



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

**S3 „Themenorientierung im Unterricht“**

---

# **LINZ IST BUNT!**

## **WAS MACHT LINZ BUNT?**

### **Kurzfassung**

**ID 1048**

**Mag. Erika Hödl (Akademisches Gymnasium Linz)**

**Mag. Rudolf Uhlmann (Akademisches Gymnasium Linz)**

**Mag. Franz-Josef Natschläger (Kollegium Aloisianum Linz)**

**Mag. Josef Wöckinger (Kollegium Aloisianum Linz)**

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

Linz, Juli, 2008

Im Laufe des Projektes sollten die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass die Natur schön ist, dass man Freude daran haben kann und dass sie es Wert ist erforscht zu werden. Eingebettet in das Jahresthema Biodiversität wählten wir das Thema Farben in unserer Umgebung (also Linz).

Lehrplanadäquate Inhalte wie Pflanzenfarbstoffe und tierische Farbstoffe, Chemismus und Analyse der Farbstoffe, Interferenz, UV und Infrarot standen im Mittelpunkt und wurden unter dem Aspekt der Biodiversität behandelt. Die biologische Vielfalt zu erhalten, stellt eine große Herausforderung dar, deren Bedeutung den Schülerinnen und Schülern bewusst gemacht werden sollte. Wir versuchten dies am Beispiel des Ökosystems Stadt.

Im Projekt „Linz ist bunt. Was macht Linz bunt? – Farben in unserer Umwelt“ sollten gemeinsam (Schule und Universität) neue Problemstellungen in Zusammenhang mit der Biodiversität im Ökosystem einer Stadt und ihre Abhängigkeit von Umweltfaktoren aufgegriffen werden. Die dazu notwendigen Analysemethoden waren bislang der Universität vorbehalten. Die für den Schulgebrauch erprobten Techniken zeigten weder im qualitativen noch im quantitativen Bereich aussagekräftige Ergebnisse. Aufgabe des Projektes war es, seitens der Vertreterinnen und Vertreter der Universität im Rahmen einer Diplomarbeit neue, für den Schulgebrauch brauchbare Versuchsvorschriften zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Pflanzenfarbstoffen zu entwickeln. Diese wurden in der Folge in den Schulen erprobt, evaluiert und gemeinsam verbessert. Um den Schülerinnen und Schülern zu demonstrieren, wie aussagekräftig und zuverlässig ihre Ergebnisse sind, wurden sie in Kleingruppen eingeladen, an Kontrollanalysen mit den Mitteln der Universität mitzuwirken.

Der Großteil der Laborarbeit fand im Rahmen des Unterrichtes an den Schulen mit den zeitlichen und materiellen Mitteln der Schule statt. Es waren dies Arbeiten, die für die Schülerinnen und Schüler nicht ein einmaliges Erlebnis darstellten, sondern sie erlernten Techniken, die sie selbständig im Laufe der zweiten Projektphase immer wieder an realen Proben anwenden konnten. Besonders spannend waren die Vergleichsergebnisse, die mit den Methoden der Universität erreicht wurden.

Am Projekt beteiligt waren das Akademische Gymnasium Linz, das Kollegium Aloisianum Linz und das Institut für Analytische Chemie der Johannes Kepler Universität Linz. Die Kooperation wurde in 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 wird.

Die Schülerinnen und Schüler wurden zunächst in den jeweiligen Klassen-, bzw. Gruppenverbänden an das gemeinsame Thema herangeführt. Recherchen und einfache Versuche sollten dazu dienen Interesse zu wecken und Problembewusstsein zu schaffen.

Im Biologieunterricht befassten sich die Projektgruppen mit Themen wie Pflanzenfarbstoffe, tierische Farben, Farbsichtigkeit der Tiere und Biodiversität um nur einige zu nennen.

Eine Projektgruppe der Physik arbeitete ebenfalls an dieser Thematik. Inhalte wie UV-Male der Pflanzen, Infrarotfotografie um den Gesundheitszustand der beobachteten Pflanzen zu dokumentieren stellen das Bindeglied zur gewählten Thematik dar.

Themen des Chemieunterrichtes waren der Chemismus pflanzlicher, tierischer und synthetischer Farbstoffe und die Analysemöglichkeiten. Eine Gruppe beschäftigte sich mit den Farben der Mineralien.

Um das Spektrum der Farben in unserer Umgebung abzurunden, wurden durch eine weitere Projektgruppe im Physikunterricht Farben unserer unbelebten Umgebung behandelt.

Den Abschluss der ersten Projektphase stellte ein gemeinsamer Projekttag dar. Die von den Projektgruppen gestalteten Plakate wurden aufgehängt und den Schülerinnen und Schülern der anderen Gruppen vorgestellt. Die Schülerinnen und Schüler konnten sich je nach Interesse im ‚Open Space‘ bewegen. Sie waren angehalten sich über die Arbeit ihrer Kolleginnen und Kollegen zu informieren und eventuell konstruktive Kritik zu äußern.

Im Kontakt mit dem Vertreter der Universität wurden Problemstellungen, die am gemeinsamen Projekttag erarbeitet und dokumentiert wurden, behandelt.

o. Univ. Prof. Dr. DI Wolfgang Buchberger, Vorstand des Institutes für Analytische Chemie der Johannes Kepler Universität Linz, beauftragte Herrn Strasser im Rahmen seiner Diplomarbeit eine Analytik für die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzenfarbstoffen (Anthocyane,  $\beta$ -Carotin und Chlorophylle) unter Berücksichtigung der zeitlichen und materiellen Ressourcen der Schule zu entwickeln.

Die Versuchsvorschriften wurden im Rahmen des Biologie- und des Chemieunterrichtes erprobt und evaluiert.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmten in periodischen Abständen die Pflanzenfarbstoffe im Laub von Rotbuchen und Blutbuchen sowohl qualitativ als auch quantitativ. Die Ergebnisse wurden von den Schülerinnen und Schülern protokolliert und mit Messergebnissen der Universität verglichen. Zu Beginn des Projektes war daran gedacht die Proben von verschiedenen, genau festgelegten Testpunkten in und um Linz zu nehmen, um eventuelle Rückschlüsse auf eine Abhängigkeit vom Standort ziehen zu können. Aus zeitlichen Gründen wurden die Proben aber nur von einem Standort untersucht. Dafür unterschieden sie bei den Blutbuchen zwischen Licht- und Schattenblättern.

Die Analysevorschriften und auch die Analyseergebnisse, sowie deren Interpretation wurden in der Diplomarbeit veröffentlicht.

Um den Schülerinnen und Schülern zu demonstrieren, wie aussagekräftig und zuverlässig ihre Ergebnisse sind, wurden sie in Kleingruppen eingeladen, an Kontrollanalysen mit Mitteln der Universität mitzuwirken.

Das Ende des Schuljahres stand im Zeichen der Zusammenführung verschiedener Projektgruppen. Die „reinen“ Physiker wurden von den Biologen und Chemikern eingeladen an Analysen teilzunehmen. Umgekehrt bekamen die Biologen und Chemiker eine Einführung in die Infrarot- und Ultraviolettfotografie.