



# Biochemie als Einstieg in die organische Chemie

Exemplarische Umsetzung des GBK und des neuen Chemielehrplans

## Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

Edwin Scheiber

Wiedner Gymnasium/Sir-Karl-Popper-Schule  
Wiedner Gürtel 68  
A-1040 Wien  
Tel.: ++43 1 505 33 43/27

### Ziele der Innovation:

Es soll zu Beginn der 8. Klasse Gymnasium/Realgymnasium möglichst rasch ein Alltagsbezug und die Möglichkeit für fächerübergreifendes Arbeiten hergestellt werden und die molekularen Grundlagen für ein verbessertes Verständnis des Themas „Genetik“ im Biologieunterricht gelegt werden. Gleichzeitig soll mit der Innovation gezeigt werden, wie durch die Auswahl von Lehrinhalten der neue Chemielehrplan umgesetzt werden kann und das im Rahmen von IMST<sup>2</sup>-S1 entwickelte Grundbildungskonzept als Arbeitsmittel genützt werden kann.

Mit der Durchführung dieser Innovation kann die Realisierung der im neuen Chemielehrplan für die AHS-Oberstufe vorgesehenen didaktischen Konzeptionen gezeigt werden. Die Entscheidung biochemische Inhalte an den Anfang des Unterrichts der organischen Chemie zu stellen wird mit Hilfe der inhaltlichen und methodischen Leitlinien des Grundbildungskonzepts von IMST<sup>2</sup> begründet. Die im neuen Chemielehrplan möglichen minimalen und maximalen Realisierungsmöglichkeiten der methodischen Leitlinien werden aufgezeigt.

### Lernziele:

Für jedes Kapitel erhalten die SchülerInnen einen Katalog mit Lernzielen, die aus SchülerInnen­sicht formuliert sind und in ein Fundamentum (grundlegende, besonders wichtige Lernziele) und ein Addendum („Erweiterungswissen“) unterteilt sind. Durch diese Maßnahme wird auch ein Beitrag zur Transparenz der Leistungsfeststellung erreicht.

### Durchführung:

Die Unterrichtssequenz beginnt mit einer allgemeinen Einführung in die organische Chemie im Umfang von 6 bis 12 Unterrichtseinheiten je nach Tiefgang und Differenzierung. Nach der Wiederholung und Auffrischung des Wissens über Atombau und Bindung werden Strukturmöglichkeiten und formelmäßige Darstellung organischer Moleküle besprochen und bearbeitet. Isomerien, Nomenklatur und typische Eigenschaften organischer Stoffe werden erarbeitet.

Der eigentliche biochemische Themenkomplex wird in die beiden Kapitel „Aminosäuren und Proteine“ (4 bis 7 Unterrichtseinheiten) und „Nucleinsäuren“ (4 bis 6 Unterrichtseinheiten) unterteilt. Die fachlichen Inhalte wurden in den drei Klassen verschieden intensiv (theoretischer Tiefgang) behandelt. Dazu wurden unterschiedliche Methoden (Lehrervortrag, Lehrer/Schüler-Gespräch, Schülervortrag,

Schülerübungen) verwendet und der Unterrichtszeiteinsatz variiert. Parallel dazu erfolgte im Biologieunterricht die Behandlung des Themas Genetik und Gentechnologie.

Experimentelle Arbeit wurde in allen Klassen ausschließlich in Form von Schülerübungen durchgeführt, dies aber in unterschiedlichem Ausmaß bzw. Schwierigkeitsgrad. Die Experimente untermauern die im theoretischen Teil bearbeiteten Inhalte, dienen aber auch der Motivationssteigerung.

### **Fächerübergreifender Aspekt:**

Der Themenkomplex Aminosäuren, Proteine und Nucleinsäuren eignet sich hervorragend für fächerverbindenden und fächerübergreifenden Unterricht mit Biologie und Umweltkunde. In Biologie wird das Thema Genetik häufig an den Anfang der 8. Klasse AHS (12. Schulstufe) gestellt. Ein fächerübergreifender Unterricht scheiterte bisher oft daran, dass die Biochemie in der Chemie-Lehrstoffverteilung zugunsten der klassischen Fachsystematik, wie sie an den Universitäten vorherrscht, an das Ende der Schulstufe gestellt wurde. Die in dieser Innovation vorgestellte Unterrichtskonzeption führt nicht zu größeren Verständnisproblemen im Chemieunterricht als sie bei Durchführung der klassischen Konzeption auftreten können. Im Gegenteil sind die SchülerInnen durch den fächerverbindenden Charakter des Themenkomplexes wesentlich besser motiviert sich sogar mit komplexeren Problemen zu beschäftigen. Ein weiterer Vorteil ist, dass mit diesem Thema sofort auch experimentelle Tätigkeiten für die SchülerInnen angeboten werden können. Das Thema ist lebensnäher und interessiert die SchülerInnen daher mehr.

### **Außerschulische Perspektive:**

Der Themenkomplex eignet sich ebenfalls hervorragend nicht rein innerschulische Perspektiven, also „normaler“ Unterricht, anzusprechen. Mit verschiedener Intensität wurden außerschulische Aktivitäten bzw. außerschulische Personen in den Unterricht miteinbezogen. Der Unterricht wurde durch Vorträge von Prof. Dr. Josef Penninger, Leiter des Institutes für molekulare Biotechnologie der österreichischen Akademie der Wissenschaften, und Prof. Dr. Renée Schröder, Leiterin des Instituts für Mikrobiologie und Genetik an der Universität Wien, bereichert. Der Chemie- und Biologievertiefungskurs der Sir-Karl-Popper-Schule führte ein fächerübergreifendes Experimentalpraktikum mit theoretischer Einführung und Ergänzung an der Universität Wien durch, das von der Initiative Dialog-Gentechnik angeboten wurde. Die beiden Schwerpunktkurse der Sir-Karl-Popper-Schule führten weiters einen (fächerübergreifenden) halbtägigen Lehrausgang ans IMP, ein Forschungsinstitut von Boehringer-Ingelheim, das auch am Vienna Biocenter angesiedelt ist.

Einige SchülerInnen der Schwerpunktkurse haben im Rahmen der gesamten Unterrichtssequenz zwei Poster in professioneller Form erstellt. Eines gibt einen Überblick über die Struktur der Proteine und die DNS. Das andere erläutert die DNS-Gelelektrophorese und die PCR.