

Biologie und Chemie gehören zusammen – die Rolle der Chemie in der neuen Oberstufe

Jede der Naturwissenschaften Biologie und Chemie befasst sich mit Teilbereichen der Natur. Zur Herausbildung eines einheitlichen und umfassenden Bildes von der Natur bedarf es der Einblicke in beide Teilbereiche. Während die Biologie die Funktion von und die Wechselwirkungen zwischen lebenden Systemen untersucht, stellt die Chemie die stofflichen Grundlagen bereit. Um einen Eindruck von der Funktion der Natur zu bekommen, darf nicht die Beobachtung und Beschreibung des Lebendigen der Maßstab sein, es muss auch die Frage nach zugrunde liegenden chemischen Mechanismen gestellt, erforscht und beantwortet werden.

In den modernen Naturwissenschaften wird immer häufiger das gleiche Objekt aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Gegenstände werden aus Sicht der Biologie und der Chemie untersucht. Einige Themenbereiche sind keiner einzigen wissenschaftlichen Disziplin mehr zuzuordnen. Es entstehen Fachgebiete, die zu gleichen Teilen auf ehemals getrennten Fächern basieren.

Schon auf die Frage nach der Entstehung des Lebens muss mit Hilfe aller großen Naturwissenschaften geantwortet werden. Weitere Themen, die weder Biologie noch Chemie sind, prägen zunehmend unseren Alltag: Pharmakologie, Umweltschutz, Ernährung, Nachhaltigkeit, um nur einige zu nennen.

Den Schülerinnen und Schülern der neuen Oberstufe einen großen Ausschnitt aus den Verflechtungen der Wissenschaften unter- und miteinander vorzuenthalten – zumal im naturwissenschaftlichen Profil – nimmt ihnen die Chance, sich in aktuelle gesellschaftliche und akademische Diskurse einzuarbeiten, nimmt ihnen die Möglichkeiten, vernetzten und fächerübergreifenden Arbeitens und entlässt sie in ein Studium naturwissenschaftlicher oder medizinischer Fachrichtungen mit der chemischen Grundbildung der Mittelstufe.

Im Folgenden sollen exemplarisch die Beiträge des Faches Chemie für den Unterricht in Biologie als profilgebendes Fach dargestellt werden. Die genannten Themenbereiche sind nicht als Semesterthemen angelegt und können durch weitere Vorschläge aus den geltenden Fachanforderungen ergänzt oder ersetzt werden.

Einführungsphase:

Die Einführungsphase widmet sich ganz der Einführung in die Organische Chemie. Neben dem Aufbau der organischen Materie aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff werden die einzelnen Stoffklassen besprochen. Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren weisen den systematischen Zugang zu den Hauptinhaltsstoffen von Zellen, den Fetten, Kohlenhydraten und Peptiden. Da dies auch dem ersten großen Thema im Biologieunterricht entspricht, bekommen die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, sich forschend und fragend mit den Stoffklassen, ihren Eigenschaften und Reaktionen auseinanderzusetzen. Die erste Begegnung mit der Energetik chemischer und biochemischer Reaktionen erleichtern das Verständnis für die Stoffwechselreaktionen der Zellatmung und Fotosynthese.

Qualifikationsphase:

Der nächste Schwerpunkt wird nun auf die vertiefende Untersuchung und Beschreibung von Naturstoffen gelegt. Zu den Grundlagen aus der Einführungsphase gesellen sich chemische und physikalische Verfahren zum Nachweis und zur Charakterisierung der Kohlenhydrate, Fette und Proteine. Die Schülerinnen und Schüler wenden erlernte Grundlagen an und erkennen, dass die vollständige Bearbeitung biologischer Themen ohne chemischen Hintergrund nicht möglich sein kann. Verfahren, Stoffeigenschaften und Reaktionen, wie sie im Zusammenhang mit der Genetik und Stoffwechselphysiologie besprochen werden, werden in diesem Unterricht begründet.

Dem folgen die synthetischen Makromoleküle – sprich: Kunststoffe. Mit allem bisher Erlernten und von der Natur abgeschauten, kann nun begonnen werden, Stoffe zu kreieren, die in der Natur kein Vorbild haben, über fantastische Eigenschaften und höchste Widerstandsfähigkeit verfügen. Und genau das wird zum Problem. Neben allen Vorzügen für Lebensmittelindustrie, als Werkstoffe oder in der Medizin, müssen wir im Auge behalten, dass unser Planet unter einer Decke aus Plastik erstickt. Thematisiert werden die ökologischen Auswirkungen, vor allem aber auch Alternativen. Biokunststoffe treten sehr langsam, aber sicher einen Siegeszug an. Was unterscheidet sie von den anderen Kunststoffen?

Der große Block, der bisher der Redox- und Elektrochemie gewidmet ist, kann weiterhin dazu eingesetzt werden, um Grundwissen über Elektronenübertragungsreaktionen und Energetik chemischer Reaktionen zu erarbeiten. Beide sind für das Verständnis zahlreicher Stoffwechselreaktionen von großer Bedeutung. Sicher kann hier aber ein bisschen reduziert werden. :D

Pharmakologie am Ende der Q2 stellt ein bisschen die Krönung des Chemieunterrichts in der Oberstufe dar. Die Grundlagen für dieses Thema sind alle schon vermittelt worden, im Zentrum steht nun die Verknüpfung mit Inhalten aus der Neurobiologie: Wie entsteht Schmerz? Wofür ist er gut? Wie wirkt Aspirin? Die Schülerinnen und Schüler lernen hier noch deutlicher als zuvor, dass die eine ohne die andere Naturwissenschaft nicht leben kann. Um am gesellschaftlichen Diskurs zu Rezeptpflicht, Eigenverantwortlichkeit und Gesundheit teilnehmen zu können, bedarf es der Argumentation aus Sicht beider Lager. Der Anspruch dieses Themas schöpft nicht aus der Komplexität chemischer Reaktionen, sondern aus dem Übertragen der Fachkenntnisse auf die Analyse und Bewertung aktueller Fragestellungen und Probleme.

Die oben stehenden Ausführungen sind nicht vollständig. Es fehlen einige zentrale Tätigkeitsbereiche und der Aspekt der Kompetenzgewinnung aus dem Bereich der Kommunikation, Motorik und empirischen Erkenntnisgewinnung, heißt, dass auf die Möglichkeiten experimentellen Arbeitens und die Ausbildung sozialer Fähigkeiten nicht eingegangen wurde. Die gibt es aber durchaus.

Für die Fachschaft Chemie



Der Fachleiter, Meldorf im Februar 2021