



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S3 „Themenorientierung im Unterricht“**

---

# **„VON DER TABLETTE DURCH DEN ORGANISMUS IN DIE GEWÄSSER“**

**NATURWISSENSCHAFTLICHE, FÄCHERÜBERGREIFENDE  
KOOPERATION ZWISCHEN  
GYMNASIEN UND UNIVERSITÄT**

**ID 555**

**Mag. Erika Hödl  
Akademisches Gymnasium Linz**

**Mag. Josef Wöckinger  
Kollegium Aloisianum Linz**

**o.Univ.Prof. Dr. DI Wolfgang Buchberger  
Institut für Analytische Chemie der Johannes Kepler Universität Linz**

Linz, Juni, 2007

Das Thema Medikamentenrückstände in Abwässern ist in den Medien und somit auch in der realen Welt der Schülerinnen und Schüler von großer Relevanz. Bereiche wie Schmerz und Schmerzmittel, Infektionskrankheiten, Antibiotika, Bakterien, Wasserqualität und Kontrolle der Wasserqualität finden sich durchaus im Alltag der Menschen.

Im Verlauf der Projektarbeit sollten verschiedene Zugänge zu diesem Thema geschaffen werden. Das Projekt wurde schulübergreifend und als Forschungsbildungs-kooperation durchgeführt. Die Kooperation mit dem Institut für Analytische Chemie der Johannes Kepleruniversität Linz eröffnete den Schülerinnen und Schülern Einblicke in aktuelle Forschungsmethoden, die sie im Rahmen des Unterrichtes sonst nie gewinnen hätten können.

Bereits im Schuljahr 2005/06 wurde von den beteiligten Schulen, dem Kollegium Aloisianum Linz und dem Akademischen Gymnasium Linz mit dem Institut für analytische Chemie der Universität Linz ein Kooperationsprojekt mit dem Thema „Nachweis möglicher Pestizidrückstände im Rapshonig“ in Kleingruppen (Wahlpflichtgegenstände und Talentförderkurs) durchgeführt.(siehe Projektbericht<sup>1</sup>) Im Schuljahr 2006/07 wurde die Kooperation auf ganze Klassenverbände, d.h. Einbindung in den Regelunterricht, ausgedehnt.

Die Kooperation wurde in zwei koedukativ geführten Klassen der 10. und 11. Schulstufe durchgeführt. Eine bessere wissenschaftliche Sicht der Fächer Biologie und Chemie stellte das Rahmenziel dar, das durch die Erreichung in der Folge definierter Subziele angestrebt wurde.

Mit Hilfe des geplanten Unterrichtskonzeptes sollte eine Individualisierung im Zugang zur Biologie und Chemie und damit verbunden eine Steigerung der Arbeitseffizienz erreicht werden, sowie eine klarere Vorstellung der Schülerinnen und Schüler bezüglich eines naturwissenschaftlichen Studiums erlangt werden. Das Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler sollt darin bestärkt werden wissenschaftliche Inhalte erfassen zu können und den Ausführungen von Experten folgen. Wichtig war auch die Bedeutung der unterschiedlichen Zugänge zu einem Thema im fächerübergreifenden Unterricht darzulegen.

Die Projektarbeit erfolgte in ständigem Wechsel des sozialen Kontexts. Gruppenarbeiten während der Arbeitsphasen in den einzelnen Schulen folgte eine gemeinsame Präsentation. Am Projekttag wurde gemeinsam unter gegenseitiger Anleitung experimentiert. An den Laborhalbtagen stand die Arbeit in Kleingruppen gemeinsam mit Fachleuten der Universität im Vordergrund.

Die Einbindung verschiedener Experten zeigten den Schülerinnen und Schülern multiple Perspektiven des Themas auf. Gespräche mit Ärzten, Chemikern, Pharmazeuten, Vertretern der Krankenkasse und kommunaler Einrichtungen untermauerten dieses Vorhaben.

