

Ökologieunterricht in der Biologischen Station „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt) - Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zum ökologischen Wissen von Schülern der Sekundarstufe II

Ursula Dieckmann, Hannover

Einleitung

In den vergangenen 20 Jahren hat sich in der Bundesrepublik Deutschland ein Umweltbewusstsein entwickelt, das die Lösung ökologischer Probleme als gesamtgesellschaftliche Aufgabe begreift. Nachhaltiges umweltpolitisches Handeln kann aber nur dann Erfolg haben, wenn auch in der Umweltbildung umweltpädagogische und didaktische Überlegungen stärker berücksichtigt werden. Somit sind neben der Schule auch andere Institutionen (Umweltzentren, Biologische Stationen, Naturkundemuseen) aufgefordert, präventive und gesellschaftsrelevante Beiträge zu Fragen des Umwelt- und Naturschutzes zu leisten (DRAHTS & ERDMANN 1993).

Im Blickpunkt der derzeitigen schul- und umweltpolitischen Diskussion spielt die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (*sustainable development*) für die Umwelterziehung eine bedeutende Rolle (BOLSCHO & SEYBOLD 1996, BECKER & KEMPER 2001). Insbesondere außerschulische Lernorte wie Umweltbildungszentren sind diesem Lernziel besonders verpflichtet (SCHÜTZ 2000, FRESE 2001). Um einer derart ausgerichteten Umweltpädagogik gerecht zu werden, sollte die außerschulische Umwelterziehung und der Biologieunterricht neben der Berücksichtigung sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Belange nach wie vor auf einem fachwissenschaftlichen Fundament aufbauen, welches sich primär aus den Fachinhalten und -methoden der beteiligten Disziplinen ergibt. Grundsätzlich gilt, dass die Inhalte altersgerecht, interessant und anschaulich und damit möglichst nahe an lebenden und erlebbaren Objekten vermittelt werden sollen (BLANA, POST, & VOß 1998). Beabsichtigt wird dabei, dass die Schüler Vorstellungen entwickeln sollten, die ihnen ein verantwortungsvolles Handeln im Sinne eines umweltschonenden Umgangs mit den natürlichen Ressourcen ermöglicht.

In der Umwelterziehung stellen aquatische Ökosysteme interessante Untersuchungsobjekte dar, weil sie einen originären Zugriff auf einen erlebbaren Lebensraum ermöglichen. Besonders die Stillgewässer und deren Lebensgemeinschaften stehen zudem im Rahmen der aktuellen Umweltdiskussion häufig im Blickfeld der Öffentlichkeit. Fast alle natürlichen bzw. naturnahen Gewässer werden heutzutage durch Eutrophierungseinflüsse zu nährstoffreichen Gewässern umgewandelt (POTT 1996).

Am Beispiel der Stillgewässer kann ein lebensnahes Lernen stattfinden wobei ein Ökologie- bzw. ein Ökosystemverständnis gefördert wird, welches das Beziehungsgefüge von komplexen Systemen mit ihrer Individualität und Dynamik beinhaltet. Über das Naturerleben und -erkennen können Genese und Dynamik von Ökosystemen an einem realen Beispiel erfahren werden. Stillgewässer gelten daher als Modellfälle für exemplarisches Lernen und die Vermittlung affektiver und kognitiver Unterrichtsziele (NOLL & NOLL 1984, KILLERMANN 1993). Es werden nicht nur ökologische Einsichten vermittelt, sondern auch die Notwendigkeit des Lebensraumschutzes für Lebewesen.

Empirische Studien zum ökologischen Wissen und zu Begriffsbildern von Schülern sowie zu Naturschutz und zu Ökologie zeigen, dass die Schüler vielfach nur über geringe ökologische Grundkenntnisse und Zusammenhänge verfügen. Andererseits ist ihr Interesse an ökologischen Fragestellungen jedoch groß (vgl. hierzu u.a. TROMMER 1980, SCHAEFER 1983, MÜLLER & GERHARDT-DIRKSEN 2000, KÖGEL, REGEL, GELHAAR & KLEPEL 2000). Entsprechende Untersuchungen an außerschulischen Lernorten sind jedoch bislang eher die Ausnahme. Nur wenig ist über den Lernerfolg von Schülern an solchen Bildungseinrichtungen bekannt (vgl. hierzu u.a. REXER & BIRKEL 1986, BOGNER 1995, HEIMERICH 1997, BOGNER & WISEMANN 1997). Die Grundfrage, ob und vor allem in welchem Maße das Verständnis für Ökologie in Umweltbildungseinrichtungen nachweislich gesteigert wird, konnte bisher kaum beantwortet werden. Dass es solche Lernerfolge gebe, wurde bislang eher als selbstverständlich vorausgesetzt, obwohl eine Lernkontrolle vor Ort selten durchgeführt wurde. Eine entsprechende Auf- und Nachbereitung des Stoffes oblag meist dem Biologielehrer und dies oftmals nur in der Schule. Daher bot sich an, anhand des außerschulischen Lernortes, Biologische Station „Heiliges Meer“, den Lernerfolg von Schülern sowohl vor als auch nach dem Besuch der Station empirisch zu ermitteln. Aus diesen Untersuchungen, die seit dem Frühjahr 2000 in der Station durchgeführt werden, sollen hier erste Untersuchungsergebnisse vorgestellt werden.

