

Leben das naturwissenschaftliche Profil am WG

Semesterthema S1: Wie machen Moleküle Leben?

Wer verstanden hat, wie DNA es schafft die Moleküle einer Zelle so zu beherrschen, dass aus ihrem Zusammenspiel Leben wird, der sieht die Welt mit anderen Augen. Darum soll es in diesem Semester gehen. Die **Chemie** macht Aufbau und Verhaltensweisen der hierfür wichtigen Stoffe verständlich, Fette, Kohlenhydrate, Proteine und natürlich Nukleinsäuren. Jeder wird in diesem Semester DNA aus einer Tomate extrahieren und die methodischen Grundlagen der Gentechnik verstehen. Auf dieser Grundlage können in der **Biologie** die Prozesse in der Zelle verstanden werden, die aus ungeordneter Materie Leben machen. Wenn das klar ist, sehen wir uns an, wie Bakterien und Viren Krankheiten verursachen, warum man mit Antibiotika viel gegen Bakterien, aber gar nichts gegen Viren tun kann, wie man mit Hilfe der Gentechnik Insulin herstellen oder einen Genetischen Fingerabdruck machen kann. In der **Philosophie** denken wir darüber nach, welche Konsequenzen die Gentechnik für den Menschen hat und wie diese Konsequenzen zu bewerten sind. Viele Fragen, wie beispielsweise, ob an embryonalen Stammzellen geforscht werden darf, sind offensichtlich umstritten. Statt aber nur Meinungen zu haben, werden wir philosophische Instrumente kennenlernen, mit denen man Probleme systematisch bearbeiten kann, um zu klar begründeten Positionen zu gelangen.

Seminar: Arbeitstechniken, insbesondere fachübergreifende Techniken wie *Lesen, Schreiben, Reden, Argumentieren, Protokollieren, Recherchieren, längere Arbeiten verfassen*, aber auch grundlegende Methoden der drei Fächer

Biologie	Chemie	Philosophie
<p>Cytologie und Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biomembranen • Bau der Zelle, Zellorganellen • Enzymreaktionen • Bau und Replikation der DNA • Bau der Chromosomen, Mitose, Meiose • Proteinbiosynthese und genetischer Code • Genetische Regulation • Bakterien, Viren, Infektionskrankheiten <p>Gentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • PCR • künstlicher Gentransfer • Gen- und Reproduktionstechnik in Medizin oder Landwirtschaft • Chancen und Risiken der Gen- oder Reproduktionstechnik 	<p>Ernährung und Gesundheit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiewechsel der Grundnahrungsmittel • mögliche Themen: Fette, Kohlenhydrate, Proteine <p>Innovative Produkte und Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wege vom Konzept zur Synthese und vom Rohstoff zum Produkt • mögliche Themen: Arzneimittel <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA-Extraktion • Gelelektrophorese • Southern Blotting 	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaft und Verantwortung • Wissen und Gesellschaft

Semesterthema S2: Wie wirken Lebewesen in Systemen?

Nachdem wir im ersten Semester einzelne Zellen unter die Lupe genommen haben, geht es nun in **Biologie** darum, welche Wechselwirkungen Lebewesen mit ihrer Umwelt aufbauen, und wie diese Wechselwirkungen die Welt verändern. Wir lernen an verschiedenen Beispielen, dass Leben in komplexen Systemen organisiert ist, deren Reaktionen auf Störungen nur schwer zu prognostizieren sind. Ein Beispiel hierfür sind die dramatischen Auswirkungen minimaler Veränderungen der atmosphärischen CO₂-Konzentration. Gemeinsam mit der **Chemie** werden wir die Probleme des Klimawandels und die Chancen alternativer Technologien ausloten. Die **Philosophie** wird begleitend den Zusammenhang von Wissenschaft und Verantwortung beleuchten: Wir leben in der eigenartigen Situation, dass unser Vermögen, die Welt durch Technik zu verändern, immer schneller zunimmt, während wir uns immer weniger vorstellen können, was das denn für uns oder gar für kommende Generationen bedeuten wird. Zudem scheint es, als würde die Entwicklung von Wissenschaft und Technik ungezügelt in irgendwelche Richtungen voranschreiten, ohne dass es irgendeinen Ort gibt, an dem die Menschen, die dieser Entwicklung dann ausgeliefert sind, darüber abstimmen könnten, ob sie diese Richtung denn wollen. Begleitend zum Seminar werden wir uns in Philosophie aber auch darüber Gedanken machen, was denn Schönheit ist und inwiefern denn Natur schön ist.

Seminar: Naturschutzprojekt in Hamburg wobei es vor allem darum gehen wird, die phantastische Natur in Hamburg, die so viele Hamburger überhaupt nicht kennen, überhaupt erst einmal kennenzulernen.

