

Die Arbeit im Schülerlabor

Am Beispiel des Schüler-Labors Biologie der Universität Gießen

Hans-Peter Ziemek

Keywords Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schülerlabore, außerschulische Lernorte

1 Schüler-Labore in Deutschland

Seit wenigen Jahren entstehen an vielen Hochschulstandorten spezielle Einrichtungen für Schülerinnen und Schüler, so genannte Schülerlabore. In den angelsächsischen Ländern haben vergleichbare Einrichtungen eine schon jahrzehntelange Tradition, kombiniert mit dem Unterrichtsfach „Lab-Work“. In Deutschland waren Kooperationen von Schulen und Universitäten oder Fachhochschulen in der Vergangenheit eher dem Zufall überlassen.

In Zeiten zurückgehender Studierendenzahlen und nationaler Rankings erhöhte sich aber der Zwang zur Profilierung und zur langfristigen Bindung von Oberstufenschülern an die jeweilige Hochschule. Das Angebot der Laborarbeit für Schüler stellt dabei eine gute Möglichkeit für die naturwissenschaftlichen Fächer dar, potentielle Studenten zu gewinnen.

Einige der von deutschen Universitäten und Fachhochschulen inzwischen gegründeten Einrichtungen haben dabei schon mehrere Jahre Betriebserfahrung hinter sich, z. B. das „Gläserne Labor“ in Berlin. Bei diesen Laboren steht die Vermittlung von modernsten Forschungsmethoden an zumeist Oberstufenschülern im Mittelpunkt der Arbeit. Das Fach Biologie, meist unter dem Begriff „Life-Science“ in einer molekularbiologischen oder biotechnologischen Ausrichtung, spielt dabei thematisch eine wichtige Rolle. Daneben gibt es auch eine Reihe von Einrichtungen, die von physikalischen oder chemischen Instituten betrieben werden.

Eine Übersicht der biologisch ausgerichteten Labore findet man auf der Web-Site „www.schülerlabor-biologie.de“. Wer sich für die physikalisch/chemisch-orientierten Schüler-Labore interessiert, sollte sich auf der Seite des „Teutolab“ der Universität Bielefeld informieren. Neben den Laboren an Universitäten gibt es auch eine Reihe von temporären oder mobilen Angeboten, z. B. Sommercamps, Schülervorlesungen, Kinder-Unis, Trucks mit Laborausrüstung oder Koffer mit Experimentiersets.

Im Folgenden soll näher die Arbeitsweise des Schülerlabors Biologie dargestellt werden, da es sich grundsätzlich von den bisher beschriebenen Einrichtungen unterscheidet und die fachdidaktische Lernforschung als eines der Hauptziele sieht.

2 Das Schüler-Labor an der Universität Gießen und seine Entwicklung

Im April 2002 wurde das Schüler-Labor Biologie eröffnet. In einem Laborraum im Institut für Biologiedidaktik können Schülergruppen, Lehrer und Studierende 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 in Gießen die Idee zur Einrichtung des Labors?

3 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 erhoben werden soll, wird schon jetzt eine intensive Diskussion um die Konsequenzen für den naturwissenschaftlichen Unterricht geführt.

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 ent-

wickeln, um Phänomene der natürlichen Umwelt und ihrer Veränderung, die durch menschliches Handeln herbeigeführt werden, zu verstehen oder Entscheidungen bezüglich dieser zu erleichtern (BAUMERT et al., 2001).

Diesem Prozessaspekt der naturwissenschaftlichen Bildung wird aber in deutschen Curricula bisher im Vergleich zu Fachinhalten wenig Bedeutung zugemessen. Gefordert sind daher grundlegende Forschungsdaten zu Denk- und Arbeitsstrukturen von Schülern, aber auch kurzfristig sinnvolle und praktikable Handreichungen für Studenten und Lehrer. Aus diesen Überlegungen entstand die Idee des Schüler-Labors Biologie.