Das Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“

Die Biologische Station „Heiliges Meer“ als außerschulischer Lernort

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe besitzt als Außenstelle des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster eine Biologische Station im Naturschutzgebiet (NSG) „Heiliges Meer“. Das ca. 90 ha große NSG liegt im so genannten Heiligen Feld im Kreis Steinfurt (Nordrhein-Westfalen), etwa 4,5 km südlich der Ortschaft Hopsten. Es handelt sich hierbei um eine Heidelandschaft mit unterschiedlich großen Gewässern, die durch Erdsenkungen entstanden sind und daher auch als „Erdfallseen“ bezeichnet werden. Die Vielzahl und die Vielfalt dieser unterschiedlich alten Gewässer, die innerhalb eines Naturraumes gelegen sind, demonstrieren alle Stadien einer natürlichen Entwicklung von Stillgewässern und bieten in diesem Zusammenhang beste

Vergleichsmöglichkeiten hinsichtlich der Gewässerökologie sowie der Auswirkungen menschlicher Einflüsse auf ein Ökosystem. Für wissenschaftliche Untersuchungen, die sich mit naturnahen und nährstoffarmen Lebensräumen beschäftigen, dient das Naturschutzgebiet zudem als Beispiel- und Referenzgebiet für die Seentypen der nordwestdeutschen Sandlandschaften (vgl. hierzu POTT 1998, POTT 2000, POTT & REMY 2000).

Die Außenstelle hat sich zudem zu einer wichtigen außerschulischen Weiterbildungseinrichtung zu Themen der Ökologie und des Naturschutzes entwickelt (TERLUTTER 1995). Die große Nachfrage von Lerngruppen nach den gewässerökologischen Kursen und dem Informationsangebot der Biologischen Station belegt das Interesse an den Möglichkeiten zur Demonstration und Erläuterung ökologischer Grundlagen.

Struktur der gewässerökologischen Einführungskurse für Schüler

Die Schülergruppen halten sich in Begleitung von meist zwei Lehrpersonen im Durchschnitt drei Tage in der Biologischen Station auf, wo sie kontinuierlich in den Naturraum einer pleistozänen Sandlandschaft, die Ökologie von Stillgewässern unterschiedlicher Trophiestufen (dystroph, oligotroph, mesotroph, eutroph) sowie in moderne Untersuchungstechniken der Gewässeranalyse (Gewässerchemie, -physik, Planktonanalyse etc.) eingeführt werden (Tab. 1). Das Programm wird von drei Mitarbeitern der Biologischen Station wissenschaftlich und pädagogisch begleitet. Die Ziele des gewässerökologischen Einführungskurses lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Schüler sollen

- ▶ die Lebensräume eines Stillgewässers (Benthal, Litoral, Pelagial, Wasseroberfläche) erkennen lernen.
- ▶ verschiedene Seentypen unterscheiden lernen.
- ▶ die Vegetationszonierung (Bruchwald-, Röhricht-, Schwimmblatt- und Tauchblattzone) anhand eines eutrophen Sees erkennen lernen.
- ▶ Vegetationstypen der verschiedenen Seentypen unterscheiden lernen.
- ▶ das Zustandekommen der Zirkulation (Mixis) und der jahreszeitlich bedingten Schichtung im See erklären sowie die Bedeutung der Temperatur für die Gliederung aquatischer Lebensräume beschreiben lernen.
- ▶ Physikochemische Parameter in unterschiedlicher Gewässertiefe ermitteln wie z.B. den Sauerstoff-Kohlendioxid-Haushalt oder die Bestimmung von Anionen und Kationen.
- ▶ Planktische Organismen erkennen und differenzieren lernen.
- ▶ einfache kybernetische Modelle (Nahrungsketten, Nahrungsnetz) kennen lernen.



Abb. 1: Schüler in der Außenstelle „Heiliges Meer“ bei der Analyse der Wasserproben aus dem Großen Heiligen Meer (Bestimmung gelösten Sauerstoffs nach WINKLER 1888).

Die Kurse beginnen in der Regel mit einem Rundgang durch das Naturschutzgebiet zur Demonstration der verschiedenen Gewässertypen und der Heidelandschaft (Tab. 1). Neben extrem nährstoffarmen (oligotrophen) und dystrophen Gewässern befinden sich im Naturschutzgebiet vielfältige Übergänge zu nährstoffschwachen (mesotrophen) und nährstoffreichen (eutrophen) Gewässern, die sich alle entlang einer in südwest-nordöstlicher Richtung verlaufender Senkungszone erstrecken. Die unterschiedlich alten Erdfälle unterscheiden sich auch wie das sie umgebende Vegetationsmosaik aus kleinräumigen Wald- und Heidelandschaften nicht nur hinsichtlich der Trophie, sondern auch bezüglich ihrer Entwicklung, ihrer Pflanzen- und Tierwelt (vgl. hierzu u.a. BEYER 1934, SCHILLER 1973, REHAGE & SPÄH 1979, RUNGE 1991).

