



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

S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“

GREEN ENERGY!

Von der Sonnenenergie zum Power-Müsli – die grüne Fotozelle macht´s möglich

ID 545

Projektkoordination: Wonisch Astrid

Delefant Margit ¹⁾²⁾, Guttenberger Helmut¹⁾, Krobath Ruth¹⁾ & Wonisch Astrid¹⁾

¹⁾Institut Pflanzenwissenschaften, Bereich Pflanzenphysiologie, Karl-Franzens-
Universität Graz

²⁾Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Fürstenfeld

Graz, Juli 2007

1. Einleitung

Bei diesem Projekt arbeiteten Universität und Schule kooperativ zusammen. Gemeinsam wurden Unterrichtsmaterialien für die Unterrichtseinheiten *Energie- und Wasserhaushalt der Pflanze* erarbeitet, die später mit Schüler(innen) der 9. Schulstufe erprobt wurden. Weiters wurde eine Lehramtstudentin miteinbezogen, die im Rahmen ihrer Fachdidaktik-Diplomarbeit diese entwickelten Unterrichtsblöcke lehrte und dokumentierte. Die Arbeitsgruppe für Fachdidaktik der Biologie (Institut für Pflanzenwissenschaft, Bereich Pflanzenphysiologie) hat - seit dem Wintersemester 2005/06 - die wertvolle Unterstützung einer Vertreterin aus der schulischen Praxis. Somit hatten wir erstmals die Möglichkeit eine engere und nachhaltige Vernetzung Universität - Schule zu forcieren. Durch die von den Kooperationspartnern gemeinsam erarbeiteten Unterrichtsmaterialien wurde problem- und handlungsorientierter Unterricht in die Tat umgesetzt. Das selbständige Durchführen und Erforschen von theoretischen Inhalten durch Experimentieren förderte eine angeregte Diskussionsbasis innerhalb der Klasse und das Verständnis der naturwissenschaftlichen Zusammenhänge. Weiters unterstützte Teamarbeit im Lernprozess die soziale Kompetenz der Schüler(innen). Die Experimente sollen unterstützend zum besseren Verständnis des theoretisch Gelernten beitragen (Materialien für Lehrende und Schüler(innen) siehe Berichtanhang 1,3). Die vorläufige Zusammenstellung dieses Supportpaketes wurde in zwei Fortbildungsseminaren für Lehrende des Unterrichtsfaches Biologie & Umweltkunde (9.2. und 9.3. 2007) vorgestellt und hinsichtlich praktischer Umsetzbarkeit erprobt. Die praxisorientierte Gestaltung der Unterlagen konnte anhand des Seminars sowohl in der Erprobung selbst als auch an den sehr positiven Rückmeldungen der Teilnehmenden bestätigt werden. Dieses Seminar diente vor allem dazu, Biologie-Lehrenden sowohl Demonstrationsversuche als auch Versuche für den Laborunterricht (Thema Wasserhaushalt, Fotosynthese bzw. Keimung) vorzustellen (siehe Berichtanhang 2).

2. Projektverlauf:

In der **1. Projektphase** (Juli – September 2006) wurden Teamsitzungen zur konkreten Festlegung der Projektinhalte und der Projektkoordinierung abgehalten. Es wurden die experimentellen Inhalte hinsichtlich Durchführbarkeit und Schwierigkeitsgrad ausgewählt (Lehrplan), erprobt und optimiert. Es wurden Arbeitsblätter für den Unterricht und unterstützende Unterlagen für Lehrende erarbeitet und vorbereitet.

In der **Projektphase 2** (WS 06/07) erfolgte die Erprobung der Unterrichtsmaterialien im Unterricht. Eine Lernzielkontrolle wurde vor den Experimenten und danach durchgeführt. Am Ende wurden in einem Fragebogen Fragen zu den Experimenten, Arbeitsblättern, zur Gruppenzufriedenheit und zum Experimentieren im Unterricht erhoben.

