. C auch quantitativ, biolog. Funktionen, Vorkommen)
  - i. Die Chemie der Zitrone (Experimentalreihe)
- e. Mineralstoffe (Arten, Vorkommen, biolog. Funktionen)
- f. Ballaststoffe



## 2. Inhaltsfeld: Nahrungsmittel

- a. „Gesunde – Ungesunde Ernährung“
- b. Brennwerte, biolog. Wertigkeiten
- c. Nahrungszubereitung, worauf muss man achten?
- d. Herkunft bzw. Herstellung/Produktion unserer Nahrung – Problematik Massentierhaltung
- e. Probiotische Lebensmittel
- f. Essenstrends: Functional Food, Fast Food, Fettersatzstoffe
- g. Entwurf eines Speiseplans
- h. Essstörungen: Bulimie, Magersucht, Nährstoffmangel
- i. Gifte
- j. Evtl. Scrapie, BSE und Creutzfeld-Jakob, Schweinepest, Vogelgrippe

## 3. Themenfeld: Gesundheitserziehung

- a. Haut- und UV-Schutz
- b. Crèmes und Kosmetik

Während der Unterrichtseinheiten werden regelmäßig praktische Arbeiten durch die Schüler ausgeführt, protokolliert und ausgewertet. Ebenfalls werden auch chemische Grundlagen und die Grundzüge des Stoffwechsels des Menschen besprochen, was im Biologieunterricht der Stufe 11 (EF) aufgegriffen und vertieft wird, jedoch ohne dem Stoff der Stufe 11 (EF) vorzugreifen. Die Nachweise der Nährstoffe erfolgen immer im Rahmen von Lebensmitteluntersuchungen. Der Lehrkraft ist der methodische Rahmen freigestellt, alle Themen können so z. B. im Rahmen von Projekten oder auch Wettbewerbsteilnahmen durchgeführt werden. Die hier vermittelten Methoden der Analyse (z. B. Titration) greifen Stoff des Chemieunterrichtes der Klasse 10 auf und werden ebenfalls im Oberstufenunterricht weiter vertieft.

Als begleitendes Buch wird „Ernährungslehre – zeitgemäß und praxisnah“ (Gehlen-Verlag) empfohlen.



## Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Der „Lernerfolgsüberprüfung“ und der „Leistungsbewertung“ liegen die für die Naturwissenschaften geltenden Prinzipien und Standards zugrunde. Für die Versetzungsbedingungen (§26 APO-SI) zählt der Wahlpflichtunterricht zur Fächergruppe II („Übrigen Fächer“), wird also trotz der schriftlichen Arbeiten nicht zu den „Hauptfächern“ gerechnet. Je Schulhalbjahr werden zwei zweistündige Klausuren geschrieben, deren Noten zusammen mit der Mitarbeit im Unterricht bei der Festsetzung der Zeugnissensuren anteilig gewichtet werden. Eine von 4 Klausuren pro Schuljahr kann durch eine Facharbeit ersetzt werden. Zur Sonstigen Mitarbeit zählen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen, wie beispielsweise:

- Konzentrierte Mitarbeit im Unterricht und partnerschaftliche Zusammenarbeit im Team
- der Einsatz und das Verhalten bei Experimenten
- die Erledigung der Hausaufgaben
- das Anfertigen von Protokollen, Referaten oder anderen Schülerarbeiten