Die Arbeit der Schüler im Labor ist dabei Teil der Unterrichtsforschung der Arbeitsgruppe „Wissenschaftliche Arbeitsweisen im Biologie-Unterricht“. Die Arbeitsformen der Schülergruppen werden mit Video-Kameras dokumentiert. Bei der Evaluation geht es neben den fachlichen Ergebnissen besonders um die Art der Herangehensweise der Schüler an wissenschaftliche Phänomene.

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 Unterrichtes (SCHMIDKUNZ & LINDEMANN, 1995) bei den weiteren Schritten des wissenschaftlichen Problemlösens begleitet. Über die Fragestellung werden Hypothesen entwickelt, Versuchsplanungen erstellt, Versuche durchgeführt, ausgewertet und diskutiert. Außerdem stellen die Schüler ihre Ergebnisse anderen Personen vor.

4 Die Bilanz des Schüler-Labors Biologie für das Jahr 2002

Im Jahr 2002 haben 15 Schulklassen/Schülergruppen Projekte in Zusammenarbeit mit dem Schüler-Labor durchgeführt. Es handelte sich dabei um Grundschul- sowie gymnasiale Mittel- 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.

Das Schüler-Labor bietet außerdem interessierten Schülern die Möglichkeit zur Durchführung von Facharbeiten zu einem bestimmten Thema. Die Schüler arbeiten entweder regelmäßig im Labor oder leihen entsprechendes Material aus. Für die Forschungsgruppe bietet sich die günstige Gelegenheit, den Prozess einer wissenschaftlichen Arbeit von Jugendlichen zu begleiten und zu

dokumentieren. Der Fortgang der Arbeiten wird von Studenten begleitet und von der Arbeitsgruppe evaluiert.

In Folge der erfolgreichen Kooperationen mit Schulklassen entstand in den Kollegien der betreffenden Schulen auch der Wunsch nach Fortbildungsangeboten der Arbeitsgruppe des Institutes für Biologiedidaktik. Inzwischen wurden mehrere, teilweise mehrtägige Fortbildungen durchgeführt. Außerdem wurde die Arbeitsweise des Labors bei pädagogischen Tagen verschiedener Schulen der Region vorgestellt. Hierbei zeigt sich der Wunsch von Lehrern, mit Hochschulen zusammenzuarbeiten.

5 Universitäre Lehre

Im Rahmen der Ausbildung von Studierenden wird die praktische Arbeit im Schüler-Labor erprobt, bevor Schülergruppen mit den Projekten konfrontiert werden. Außerdem betreuen Studenten Schülergruppen im Schüler-Labor und lernen so die Arbeitsweise von den Schülern kennen. Für die Studenten eröffnet sich auf diese Weise schon zeitig im Studium eine Möglichkeit zur Unterrichtspraxis. Außerdem erlernen Studenten auf diese Weise bereits früh eine Art des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, die unter anderem praxisnah von aktuellen fachdidaktischen Forschungsergebnissen abgeleitet wird.

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

6 Forschung

In Zusammenarbeit mit dem Medienzentrum der Justus-Liebig-Universität wurden Schüler der im Labor arbeitenden Klassen/Gruppen in Kleingruppen gefilmt, während sie ein Naturphänomen beobachteten. Zusätzlich wurden mittels eines Fragebogens die epistemologischen Überzeugungen der Schüler erhoben. Die Schüler wurden mit der Beobachtung einer Gruppe von Schneckenbarschen in einem Aquarium konfrontiert. Das tatsächliche Verhalten der Tiere wurde ebenfalls protokolliert, um es mit den Aussagen der jeweiligen Schülergruppe vergleichen zu können.

Die Daten wurden quantitativ und qualitativ ausgewertet. Die bisherige Auswertung der Videos zeigt, dass in allen Altersstufen Beobachtun-

gen/Erklärungen nicht mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Versuchsplanungen verbunden wurden. Vielmehr wurden biologische Phänomene „alltagstauglich gemacht“ und mit der persönlichen Welt in Einklang gebracht (ZIEMEK et al., 2003).