Projektablauf:

Die Schülerinnen und Schüler des Kollegium Aloisianum erarbeiteten im Biologieunterricht in Kleingruppen die Themen Schmerz und Schmerzentstehung bzw. Bakterien und mögliche Angriffspunkte von Antiinfektiva. Es wurden Dokumentationen und Präsentationen für den gemeinsamen Projekttag erstellt.

---

<sup>1</sup> [https://imst.uni-klu.ac.at/programme\\_prinzipien/fonds/materialien/index2.php?content\\_id=207840](https://imst.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/fonds/materialien/index2.php?content_id=207840)

Die Schülerinnen und Schüler des Akademischen Gymnasiums erarbeiteten im Chemieunterricht, ebenfalls in Kleingruppen, die Themen Analgetika und Antibiotika.

Ferner bereiteten sie einfache Analysemethoden und Arbeitsvorschriften für den gemeinsamen Projekttag vor.

Am gemeinsamen Projekttag wurden zuerst die vorbereiteten Themen durch die Schülerinnen und Schüler präsentiert. Im Anschluss daran wurden die durch die Schülerinnen und Schüler des Akademischen Gymnasiums vorbereiteten Versuche, wie Dünnschichtchromatographie (Analgetika) und Hemmstofftest (Antiinfektiva in Milch) durchgeführt. Ein Vortrag von DI Dr. Horst Steinmüller über das Pilotprojekt Pflanzenkläranlage und alternatives Abwasserkonzept mit Harnseparierung in der SolarCity Pichling stellte den ersten Expertenvortrag dar. o. Univ. Prof. DI Dr. Wolfgang Buchberger leitete zur Arbeit an der Universität über.

Bei einem Lehrausgang in das UKH Linz berichtete Univ. Doz. Prim. Dr. Albert Kröpfl über „Analgetika und Antibiotika aus der Sicht der Unfallchirurgie“

Im Dezember führte uns ein Lehrausgang zur Kläranlage Asten und Pflanzenkläranlage Pichling. Bei dieser Gelegenheit wurden auch die zu analysierenden Proben gezogen. Beprobte wurden das Vorklärbecken, die Belebungsbecken und das Nachklärbecken der Kläranlage Asten.

Mag. Werner Bencic (OÖ Gebietskrankenkasse) berichtete in einem Referat über die „Datenanalyse der Gebietskrankenkasse“ und gab Auskunft über den Mengenverbrauch üblicher Analgetika und Antiinfektiva.

In der Woche vor Weihnachten wurden am Institut für Analytische Chemie der Johannes Kepleruniversität Linz die Abwasseranalysen durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler konnten, natürlich unter fachkundiger Anleitung, selbst Hand anlegen. Analgetik wurden mittels Gaschromatographie, Antiinfektive mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie detektiert.

Ende Jänner fand die Schlusspräsentation im Kundenzentrum der Linz AG statt. Stellvertretend für die gesamte Projektgruppe präsentierten 8 Schülerinnen und Schüler (je 4 aus den beteiligten Schulen) die Ergebnisse der Projektarbeit vor interessiertem Publikum. Die Präsentation wurde von den Besuchern (Vertreter der Linz AG, Experten, Mitglieder der Schulgemeinschaften, Direktoren, Eltern und Freunden) sehr positiv aufgenommen.

Die Evaluierung des Projektes wurde sowohl intern als auch extern durchgeführt. Die externe Evaluierung führte Dipl. Ing. Mag. Dr. Manfred Lasinger<sup>2</sup> im Rahmen einer Lehrveranstaltung mit einer Gruppe von 5 Studentinnen und Studenten der Universität Linz durch.

Die Projektarbeit innerhalb einer ForschungsBildungsKooperation und die Einbeziehung von Praktikern, sind aus der Sicht der Lehrenden als äußerst positiv zu bewerten. Die Schülerinnen und Schüler bekommen so einen Einblick in das Leben und Lernen nach der Matura.

---

<sup>2</sup> Dipl. Ing. Mag. Dr. Manfred Lasinger, Consulting Training Coaching, Kirchenberg 8, 43 Mauthausen