



## 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 8 und 9 (die zurzeit gültigen Curricula vorausgesetzt), indem er auch Unterrichtsinhalte des Fachunterrichtes aufgreift, vertieft und erweitert.

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 9 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.

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

- 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

### Aspektbezogene 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 (Gentechnik, Nahrungsersatzstoffe, Probiotik)
- Bedeutung und Verantwortung der Chemie und Biologie für die Erhaltung der Lebensgrundlagen
- Erhaltung und Schutz der Natur (Luftverschmutzung, Wasserreinhaltung, FCKW, Ozon, Recycling),
- Umgang mit Rohstoffen / fossilen Brennstoffen (Weltenergiesituation, alternative Energiequellen)

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

#### BioChemie Differenzierungskurs Klasse 8

#### Themenfeld: Lebensräume (Ökologisch)

- **Wasser**
  - Chemische Seite des Wassers (Struktur, Aggregatzustände,)
  - Trink-Wasser ist kein Reinstoff (Experimentelle Untersuchungen),
    - Gase (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> nach Winkler)
    - Salze
    - Physikalische und chemische Größen (c, Vol%)
    - Biologie des Menschen: Warum brauchen wir Wasser?
  - Vorkommen von Wasserreserven auf der Erde, Trinkwassergewinnung aus Salzwasser, Ebbe und Flut
  - Brunnen, Uferfiltrat
  - Natürlicher Wasserkreislauf und dessen biolog. Bedeutung
  - Nutzung des Wassers durch den Menschen: Umweltverschmutzung, Wasserhaushalt, Ölkatastrophen
    - Saurer Regen (pH + Versuche)
  - Industrie, Kraftwerke, Haushalte
  - Abwasser: wo kommt es überall her?
  - Reinigung des Wassers: Die Kläranlage (Stufen der Reinigung)
    - Exkursion nach Neuwerk oder Wasserturm



- Waschmittel, Chemie des Waschvorgangs, Herstellung von (Kern-)Seife
- *Evtl. Kosmetik*
- *Evtl. Ökosystem See (Projekt)*
- **Luft**
  - Atmosphäre und deren Aufbau
  - Problematik: Luftverschmutzung
  - Treibhauseffekt
  - Ozonproblematik
  - SMOG
  - Wind und Wetter (Karten)
  - *Evtl. Stoffkreisläufe ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ )*
- **Boden**
  - Bodenarten
  - Bodenstruktur
  - Projektarbeit Boden: Chemische, physikalische und biologische Untersuchungen
  - Bodenschädigungen (Landwirtschaft, Industrieabfälle, Salzstreuen etc.)
- **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. Dem Lehrer ist der methodische Rahmen freigestellt, alle Themen können so z. B. im Rahmen von Projekten oder auch Wettbewerbsteilnahmen durchgeführt werden. Eine von 2 Klausuren pro Halbjahr kann durch eine Facharbeit ersetzt werden.

### BioChemie Differenzierungskurs Klasse 9

#### Themenfeld: Ernährung und Gesundheit

- **Nährstoffe**
  - Zucker (chemischer Aufbau, Modelle, Nachweis, biolog. Funktionen)
  - Proteine (chemischer Aufbau, Nachweis, biolog. Funktionen)
  - Fette (chemischer Aufbau, Nachweis, biolog. Funktionen)
    - Margarineherstellung
    - Chemische Untersuchung von Milch
  - Vitamine (Arten, Nachweis, Vit.C auch quantitativ, biolog. Funktionen, Vorkommen)
    - Die Chemie der Zitrone (Experimentierreihe)
  - Mineralstoffe (Arten, Vorkommen, biolog. Funktionen)
  - Ballaststoffe
- **Nahrung**



- „Gesunde – Ungesunde Ernährung“
  - Brennwerte, biolog. Wertigkeiten
  - Nahrungszubereitung, worauf muss man achten?
  - Herkunft bzw. Herstellung/Produktion unserer Nahrung – Problematik Massentierhaltung
  - Probiotische Lebensmittel
  - Essenstrends: Functional Food, Fast Food, Fettersatzstoffe
  - Entwurf eines Speiseplans
  - Essstörungen: Bulimie, Magersucht, Nährstoffmangel
  - Gifte
  - Evtl. Scrapie, BSE und Creutzfeld-Jakob, Schweinepest, Vogelgrippe
- **Gesundheitserziehung**
    - Haut- und UV-Schutz
    - 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 10 aufgegriffen und vertieft wird, jedoch ohne dem Stoff der Stufe 10 vorzugreifen. Die Nachweise der Nährstoffe erfolgen immer im Rahmen von Lebensmitteluntersuchungen. Dem Lehrer 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 9 auf werden ebenfalls im Oberstufenunterricht weiter vertieft. Eine von 2 Klausuren pro Halbjahr kann durch eine Facharbeit ersetzt werden.

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