

### **Ansprechpartner:innen:**

Frau Bommers: [teresa.bommers@schule.duesseldorf.de](mailto:teresa.bommers@schule.duesseldorf.de)

Herr Gehring: [torben.gehring@schule.duesseldorf.de](mailto:torben.gehring@schule.duesseldorf.de)

Herr J. Sturm: [janek.sturm@schule.duesseldorf.de](mailto:janek.sturm@schule.duesseldorf.de)

### **Allgemein**

Das Fach Biochemie verknüpft und ergänzt die Fächer Biologie und Chemie und nutzt Synergien beider Fachbereiche. Neben dem Weiterausbau der praktischen und theoretischen naturwissenschaftlichen Grundbildung werden die Schüler:innen an das wissenschaftliche Arbeiten an Universitäten und in der Berufswelt vorbereitet. Das Fach ist stark durch Recherchearbeiten mit unterschiedlichen Medien, als auch durch Experimente und experimentellen Projekten geprägt.

### **Leistungskriterien**

- Die Leistungsüberprüfungen können sowohl praktisch als auch theoretisch erfolgen.
- Vier Klassenarbeiten (1–2-stündig) pro Schuljahr, wobei eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht-schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden *kann*.
- Sonstige Leistungen im Unterricht: unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, mündliche, praktische und schriftliche Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z.B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, z.B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios.

### **Übersicht der Unterrichtsinhalte**

Die hier vorgestellten Themen sollen einen Eindruck zu den Inhalten im Fach Biochemie geben. Es handelt sich hierbei um *mögliche* Schwerpunkte – die tatsächlich unterrichteten Themenschwerpunkte richten sich in jedem Jahr auch nach den Lehrschwerpunkten der jeweils eingesetzten Lehrkraft und den Interessen und Wünschen der Schüler:innen des Kurses.

## **Thema I – Von der Ursuppe zum Proteinshake. Was sind die Bausteine des Lebens?**

Hier werden die Ursprünge des Lebens erkundet. Hier erforschen die Schüler:innen gelehrt, wie ausgehend von einfachen chemischen Verbindungen, den Aminosäuren, komplexe Strukturen wie Proteine entstehen konnten, die Leben ermöglicht haben. Oder waren am Anfang vielleicht doch eher Lipide und Membranen? Die jungen Forscher können hier ihr Wissen zu chemischen Reaktionen aus der siebten Klasse wiederholen und auf neue Problemstellungen anwenden. Ihr Wissen aus dem Bereich Zellbiologie (6. Klasse) wird benötigt und vertieft, um Zusammenhänge herzustellen. Der Kompetenzbereichsschwerpunkt liegt in der „darstellenden Kommunikation“.

## **Thema II – Alles Zucker: Warum schmeckt Mehl süß?**

Erkundet wird, warum Brot länger und Zucker schneller Energie liefert, dazu untersuchen die Schüler:innen den chemischen Aufbau von Zuckern und weiteren Kohlenhydraten und wie unser Körper aus ihnen Energie gewinnen kann. Die Schüler:innen bewerten vor dem Hintergrund der Ernährungsbiologie aus der 6. Klasse den Nutzen von Kohlenhydraten (Kompetenzbereichsschwerpunkt: „Bewertung“). Dazu nutzen sie hier ihr Wissen zu Verbrennungs- und Oxidationsreaktion und betrachten die chemischen Abläufe unter Energieaspekten.

## **Thema III – Kunststoffe für die Biotonne. Warum verrotten manche Kunststoffe und andere nicht?**

Die erfahrenen Forscher nutzen ihr vielseitiges Wissen und analysieren Kunststoffe chemisch auf ihre Zusammensetzung und stellen Hypothesen zu ihrem Verbleib in der Umwelt auf. Alternative, nicht erdölbasierte Kunststoffe werden selber in Experimenten hergestellt und für mögliche Verwendungszwecke optimiert. Aus der Biologie (insbesondere der Ökologie) sowie der Chemie bedienen sich die Schüler:innen an einem reichen theoretischen und praktischen Repertoire und bringen ihr Können zielführend in die Projekte ein. Hier ist der Kompetenzbereich „Fachwissen“ gefragt.