Bei diesem ersten Geländegang können die Schüler die augenscheinlichen Unterschiede in der Gewässermorphologie (See, Weiher, Kolk) und der Vegetation beobachten. Zur Erklärung der Unterschiede stehen das Alter und die Genese der verschiedenen Gewässertypen im Mittelpunkt. Die Schüler entnehmen auf diesem Rundgang an ausgewählten Stellen und unter Anleitung See- und Grundwasserproben, die der Einübung verschiedener einfacher gewässerökologischer Messmethoden wie z.B. der Temperaturmessung, der Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit sowie der pH-Wert Bestimmung dienen.

Tab. 1: Übersicht zum Verlauf eines gewässerökologischen Kurses in der Außenstelle „Heiliges Meer“.

1. Tag:

- a) Allgemeine Einführung zum NSG „Heiliges Meer“ im Seminarraum
- b) Rundgang durch das NSG Heiliges Meer
 - Heidelandschaften,
 - Vegetationsformen, Zonierung
 - allg. Floristik und Faunistik
 - Feldmessungen (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit)
- c) Kursraum:
 - Zusammentrag der einzelnen Messergebnisse
 - Zonierung der unterschiedlichen Gewässer

2. Tag:

- a) Einführung Ökosystem See im Seminarraum
 - Seetypenlehre
 - Eutrophierung
- b) Limnologische Untersuchungen auf dem Heiligen Meer
 - Demonstration der Probeentnahmemethoden
 - Probeentnahme und Feldmessungen
 - Probeentnahme mit dem Ruttnereschöpfer
 - Sichttiefe („Secchi-Scheibe“)
 - elektrolytische Leitfähigkeit
 - Wassertemperatur
 - Sedimentprobe
- c) Analyse der Wasserproben im Labor (Laborsituation im Kursraum)
 - gelöster Sauerstoff
 - gelöstes Kohlendioxid
 - Bestimmung der Kationen:
 - pH-Wert
 - Ammonium
 - Eisen
 - Siliciumdioxid
 - Bestimmung der Anionen:
 - Nitrat
 - Phosphat

3. Tag:

- a) Theoretische Einführung in die Planktonkunde
- b) Planktonprobeentnahme auf dem Heiligen Meer
- c) Qualitative Planktonuntersuchung und Bestimmung im Labor (Laborsituation im Kursraum)

Im Mittelpunkt des zweiten Tages stehen spezielle gewässerökologische Untersuchungen bezüglich der Vertikalschichtung und des Chemismus des Großen Heiligen Meeres. Die Wasserprobeentnahme erfolgt mit dem 1l-Ruttner-Schöpfer zur Pelagialbeprobung. Bei der Vertikaluntersuchung können die Schüler hierbei mit einfachen Methoden die Sichttiefe, die Temperatur und die elektrolytische Leitfähigkeit bestimmen.

Die entnommenen Wasserproben werden dann zur weiteren Bearbeitung im Labor in Behältnisse abgefüllt und je nach den zu bestimmenden Parametern mit Indikatorlösungen versetzt. Im Kursraum der Biologischen Station (Abb. 1) erfolgt schließlich die Analyse der Proben hinsichtlich von gelöstem Sauerstoff, Kohlendioxid, dem Kationengehalt (pH-Wert, Ammonium, Eisen) und dem Anionengehalt wie beispielsweise Nitrat und Phosphat (vgl. hierzu POTT, PUST & HAGEMANN 1998). Die Analyseergebnisse werden gemeinsam diskutiert und graphisch in ein Tafelbild übertragen. Anhand der erzielten Messergebnisse und Diagramme werden die Probleme der Eutrophierung und des Naturschutzes diskutiert.

Am dritten und meist letzten Kurstag sollen die Schüler in frisch entnommenen Wasserproben weiterhin die wichtigsten planktischen Organismen kennen lernen. Mit Hilfe des Kosmos-Naturführers *Das Leben im Wassertropfen* von STREBLE & KRAUTER (1985) erfolgt an eine vereinfachte systematische Einteilung der verschiedenen Planktonorganismen (Abb. 2). Mit der Bestimmung am Lichtmikroskop erlernen die Schüler dabei eine wesentliche biologische Arbeitsweise.



Abb. 2: Schüler in der Außenstelle „Heiliges Meer“ bei der Bestimmung von Planktonorganismen.

Fragestellung und Methodik

Die Untersuchungen zum ökologischen Wissen der Schüler beschäftigen sich zum einen mit den Vorstellungen und dem fachlichen Wissen der Schüler über die charakteristischen Ökosysteme des Naturschutzgebietes. Dabei stellen sich vor allem die folgenden Fragen:

- ▶ Inwieweit verfügen Schüler über ökologisches Grundwissen?
- ▶ Was verbinden Schüler speziell mit den Begriffen „Ökologie“ und „Ökosystem“?
- ▶ Wie groß ist das Interesse der Schüler an praktischer ökologischer Arbeit?
- ▶ Wie bewerten die Schüler das Kursangebot in der Außenstelle „Heiliges Meer“?
- ▶ Welche Fachinhalte lernen die Schüler am Heiligen Meer?
- ▶ Wie kann die Vermittlung von ökologischem Wissen verbessert werden?
- ▶ Welche Lernangebote fördern das Verständnis vom Aufbau und den Vernetzungen innerhalb eines Ökosystems?