7 Die inhaltlichen Projekte des Schüler-Labors Biologie

Im Schüler-Labor Biologie sind keine Einzelexperimente aufgebaut, die nach einem Skript Schritt für Schritt bearbeitet werden müssen. Vielmehr wird zu bestimmten Themenbereichen eine Lernumgebung angeboten, die möglichst viele Fragestellungen und deren kreative Bearbeitung fördern soll.

Als erstes Projekt wurde eine verhaltensbiologische Beobachtungsstation eingerichtet. Das Thema Verhaltensbiologie bot sich für eine ergebnisoffene Bearbeitung im Rahmen eines forschenden Unterrichtes an, da es nur wenige methodische Vorkenntnisse erfordert. Die Verhaltensbiologie weist außerdem ein Gerüst an Methoden und Denkstrukturen, aber auch eine Fülle noch ungeklärter Forschungsfragen auf, die ohne apparativen Aufwand bearbeitbar sind.

8 Das Projekt Buntbarschlabor

Ausgewählt wurden für die Beobachtung im Schüler-Labor Biologie 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 Bearbeitung 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 Erprobung:

1. Ergebnisoffene Erforschung des Sozialverhaltens von Schneckenbarschen (*Neolamprologus ocellatus*, *N. multifasciatus*) durch Schüler verschiedener Altersstufen (ZIEMEK, in Druck).

2. Quantitative Erfassung des Gruppenverhaltens und der Paarbindung beim Zebrabuntbarsch (*Cryptoheros nigrofasciatus*) als Beispiel verhaltensbiologischer Methodik (ZIEMEK, 2003).
3. Ethogramm biparentaler Maulbrüter unterschiedlicher Gattungen der *Cichlidae* als Beitrag zum Themenbereich „Evolution“ im Biologieunterricht.

Für die Zukunft ist die Entwicklung weiterer Projekte – auch zu anderen Themenbereichen der Biologie – 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“.

9 Ausblick

Die Arbeit des Schüler-Labors ist auf mehrere Jahre angelegt und soll Teil eines umfassenden Netzwerkes von Justus-Liebig-Universität Gießen 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.

Insgesamt lassen die bisherigen positiven Reaktionen hoffen, dass Schüler-Labore zu einer selbstverständlichen Einrichtung möglichst vieler Hochschulen werden.

Zitierte Literatur

- BAUMERT et al (Hrsg.) (2001): PISA 2000 – Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Leske+Budrich, Opladen
- SCHMIDKUNZ, H. & H. LINDEMANN (1995): Das Forschend-Entwickelnde Unterrichtsverfahren. Westarp, Magdeburg
- ZIEMEK, H.-P., J. MAYER & K. KEINER (2003): Der Zusammenhang von epistemologischen Überzeugungen und naturwissenschaftlichen Problemlöseprozessen bei Schülern im Biologie-Unterricht. In: BAUER et.al. (Hrsg.): Entwicklung von Wissen und Kompetenzen. Int. Tagung der Sektion Biologiedidaktik des VDBiol im September 2003 in Berlin, IPN, Kiel
- ZIEMEK, H.-P. (2003): Die Paarbindung bei Buntbarschen – ein Workshop für Schüler zur Einführung in verhaltensbiologische Forschung. MNU 56 (7), 415-417
- ZIEMEK, H.-P. (in Druck): Der Schneckenbarsch *Neolamprologus ocellatus* – ein Modellorganismus für den Biologie-Unterricht. MNU.

Verfasser: Dr. Hans-Peter Ziemek, Institut für Biologiedidaktik, Karl-Glöckner-Str.21c, 35394 Gießen, Tel. 0641-9935504, E-Mail: hans.p.ziemek@didaktik.bio.uni-giessen.de

Anfragen zum „Schüler-Labor Biologie“ bitte an obige Adresse richten. Weitere Informationen (auch ausführliche Literaturhinweise) bieten die Homepage des Institutes und des Schüler-Labors (www.schülerlabor-biologie.de).