

Das Schüler-Labor Biologie der Universität Gießen – ein Kooperationsprojekt zwischen Universität und Schule

Das Schüler-Labor und seine Entwicklung

Am 10. April 2002 wurde das erste Schüler-Labor an der Universität Gießen eröffnet. In einem Laborraum im Institut für Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität können Schülergruppen, Lehrer und Lehramtsstudenten zu verschiedenen Themenbereichen der Biologie Beobachtungen und Untersuchungen durchführen. Die Besucher des Labors sollen an interessanten biologischen Phänomenen ihr naturwissenschaftliches Denken und Handeln erproben und dabei über die Fragestellung und Hypothesenformulierung alle weiteren Schritte des wissenschaftlichen Arbeitens im Biologieunterricht bis zur Auswertung, Deutung und Diskussion der Ergebnisse erarbeiten.

Wie entstand nun die Idee zur Einrichtung des Labors ?

Folgerungen aus der PISA-Studie

In der Diskussion um das schlechte Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler bei der PISA-Studie wurden auch die Defizite in der naturwissenschaftlichen Grundbildung deutlich. Obwohl dieser Themenschwerpunkt erst bei der dritten Erhebungswelle 2006 genauer untersucht wird, wird schon jetzt eine intensive Diskussion um die Konsequenzen für den naturwissenschaftlichen Unterricht geführt¹.

Die PISA-Studie geht dabei vom Konzept einer naturwissenschaftlichen Grundbildung (*Scientific Literacy*) aus. Danach sollen Menschen durch ihre (naturwissenschaftliche) Schulausbildung auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Wissens gültige Schlussfolgerungen ziehen und Hypothesen entwickeln, um Phänomene der natürlichen Umwelt und ihrer Veränderung, die durch menschliches Handeln

herbeigeführt werden, zu verstehen oder Entscheidungen bezüglich dieser zu erleichtern². Diesem Prozessaspekt der naturwissenschaftlichen Bildung wird aber in deutschen Curricula bisher im Vergleich zu Fachinhalten weniger Bedeutung zugemessen.

Gefordert sind daher grundlegende Forschungsdaten zu Denk- und Arbeitsstrukturen von Schülern, aber auch kurzfristig sinnvolle und praktikable Handreichungen für Studierende und Lehrkräfte.

Aus diesen Überlegungen entstand die Planung für das Gießener Schüler-Labor. Die Idee des Universitätslabors für Schüler ist dabei nicht neu. Eine Reihe von deutschen Universitäten und Fachhochschulen hat entsprechende Einrichtungen gegründet oder beabsichtigt deren Einrichtung (z. B. Mainz, Göttingen, Berlin, Lübeck). Allerdings steht bei diesen Schülerlabors die Vermittlung von modernsten Forschungsmethoden an zumeist Oberstufenschüler im Mittelpunkt.

Die Gießener Einrichtung geht bei der Konzeptidee einen anderen Weg. Die Arbeit der Schüler im Labor ist Teil der Unterrichtsforschung der Arbeitsgruppe „Wissenschaftliche Arbeitsweisen im Biologie-Unterricht“. Die Denk- und Arbeitsformen der Schülergruppen werden mit Video-Kameras dokumentiert und ihre Herangehensweise an wissenschaftliche Phänomene analysiert.

Bei der Arbeit der Gruppen geht es daher neben den fachlichen Ergebnissen besonders um die Art der Herangehensweise der Schüler an die gestellte Problematik. Die Schüler werden dazu im Labor nicht mit vorgefertigten Experimenten konfrontiert, die sie „nachkochen“ sollen. Stattdessen beobachten sie Naturphänomene, die sie zuerst nur möglichst detailliert wahrnehmen sollen. Anschließend werden sie im Rahmen des Konzeptes eines forschenden



Abb. 1: Das Schüler-Labor Biologie im Institut Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität

Unterrichtes³ bei den weiteren Schritten des wissenschaftlichen Problemlösens begleitet. Über die Fragestellung werden Hypothesen entwickelt, Versuchsplanungen erstellt, Versuche durchgeführt, ausgewertet und diskutiert. Außerdem lernen die Schüler, ihre Ergebnisse anderen Menschen vorzustellen.

Die Bilanz des Schüler-Labors 2002

Schulklassen/Schülerprojekte. Im Jahr 2002 haben 12 Schulklassen/Schülergruppen Projekte in Zusammenarbeit mit dem Schüler-Labor durchgeführt. Es handelte sich dabei um Grundschul-, Mittelstufen- und Oberstufenklassen. Jede Klasse besuchte das Labor für einen oder mehrere Projektstage. Anschließend führten die Klassen eigenständig das Projekt in der Schule weiter. Hierzu stellt das Schüler-Labor Material leihweise zur Verfügung. Die Dauer der Gesamtprojekte liegt zwischen sechs Wochen und einem halben Jahr. Aus Gießen kamen bisher Gruppen von der Liebig-Schule,

der Ricarda-Huch-Schule und der Herderschule. Aus dem Lahn-Dill-Kreis kamen Gruppen von der Goetheschule und der Eichendorff-Schule in Wetzlar und von der Wilhelm-von-Oranien-Schule in Dillenburg. Weiterhin gab es Kooperationen mit Schulen aus Butzbach und Friedberg.