Mit Hilfe einer Fragenbogenstudie, bestehend aus zwei verschiedenen Befragungsdurchgängen wurden bislang 131 SchülerInnen von 7 Leistungskursen Biologie der gymnasialen Jahrgangsstufe 12 befragt. Das Altersspektrum reicht von 17 bis 20 Jahre. Die Schüler stammen vorwiegend aus Gymnasien kleinerer Städte aus dem nordwestlichen Nordrhein-Westfalen. 40% der Befragten waren männlich, 60% weiblich.

Bei der Konzeption der Fragebögen wurde besonders darauf geachtet, dass neben der Beantwortung von gebundenen Fragen für die Probanden auch die Möglichkeit bestand, freie Antworten zu geben. Zusätzlich wurden aus Gründen der Motivation und als Hilfestellung zur leichteren Beantwortung der Fragen die Texte mit Abbildungen illustriert. Der fachwissenschaftliche Hintergrund der Fragen ist wesentlicher Bestandteil der meisten Biologiebücher der Sekundarstufe II. Die Fragebögen mit geschlossenen und offenen Fragen werden zur Lernkontrolle vor und nach dem ökologischen Unterricht in der Außenstelle Heiliges Meer von den Schülern bearbeitet (Vortest-Nachtest-Plan). Durch identische Kennwörter ist die Zuordnung der Fragebögen zu einer Person gesichert. Die Auswertung der Fragebögen erfolgte quantitativ und mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING (2000). Bislang wurden 131 Fragebögen aus dem Vortest-Plan unter Berücksichtigung ausgewählter Fragen ausgewertet, um das Vorwissen der Schüler zu ermitteln.

Erste Ergebnisse der empirischen Untersuchung

Informationsquellen der Schüler

Nach Angabe der Testpersonen ist der Biologieunterricht immer noch das Hauptvermittlungsfach ökologischer Inhalte. Die Schüler gaben in der Befragung an, neben

dem Biologieunterricht auch in anderen Unterrichtsfächern ökologische Inhalte vermittelt zu bekommen. In diesem Zusammenhang wurde vor allem das Fach Geographie genannt (50%). So ist die Schule immer noch der Ort, in dem die meisten Schüler (71%) erstmals etwas über ökologische Zusammenhänge erfahren. Ansonsten benannten die Schüler als Erstinformationsquellen vor allem Medien wie Fernsehen (39%), Bücher/Zeitschriften (29%) sowie auch das Elternhaus (29%).

Welche Vorstellungen haben Schüler über Ökologie und Ökosysteme?

Die Schüler und Schülerinnen schätzen ihr allgemeines Interesse an ökologischen Fragestellungen als hoch ein. 59% der Befragten gaben an, sich für ökologische Themen grundsätzlich zu interessieren und nannten als Begründungen beispielsweise:

„...mich interessieren die Auswirkungen, die menschliches Handeln auf die Natur hat...“

„...weil die heutige Gesellschaft Ökologie zerstört und dies nachhaltig die Zukunft bedroht...“

„...die Schöpfung ist ein Wunder, dass es zu entdecken gibt...“

„...mich fasziniert das Leben und die verschiedenen Tiere in einem Lebensraum...“

„...es ist wichtig seine Umwelt kennen zu lernen, damit man besser mit ihr umgehen kann...“

10% der Schüler interessieren sich ausdrücklich nicht für ökologische Themen und begründeten ihre Haltung vielfach damit, dass sie andere Themen der Biologie wie z.B. die Genetik anregender fänden.

Zwei Fragestellungen der Untersuchung zielen auf freie Assoziationen der Schüler zu den Begriffen „Ökosystem“ und „Ökologie“. So verbinden Schüler z.B. mit dem Begriff Ökosystem *„...einen abgeschlossenen Lebensraum mit sämtlichen Wechselbeziehungen aller Organismen...“* oder *„...den Lebensraum der Tiere und Organismen, sowie die Tiere selbst...“* und mit dem Begriff Ökologie *„...den Schutz und die aufmerksame Beobachtung der umgebenden Natur zum besseren Verständnis des Verhaltens, des Lebens der Tiere und Pflanzen darin...“* oder *„...Beziehungen zwischen Lebensgemeinschaften und Naturräumen...“*

Nach Angabe der Befragten werde der Begriff „Ökologie“ am besten mit den vorgegebenen Ausdrücken *Umwelt, Lebensraum, Natur, Stoffkreis- und Lebensläufe, Pflanzen-Tiere* beschrieben (Abb. 3).