## **Thema IV – Wie alles begann: Wie wird aus leblosen Chemikalien Leben?**

Das bisher erreichte Wissen in Biochemie und die erreichten Erkenntnisse in Chemie und Biologie befähigen unsere Expert:innen chemische Reaktionen im Detail zu analysieren, zu optimieren und chemische Prozesse nach ihrem Willen zu beeinflussen. Komplexe biologische Zusammenhänge können sie nachvollziehen, erläutern und durch geeignete Simulationen Erkenntnisse daraus gewinnen. Indem die Schüler:innen einfache Reaktionsmechanismen formulieren und analysieren, erkennen sie veränderbare Einflussgrößen und vergleichen diese mit den natürlich vorkommenden Prozessen. Die Transformationen von realen Problemen in einfache Simulationen ermöglicht es den Schülern naturwissenschaftliche Probleme zu lösen.

## **Thema V – Chemie und Wirkung sowie gesellschaftliche Folgen von Substanzmissbrauch („Drogen und Sucht“)**

Spätestens seit der Serie „Breaking Bad“ wird der Chemie-Unterricht häufig mit dem Verständnis von Substanzen in Verbindung gebracht. In diesem Themenkomplex kategorisieren die Schüler:innen Substanzen nach Struktur und Wirkung. Sie recherchieren individuelle und gesellschaftliche Folgen und entwickeln Strategien im Umgang mit Substanzen.

## **Thema VI – Gentechnik als Fluch oder Segen**

Wie im Biologie-Unterricht spielt Gentechnik eine wichtige Rolle in der Biochemie. Hier werden ergänzende und vertiefende Themen behandelt: Von der Züchtung bis zur Genschere.

### **Alternative Themen:**

## **Thema VII – Anatomie: Wie funktionieren unsere Organe?**

In diesem Thema werden Organe wie z.B. das Herz, die Leber, die Lunge, die Niere, die Augen oder das Gehirn hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer biochemischen Funktionsweise theoretisch betrachtet und nach Möglichkeit auch praktisch untersucht. Hierzu werden Organe eines Schweines, die denen des Menschen ähneln, im Unterricht mit dem entsprechenden Präparierbesteck präpariert und sezirt. Schüler:innen, die das nicht tun möchten, erhalten alternative Aufgaben.

## **Thema VIII – Toxine: Die Dosis macht das Gift!**

Tiere, Pflanzen, Bakterien, Pilze, Algen – sie alle können giftig sein. Doch die biochemischen Wege, über die Toxine wirken, sind vielfältig und von vielen Faktoren abhängig. Welche Faktoren dies sind und die Antwort auf die Frage, warum auch Wasser tödlich sein kann, wird in dieser Unterrichtsreihe beleuchtet. Dazu greift das Thema auf Vorwissen im Bereich Neurologie zurück, welches im Biologieunterricht der 9. Klasse gelernt und hier weiter vertieft wird.

## **Thema IX – Medikamente: Wieso kann die Rinde der Weide unsere Kopfschmerzen lindern?**

Medikamente sind aus unserem Alltag kaum wegzudenken: Ob bei Erkältungen, schweren Erkrankungen, Verletzungen, Schmerzen oder Bluthochdruck – Medikamente erleichtern oder retten unser Leben. Hier wird biochemisch betrachtet, wie und woraus man Medikamente herstellen kann und wie sie im Körper ihre Wirkungsweise entfalten. Die Schüler:innen sollen zudem einen (quellen)kritischen Blick für überzogene Heilsversprechen entwickeln und befassen sich mit ethischen Fragen zur Entwicklung neuer Medikamente.

Dabei vereint diese Reihe kursübergreifend die erlernten Vorkenntnisse aus den Themen Anatomie, Toxine und Substanzmissbrauch und greift auf das Wissen zur Immunologie zurück, welches in der 9. Klasse in Biologie erlernt wurde.