Projekte von Schülergruppen/Einzelschülern.

Das Schüler-Labor bietet interessierten Schülern die Möglichkeit zur Durchführung von Facharbeiten zu einem bestimmten Thema. Für die Forschungsgruppe bietet sich hier die einmalige Gelegenheit, den Prozess einer wissenschaftlichen Arbeit von Jugendlichen zu begleiten und zu dokumentieren. Zwei Gruppen mit jeweils drei Schülern der Klassenstufe 11 von der Ricarda-Huch-Schule (Gießen) haben 2002 mit Arbeiten zur Einreichung bei „Jugend forscht“ begonnen. Eine Schülerin der Klasse 6 beteiligte sich mit einer Arbeit am Jugendförderpreis der Deutschen Cichliden Gesellschaft und errang den 1. Preis.

Außerdem wurde die Arbeit bei „Schüler experimentieren“ vorgestellt und errang zwei Preise. Die Schüler arbeiten entweder regelmäßig im Labor oder leihen entsprechendes Material aus. Der Fortgang der Arbeiten wird von Studenten begleitet und von der Arbeitsgruppe evaluiert.

Lehrerfortbildung. In Folge der erfolgreichen Kooperationen mit Schulklassen entstand in den Kollegien der betreffenden Schulen der Wunsch nach Fortbildungsangeboten der Arbeitsgruppe des Institutes für Biologiedidaktik. Inzwischen wurden drei, teilweise mehrtägige Fortbildungen durchgeführt. Außerdem wurde die Arbeitsweise des Labors bei pädagogischen Tagen verschiedener Schulen der Region vorgestellt. Hier zeigt sich der Wunsch von Lehrern, mit Hochschulen zusammenzuarbeiten. Dies entspricht Forderungen der Kultusministerien zur Reform der Lehramtsausbildung. Lehrer sollen in Zukunft während ihrer Berufspraxis immer wieder an die Universität zur Weiterbildung zurückkehren.

Universitäre Lehre. Im Rahmen der Ausbildung von Lehramtsstudenten wird die praktische Arbeit im Schüler-Labor erprobt, bevor Schülergruppen mit den Projekten konfrontiert werden. Außerdem betreuen Studenten Schülergruppen im Schüler-Labor und lernen die Arbeitsweise von Schülern kennen. Für die Studenten eröffnet sich auf diese Weise schon früh im Studium eine Möglichkeit zur Unterrichtspraxis, und sie erlernen außerdem eine andere Art des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, die auch praxisnah von aktuellen Forschungsergebnissen abgeleitet wird.

Forschung. In Zusammenarbeit mit dem Medienzentrum der JLU werden Schüler der im Labor arbeitenden Klassen/Gruppen in Kleingruppen videographiert, während sie ein Naturphänomen beobachten. Zusätzlich werden mittels eines Fragebogens die epistemologischen Überzeugungen der Schüler erhoben. Die Schüler werden mit der Beobachtung einer Gruppe von Schneckenbarschen in einem Aquarium konfrontiert. Das tatsächliche Ver-

halten der Tiere wird ebenfalls protokolliert, um es mit den Aussagen der jeweiligen Schülergruppe vergleichen zu können. Die Daten werden quantitativ und qualitativ ausgewertet. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass sich eine Typologie epistemologischer Überzeugungen bei Schülern differenzieren lässt und dass sich diese Typen mit der Art der individuellen Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen zusätzlich charakterisieren lassen.

Examensarbeiten. In Kooperation mit dem Schüler-Labor wurden bisher insgesamt fünf Staatsexamensarbeiten angefertigt. Dabei erarbeiten die Examenskandidaten neue Stationen für das Schüler-Labor und erproben sie mit Schülergruppen. Zwei Arbeiten im Schüler-Labor wurden von Referendaren in Zusammenarbeit mit dem Studienseminar Gießen durchgeführt.

Die Module des Schüler-Labors

Als erstes Modul wurde eine verhaltensbiologische Beobachtungsstation eingerichtet. Das Thema Verhaltensbiologie bot sich für eine ergebnisoffene Bearbeitung im Rahmen eines forschenden Unterrichtes an. Die Verhaltensbiologie bietet ein Gerüst an Methoden und Denkstrukturen, aber auch eine Fülle noch ungelöster Forschungsfragen, die ohne apparativen Aufwand bearbeitbar sind.