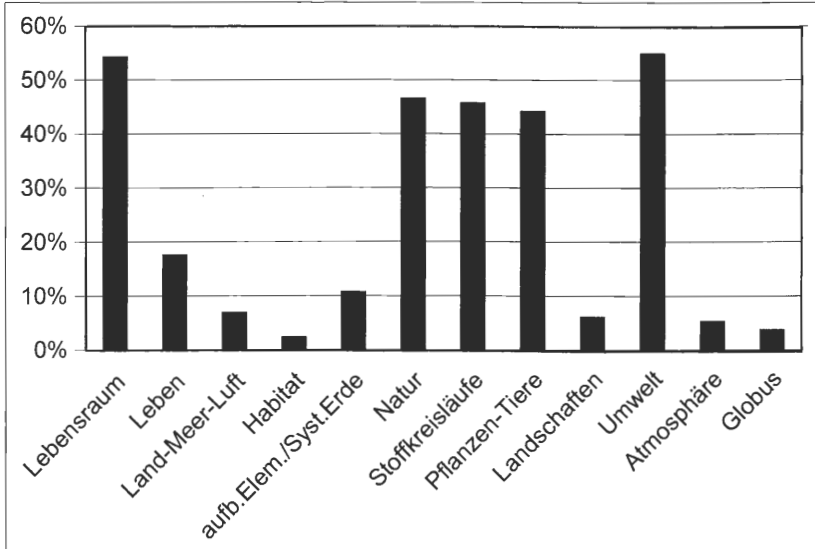


Abb. 3: Frage: Welche Ausdrücke beschreiben am besten den Begriff „Ökologie“? (N = 131 Schüler/innen)

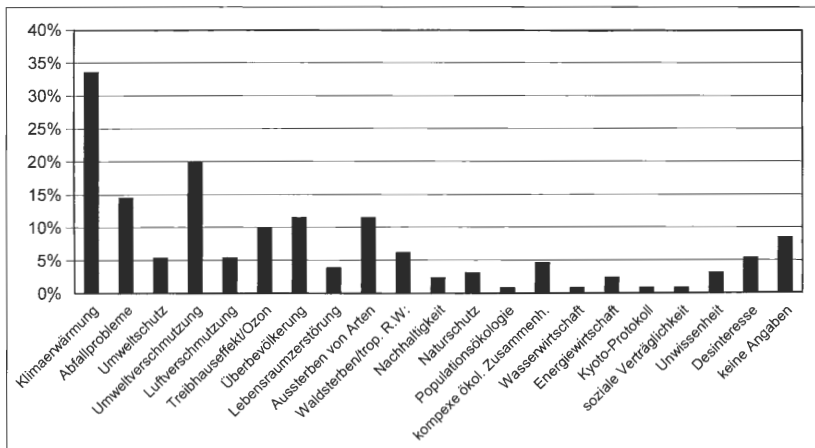


Abb. 4: Frage: Was ist das aktuellste Problem heutiger ökologischer Fragen? (N = 131 Schüler/innen)

Mit der Frage nach dem aktuellsten Problem heutiger ökologischer Fragen, in der die Probanden frei antworten konnten, lässt sich eine Rangliste der genannten Probleme ermitteln (Abb. 4). Zusammenfassend lässt sich hierzu festhalten, dass das Problem der *Globalen Klimaerwärmung*, gefolgt vom Problem der *Umweltverschmutzung* von 34% bzw. 20% der Schüler genannt wurde.

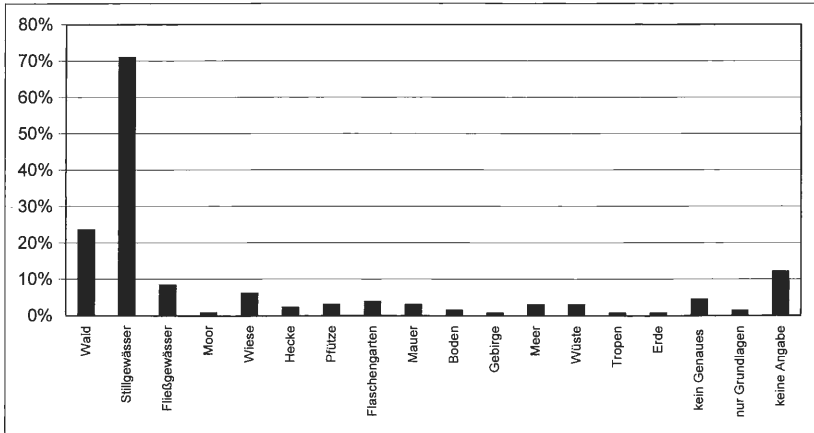


Abb. 5 Frage: Welche Ökosysteme haben Sie in der Unterrichtseinheit „Ökologie“ kennen gelernt? (N = 131 Schüler/innen)

Was wissen Schüler über Ökologie?

Das Ökosystem „Stillgewässer“ ist in der Unterrichtseinheit Ökologie der Sekundarstufe II der am häufigsten bearbeitete Lebensraum. Dementsprechend gaben 71% der Befragten an, das Ökosystem See bzw. Stillgewässer in der Unterrichtseinheit Ökologie tatsächlich kennen gelernt zu haben (Abb. 5). Fast ein Viertel der Befragten gaben an darüber hinaus auch das Ökosystem „Wald“ zu kennen. Mit anderen Lebensräumen oder Biotoptypen wie beispielsweise Wiese, Moor, Fließgewässer kommen die Schüler im heutigen Biologieunterricht nur in geringem Maße in Kontakt (Abb. 5).