In der **3. Projektphase** (März – Juni 2007) wurden die Ergebnisse – im Rahmen der FD-Diplomarbeit - ausgewertet und diskutiert. Weiters wurde eine Gender-Beratung hinzu gezogen. Es folgte die Evaluierungsphase mit Optimierungsmöglichkeiten, Dokumentation und Festlegung der Diplomarbeit. Sobald alle Optimierungsschritte durchlaufen sind, wird das Supportpaket endgültig fertig gestellt werden.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Support-Paket für Unterrichtsthemen Energie -und Wasserhaushalt der Pflanze und Arbeitsunterlagen für die **Lehrer(innen)fortbildung** (Anhang 1,2,3)

3.2. Dokumentation durch eine Fachdidaktik-**Diplomarbeit** (KROBATH 2007)

3.3. Evaluation, Reflexion und Schlussfolgerungen

Durch die Unterrichtsmaterialien wird ein Kernstoffgebiet des Biologieunterrichts (Energie- und Wasserhaushalt der Pflanze) praxisnah und anschaulich vermittelt. Die handlungsorientierten Materialien können somit nachhaltig in das biologische Basiswissen integriert werden und kommen in der Schule nun weiterhin im Basis- und Laborunterricht zur Anwendung. Die Ergebnisse der Lernzielkontrollen zeigten, dass bei einer experimentell unerfahrenen Klasse die eingesetzten Methoden zu einer Steigerung des Wissens geführt haben (KROBATH 2007). Durch die Experimente entwickelten Lernende einen persönlichen Zugang zum Thema und lernten die Fotosynthese als einen Stoffwechselprozess zu begreifen, der umfangreiche Konsequenzen hat, für die pflanzlichen und tierischen Komponenten eines Ökosystems und somit auch für die Umwelt des Menschen. Sie haben gelernt biologische Systeme zu verknüpfen und werden wohl auch in Zukunft naturwissenschaftliche Disziplinen leichter verstehen können. Motivation und Einfallsreichtum wurden durch den erfolgreichen Abschluss dieser Experimentierreihe noch gesteigert.

Die positiven Rückmeldungen der Schüler(innen) stimmen zuversichtlich für Nachfolgeprojekte. Zusätzliche Erkenntnisse, die aus der Experimentierreihe mitgenommen werden könnten, sind u.a. wichtige Anregungen hinsichtlich Gruppenbildung bei Schüler(innen)experimenten. Es wurde ersichtlich, dass Gruppenarbeiten wesentlich effektiver und motivationsfördernd genutzt werden können, wenn die Schüler(innen) ihre Gruppe selbst auswählen können. Selbstredend bestätigte sich die Tatsache, dass Experimente zwar viel Aufwand für die Lehrperson bedeuten, aber die Schüler(innen) dafür nachhaltig Freude am Lernen haben und Interesse für die Materie zeigen (KROBATH 2007).

Ein scheinbar kleiner aber wesentlicher Aspekt, der sich im Zuge der praktischen Umsetzung der Experimentierreihe darlegte, ist die konsequente und gute Vorbereitung. Tipps dafür sind im Support-Paket angeführt.

Diese Versuchsreihe zeigte, dass Experimente auch in großen Klassen und innerhalb einer Unterrichtsstunde durchführbar sind. Ob man die Versuche nun für entdeckendes Lernen, handlungsorientiertes Lernen oder einfach nur als Demonstrationsversuch verwendet, bleibt den Lehrenden selbst überlassen.

4. Ausblick

Die erarbeiteten Unterrichtsmaterialien können nun für weitere Klassen nachhaltig zur Verfügung gestellt werden. Der praxisbezogene Zugang der Unterlagen wurde uns bereits durch Lehrende in den Fortbildungsseminaren bestätigt. Weitere Seminare sind auch für 2008 geplant. In Anlehnung an diese Kooperation folgte ein Diplomarbeitprojekt, in dem fächerübergreifender Unterricht (Mathematik und Biologie) zum Thema Gesundheit durchgeführt und gestaltet (Folder für Unterrichtsmaterialien) wurde. Weitere Kooperationen mit außeruniversitären Institutionen sind in konkreter Planung (u.a. Naturpark Pöllauer Tal, Schulbiologiezentrum Naturerlebnispark Andritz, Gymnasium Hartberg, BG/BRG Fürstenfeld).

Literatur:

KROBATH R. 2007. Green Energy! Von der Sonnenenergie zum Power-Müsli – die grüne Fotozelle macht's möglich. Diplomarbeit am Institut für Pflanzenwissenschaften, Bereich Pflanzenphysiologie, Karl-Franzens-Universität Graz.