Biologie	Chemie	Philosophie
<ul style="list-style-type: none"> • Ökofaktoren, Anpasstheit, Ökologische Nische • exponentielles und logistisches Wachstum von Populationen • Fotosynthese • Atmung und Gärung • Energieumwandlung in Zellen, ADP/ATP • Struktur eines Ökosystems • ökologische Untersuchungen im Freiland oder im Labor • Einfluss des Menschen auf ein Ökosystem <ul style="list-style-type: none"> - anthropogene Klimaveränderung - nachhaltiges Wirtschaften (Agenda 21) 	<p style="text-align: center;">Nachhaltigkeit und Umweltchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobile und stationäre Energiequellen mögliche Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Akkumulatoren, Batterien, Brennstoffzellen als Zukunftstechnologie. • Fossile, erneuerbare, alternative Rohstoffe mögliche Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Abfälle und Recycling, • Kohlenstoffdioxid in der Klimadiskussion, • Nachwachsende Rohstoffe, • Vergleich verschiedener Treibstoffe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunst und Selbstverständnis des Menschen • Kunst und Schönheit • Natur und Kultur • Wissenschaft und Verantwortung

Semesterthema S3: Wie ist die Vielfalt der Lebewesen entstanden?

Wer sich wirklich vor Augen führt, was im Prozess der Evolution auf der Erde passiert ist, der muss eigentlich in heilloses Erstaunen verfallen – sonst hat er nicht wirklich gesehen, worum es geht: In einem ersten Schritt ist aus unbelebter Materie Leben entstanden, und dann haben sich aus den ersten Zellen immer komplexere, phantastischere Lebewesen in unüberschaubarer Vielfalt entwickelt. Beide Prozesse müssen wie ein Wunder erscheinen, denn es sieht so aus, als würde hier Information aus dem Nichts entstehen – und das kann ja nicht sein. In **Biologie** werden wir diese Wunder mit der modernen Evolutionstheorie erklären, wobei wir uns besonders der Entwicklung des Menschen widmen werden. Die **Chemie** wird zeigen, welche Verhältnisse auf der Erde kurz nach ihrer Entstehung herrschten, und wie sich in den Urmeeren aus anorganischen Verbindungen die ersten Vorstufen des Lebens bilden konnten. Die **Philosophie** wird am Beispiel des Kreationismus, dem Versuch fundamentalistischer Christen, die Wahrheit der biblischen Schöpfungsgeschichte zu beweisen, den Unterschied zwischen Naturwissenschaft und Pseudowissenschaft untersuchen.

Seminar: Erarbeitung einer problemorientierten Wochenend-Exkursion z.B. in das Naturkundemuseum Berlin, das Senckenbergmuseum, das Neandertalermuseum, die Grube Messel oder das Museum for Natural History in London

Biologie	Chemie	Philosophie
<ul style="list-style-type: none">• Evolutionstheorien: Darwin, synthetische Theorie• Beispiele für die Erklärungskraft der synthetischen Evolutionstheorie• Artbildung• Konstruktion von Stammbäumen• Herkunft und Zukunft des Menschen	<ul style="list-style-type: none">• Chiralität• Urey-Effekt• Stanley Miller-Versuch• Manfred Eigen: Hyperzyklustheorie	<ul style="list-style-type: none">• Wissenschaft – Mythos – Pseudowissenschaft• Wissenschaftstheorie• Ursprung und Wissen

Semesterthema S4: Wie produzieren Zellen Gedanken und Gefühle?

Die **Chemie** erklärt, wie an Zellmembranen elektrische Spannung entstehen kann, Voraussetzung dafür, dass Nervenzellen funktionieren. In der **Biologie** sehen wir uns den Aufbau von Nervenzellen, Sinnesorganen, Nervensystemen und schließlich dem menschlichen Gehirn an. Mit Hilfe neuer Techniken, die in der Chemie genauer erklärt werden, konnte in den letzten Jahrzehnten das lebende Gehirn bei der Arbeit beobachtet werden. Aufgrund dieser Befunde können wir uns selbst heute besser verstehen. Wir werden beispielsweise erklären, was im Gehirn abläuft, wenn es Angstgefühle produziert, und warum es uns meist nur wenig hilft, wenn wir uns dann sagen, dass es gar keinen Grund gibt, Angst zu haben: Beides passiert in unterschiedlichen Hirnarealen, die nur schwach mit einander verbunden sind. Wie es überhaupt sein kann, dass elektrochemische Prozesse so etwas wie Gefühle und Gedanken hervorbringen, das versteht noch niemand wirklich. In **Philosophie** werden wir uns mit den Theorien beschäftigen, die einer solchen Erklärung auf der Spur sind. Außerdem wird es um eine von der modernen Hirnforschung aufgeworfenen Frage gehen, die in den vergangenen Jahren immer wieder zu erregten öffentlichen Diskussionen geführt hat: Haben wir Menschen überhaupt einen freien Willen, oder sind wir nichts weiter als kleine biologische Roboter?

Seminar: Methoden der Neurobiologie

Biologie	Chemie	Philosophie
<ul style="list-style-type: none">• Erregungsleitung am Axon• Bau und Funktion von Synapsen• neuronale Informationsverarbeitung • aktuelle Befunde der Neurobiologie	<ul style="list-style-type: none">• Elektrochemie • Innovative Produkte und Verfahren Wege vom Konzept zur Synthese und vom Rohstoff zum Produkt- mögliche Themen: • Arzneimittel	<ul style="list-style-type: none">• Erkenntnistheorie • Willensfreiheit und Determinismus • Leib und Seele