Um den Stand des Vorwissens an einem ausgewählten Beispiel zu testen, wurde den Schülern ein Diagramm präsentiert, welches zentrale Zusammenhänge von Stoffkreisläufen in einem Ökosystem darstellt und zugleich Bestandteil der meisten Biologiebücher der Sekundarstufe II ist. Diese Abbildung subsumiert alle relevanten Grundkenntnisse im Stoffkreislaufsystem, die die Schüler nach einem erfolgreichen Abschluss der Unterrichtseinheit „Ökologie“ beherrschen sollten. Es galt die entsprechenden Fachwörter *Sonnenlicht*, *Kohlendioxid*, *Sauerstoff*, *organisches*

Material und *Mineralstoffe* in vorgegebene Freistellen einzusetzen (Abb. 6). Die Notwendigkeit von Wasser als bedeutenden Grundstoff für die Prozesse des Lebendigen wird dabei als gegeben vorausgesetzt. Gleiche Farbe der Pfeile bedeuten gleiche Stoffkreisläufe. Sechs Fachwörter mussten eingesetzt werden. Für jede richtige Nennung wurde ein Punkt vergeben. Es stellt sich nun die Frage, ob die Schüler ihr in der Schule erworbenes Grundwissen auf das Schema anwenden können oder nicht. 12 Probanden (9%) füllten das Schema gar nicht aus, 20 Probanden (15%) konnten ein Fachwort einsetzen, 10 Probanden (8%) zwei und 20 Probanden (15%) drei Termini. 23 Probanden (18%) wussten vier und fünf Fachwörter einzusetzen und nur 21 Probanden (16%) waren in der Lage, das gesamte Schema richtig auszufüllen.

Bei der Frage nach den Lebensräumen, in die sich prinzipiell ein See gliedert, sollten die Schüler die vier Bereiche Uferregion (Litoral), Gewässergrund (Benthal), freier Wasserkörper (Pelagial) und Wasseroberfläche frei benennen. 26 Befragte (20%) haben diese Frage gar nicht beantwortet, 13 Probanden (10%) gaben eine falsche Antwort, 22 Probanden (17%) konnten lediglich ein Fachwort benennen, 30 Probanden (23%) zwei und 21 Probanden (16%) drei Fachwörter und nur 8 Probanden (6%) waren in der Lage, die vier Lebensräume eines Sees zu betiteln. Von den Lebensräumen in einem See kannten hierbei die meisten Schüler die Termini Uferregion (Litoral) und Wasserkörper (Pelagial).

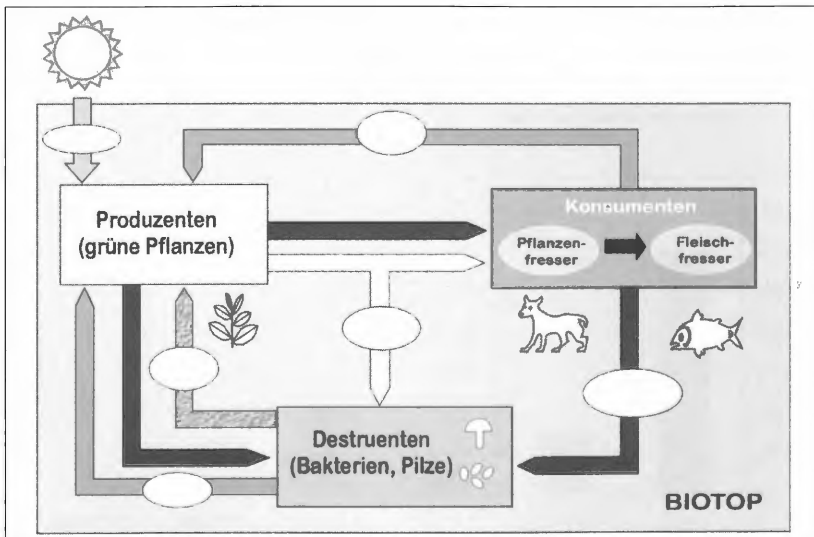


Abb. 6 : Auszufüllende Stoffkreisläufe im Fragebogen. Die Frage dazu lautete: Die unten stehende Abbildung zeigt schematisch die Abhängigkeiten innerhalb eines Ökosystems. Beschriften Sie die Kreise in den Pfeilen! Diese stellen unterschiedliche Stoffe dar, die zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten ausgetauscht werden. Um welche Stoffe handelt es sich dabei? (N = 131 Schüler/innen)

Auch die freie Benennung von vier verschiedenen Seentypen nach ihrem Nährstoffgehalt, wie z.B. eutroph, mesotroph, oligotroph und dystroph bereitete den Schülern Probleme. Vier Termini mussten genannt werden, pro richtige Nennung wurde ein Punkt vergeben, eine falsche Antwort wurde mit 0 Punkten bewertet (Abb. 7). 78 Befragte (60%) haben die Frage nicht beantwortet, 20 Probanden (15%) haben die Frage falsch beantwortet, 9 Probanden (7%) konnten ein Fachwort benennen, 28 Probanden (21%) zwei, und 2 Probanden (2%) konnten drei Termini benennen. Kein Proband (0%) war in der Lage vier unterschiedliche Seentypen aufzuzählen (Abb. 7). Bei dieser Frage waren den Schülern die Ausdrücke nährstoffreich (eutroph) und nährstoffarm (oligotroph) am geläufigsten, die Fachwörter dys-, meso- und hypertroph erschienen am unbekanntesten.