Das Modul Buntbarschlabor

Ausgewählt wurden für die Beobachtung im Schüler-Labor einige Arten der Buntbarsche (Cichlidae). Die Auswahl der Cichliden als zu bearbeitende Artengruppe war dabei kein Zufall. Die in fast allen subtropischen und tropischen Gebieten vorkommenden Buntbarsche sind mit ihren über 1000 Arten Musterfälle für Mechanismen der Evolution, der Ökologie und der Verhaltensbiologie. Viele Erkenntnisse der modernen Biologie wurden und werden durch Arbeiten über Vertreter dieser Arten gewonnen.

Die Auswahl der Arten im Buntbarschlabor erfolgt dabei nach ihrer Eignung für die Bearbei-



Abb. 2: Schülerinnen der Klasse 9 beobachten Schneckenbarsche im Fernsehstudio des Medienzentrums der Justus-Liebig-Universität

tion verhaltensbiologischer Fragestellungen und ihrer „Stressfestigkeit“ gegenüber den manchmal etwas ungestümen Besuchern.

Auf alle Fälle sollen „klassische“ Untersuchungen vergangener Jahrzehnte ausgewertet und wiederholt werden und zu Unrecht in Vergessenheit geratene Arten wieder in die Haltungs- und Unterrichtspraxis eingeführt werden.

Folgende Projekte sind dabei inzwischen entwickelt worden oder befinden sich in der Entwicklung:

1. Ergebnisoffene Erforschung des Sozialverhaltens von Schneckenbarschen (*Neolamprologus ocellatus*, *N. multifasciatus*) durch Schülerinnen und Schüler verschiedener Altersstufen⁴.

2. Quantitative Erfassung des Gruppenverhaltens und der Paarbindung beim Zebraunbarsch (*Cryptoheros nigrofasciatus*) als Beispiel verhaltensbiologischer Methodik⁵.

3. Ethogramm biparentaler Maulbrüter unterschiedlicher Gattungen der Cichlidae als Beitrag zum Themenbereich „Evolution“ im Biologieunterricht.

Für die Zukunft ist die Entwicklung weiterer Module geplant. In der Erprobung befinden sich die Module „Ökologie und Verhalten von

Vögeln“ und „Der Salinenkrebs *Artemia salina* – Ansätze zur Erforschung der Lebensweise eines Organismus“.

Ausblick

Die Arbeit des Schüler-Labors ist auf mehrere Jahre angelegt und soll Teil eines umfassenden Netzwerkes des FB 08 der Justus-Liebig-Universität und Schulen der Region sein. Schülern und Lehrern soll auf verschiedenen Ebenen die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit der Hochschule gegeben werden, während Studenten und Hochschullehrer das Praxisfeld Schule besser kennen lernen.

So bleibt zu hoffen, dass Schüler-Labore zu einer selbstverständlichen Einrichtung der Justus-Liebig-Universität Gießen und anderer deutscher Hochschulen werden.

Die positive Resonanz der Schulen zeigt die Bedeutung der Öffnung der Universität gerade gegenüber Schulen.

Kontakt zum Schüler-Labor Biologie

Anfragen zum „Schüler-Labor Biologie“ (auch Anmeldungen von Schulklassen oder Lehrer-

gruppen) bitte an folgende Adresse richten: Dr. Hans-Peter Ziemek (D 355625), Institut für Biologiedidaktik, Karl-Glöckner-Str. 21c, 35394 Gießen, Telefon 06 41/9 93 55 04, E-Mail: hans.p.ziemek@didaktik.bio.uni-giessen.de
Weiterführende Informationen (auch ausführliche Literaturhinweise) bietet die Homepage des Institutes und die Homepage des Schülerlabors (www.schuelerlabor-biologie.de).

Anmerkungen

1. Vergleiche hierzu Mayer, J. (2002): „Biologieunterricht nach PISA“, in: *Unterrichtsentwicklung nach PISA*, Stuttgart, S. 79–94
2. Definition der OECD in Mayer, J. (2001): *Wissenschaftliche Arbeitsweisen im Biologieunterricht*, (unveröff. Manuskript)
3. Vgl. H. Schmidkunz/H. Lindemann, (1995) *Das Forschend-Entwickelnde Unterrichtsverfahren*, Magdeburg
4. Vgl. L. Staeck/W. Staeck (1991): *Verhaltensbeobachtungen an Schneckenbuntbarschen*, *Praxis der Naturwissenschaften (Biologie)*, 5 (40): 26–33
5. Vgl. hierzu Ziemek, H.-P. (2002): „Drum prüfe, wer sich ewig bindet – Die Erforschung des Konzeptes der Paarbindung bei Buntbarschen als verhaltensbiologisches Praktikum“, *DATZ* 56 (3), Stuttgart; ders.: „Die Paarbindung bei Buntbarschen – ein Workshop für Schüler zur Einführung in verhaltensbiologische Forschung“, *Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht (MNU)*, Troisdorf (im Druck).