Obwohl der eutrophe Seentyp in der obigen Frage von den Schülern am häufigsten genannt wurde, konnten in einer weiteren offenen Frage nur 2% der Schüler vier wichtige Kennzeichen eines nährstoffreichen Sees angeben. Ebenso hatten über die Hälfte der Schüler (67%) keine Vorstellungen zu jahreszeitlich bedingten Zirkulationsvorgängen innerhalb des Wasserkörpers eines mitteleuropäischen Sees. Damit ist mehr als 2/3 der befragten Schüler trotz eines ökologisch orientierten Biologieunterrichtes eines der wesentlichsten Merkmale mitteleuropäischer Seen nicht bekannt. Diese Zusammenhänge sind zudem für alle Gymnasialschüler der Sekundarstufe I Bestandteil des Biologieunterrichtes. Charakteristische Pflanzenarten eines Sees waren den Befragten nahezu unbekannt, wie auch morphologische oder anatomische Unterschiede zwischen Wasser- und Landpflanzen. Jedoch kannten ein Drittel der Schüler typische Wasservögel wie z.B. die Stockente, den Haubentaucher, den Graureiher oder den Eisvogel.

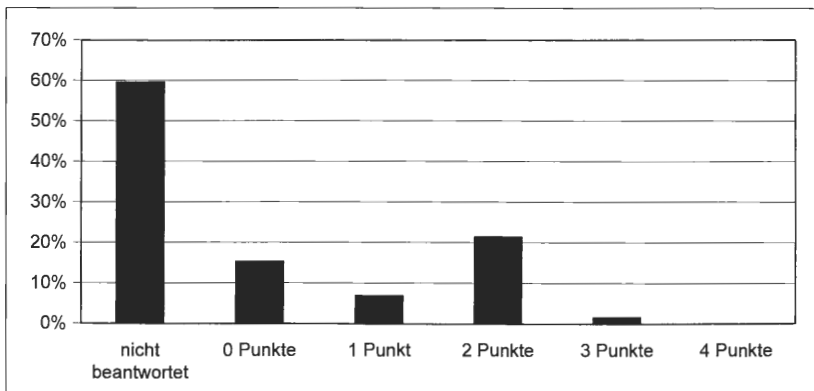


Abb. 7: Aufgabe: Unterscheiden Sie vier verschiedene Seentypen nach ihren Nährstoffgehalt!
(N = 131 Schüler/innen)

Ausblick

Als bisheriges Zwischenergebnis kristallisiert sich heraus, dass die Schüler vielfach nur geringe ökologische Grundkenntnisse besitzen, jedoch ihr Interesse an ökologischen Fragestellungen als hoch einzuschätzen ist. Auch das Interesse der Schüler an den gewässerökologischen Kursen der Außenstelle „Heiliges Meer“, äußert sich in den genannten Erwartungen, mit denen die Schüler diese biologische Station besuchen. Über die Hälfte der Befragten möchte etwas über ein Ökosystem erfahren (70%) und im Freiland beobachten (71%). 52% der befragten Schüler suchen die Naturbegegnung und möchten Pflanzen und Tiere kennen lernen (44%) oder im Labor arbeiten (49%).

Weitere Fragen wie u.a. „*Was lernen die Schüler am Heiligen Meer ?*“ und „*Wie bewerten die Schüler das Angebot in der Außenstelle Heiliges Meer ?*“ können mit den zukünftigen Auswertungen der Untersuchung aus dem Nachtest geklärt werden.

Ausgehend von den Ergebnissen soll ein Strukturschema für einen Unterricht mit ökologischen Inhalten entwickelt werden, in dem Interesse und den praktischen Tätigkeiten der Schüler, insbesondere dem freilandbiologischen und experimentellen Arbeiten im Labor, ein hoher Stellenwert eingeräumt wird. Das Angebot der Biologischen Station kann dadurch mit professionalisierten, naturwissenschaftlich fundierten und handlungsorientierten Lernmaterialien zum Thema Ökologie erweitert werden, die den Schülern altersgerecht, anschaulich und nahe am lebenden und erleb-
baren Objekt in seiner natürlichen Umgebung vermittelt werden sollen.

Literatur:

BECKER, H. & A. KEMPER (2001): Von Umweltbildung zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. LÖBF-Mitteilungen 4 (1): 35-37. - BEYER, H. (1934): Die Tierwelt des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“. Natur u. Heimat, Sonderheft 1: 14-16. - BLANA, H.; POST, M. & M. VOß (1998): Praktische Waldökologie im Schulumfeld. LÖBF-Mitt. (3): 48-58. - BOGNER, F. (1995): Assoziationstests und Ökologieunterricht/Umwelterziehung am außerschulischen Lernort. Verh. d. Ges. f. Ökolog. 24: 465-470. - BOGNER, F. X. & M. WISEMANN (1997): Association tests and outdoor ecology education. European Journal of Psychology and Education XII (1): 89-102. - BOLSCHO, D. & H. SEYBOLD (1996): Umweltbildung und ökologisches Lernen. Cornelsen Verlag, 219 S., Berlin. - DRAHTS, M. & K.-H. ERDMANN (1993): Lernen in der Umwelterziehung. Beitrag zur Vermittlung ökologischen Wissens. Verh. d. Ges. f. Ökol. 22: 355-358. - FRESE, H. (2001): Nachhaltigkeitsansätze sorgen für neue Akzente bei der NUA. LÖBF-Mitteilungen 4 (1): 27-29. - HEIMERICH, R. (1997): Was halten Jugendliche vom Naturschutz. ZfDN 3 (1): 43-51. - KILLERMANN, W. (1993): Natur erkennen - Natur erleben Möglichkeiten biologischer Umweltbildung an außerschulischen Institutionen. Verh. d. Ges. f. Ökolog. 22: 371-377. - KÖGEL, A., REGEL, M., GELHAAR, K.-H. & G. KLEPEL (2000): Biologieinteressen der Schüler. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie. In: BAYRHUBER, H. & U. UNTERBRUNER (2000) (Hrsg): Lehren und Lernen im Biologieunterricht, 32-45, Studienverlag, Innsbruck. - MAYRING, P. (2000):

Qualitative Inhaltsanalyse. 7. Aufl., Deutscher Studien Verlag, 135S., Weinheim. - MÜLLER, S. & A. GERHARDT-DIRKSEN: (2000): Nur geringes Wissen über Ökologie - eine empirische Studie. MNU **53** (4): 202-209. - NOLL, E. & M. NOLL (1984): Weiher und Teiche als Modelle für ökologisches Arbeiten. Verh. d. Ges. f. Ökol. **12**: 519-522. - POTT, R. (1996): Biotoypen: Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. Ulmer Verlag, 448 S., Stuttgart. - POTT, R. (1998) (Hrsg.): Stickstoffbelastungen der Gewässerlandschaft im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt) und Möglichkeiten landesplanerischer Gegensteuerung. Abh. Westf. Mus. f. Naturk. **60** (2): 127 S., Münster. - POTT, R., PUST, J. & B. HAGEMANN (1998): Methodische Standards bei der vegetationsökologischen Analyse von Stillgewässern - dargestellt am Großen Heiligen Meer in den Untersuchungsjahren von 1992-1997. In: POTT, R. (Hrsg.): Stickstoffbelastungen der Gewässerlandschaft im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt) und Möglichkeiten landesplanerischer Gegensteuerung. – Abh. Westf. Mus. f. Naturk. Münster **60** (2): 53-110. - POTT, R. (2000) (Hrsg.): Ökosystemanalyse des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt). Interaktionen zwischen Still- und Fließgewässern, Grundwasser und Vegetation sowie Landnutzung und Naturschutz. Abh. Westf. Mus. f. Naturk. **62** (Beiheft): 397 S., Münster. - POTT, R. & D. REMY (2000): Gewässer des Binnenlandes - Ulmer, 255 S., Stuttgart. - REHAGE, H.-O. & H. SPÄTH (1979): Asseln (Isopoda) und Doppelfüßler (Diplopoda) aus dem NSG Heiliges Meer bei Hopsten in Westfalen. Natur u. Heimat **39**: 119-125. - REXER, E. & P. BIRKEL (1986): Größerer Lernerfolg durch Unterricht im Freiland. UB **117** (10): 43-46. - SCHAEFER, G. (1983): Der Begriff Ökosystem in den Köpfen von Schülern und Lehrern. Verh. d. Ges. f. Ökol. **11**: 351-359. - RUNGE, F. (1991): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ und ihre Änderungen in den letzten 90 Jahren. Natur u. Heimat Beiheft **51**: 1-89. - SCHILLER, W. (1973): Die Carabiden-Fauna des Naturschutzgebietes Hl. Meer, Kr. Tecklenburg. Natur u. Heimat **33**: 111-118. - SCHÜTZ, R. (2000): Netzwerk in NRW: Die außerschulische Umweltbildung. LÖBF-Mitteilungen (3): 25-35. - STREBLE, H. & D. KRAUTER (1985): Das Leben im Wassertropfen. Kosmos Naturführer, 7. Aufl., Franckh, 336 S., Stuttgart. - TERLUTTER, H. (1995): Das Naturschutzgebiet Heiliges Meer. In: HENDRICKS, A. (Hrsg.), Museum für Naturkunde Münster, Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 144 S. - TROMMER, G. (1980): Naturschutz im Biologieunterricht - Begriffsbilder bei Schülern der Primarstufe und Sekundarstufe I. Verh. d. Ges. f. Ökol. **VIII**: 503-508.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Ursula Dieckmann
 Universität Hannover
 Institut für Didaktik der Naturwissenschaften
 Didaktik der Biologie
 Bismarckstr. 2
 30173 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Heimat](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Dieckmann Ursula

Artikel/Article: [Ökologieunterricht in der Biologischen Station „Heiliges Meer“ \(Kreis Steinfurt\) - Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zum ökologischen Wissen von Schülern der Sekundarstufe II 15-28](#)