

## **Interdisziplinäres multimediales Lehr- und Lernprojekt „Biodiversität in Großökosystemen“**

K.-P. Berndt

### **Zusammenfassung**

Artenvielfalt ist ein Schlüssel zur Nachhaltigen Entwicklung im Sinne des Rio-Prozesses. Mit dem vorgestellten Projekt soll ein interaktives multimediales Lehrverbundsystem geschaffen werden, mit dem die Defizite universitärer, schulischer und außerschulischer Vermittlung von Artenkenntnissen kompensiert werden können. Es sind fächerübergreifende Bemühungen (Programmierung, Datensammlung, Datenaufbereitung, Evaluation) erforderlich, um Grundlagen der Artenvielfalt globaler Artbildungszentren zu vermitteln und gleichzeitig zum Verständnis regionaler Umweltprobleme beizutragen. Eine besondere Herausforderung ist dabei die didaktische Reduktion, d.h. die zielgruppenzentrierte Aufbereitung der nahezu unüberschaubaren Artenvielfalt.

### **Summary**

Biological diversity is one key to sustainable development in the context of the United Nations Agenda 21 process. The project is to create an interactive multimedia system connecting educators for work to ameliorate the deficits in disseminating knowledge about species in academic, school and extra-curricular education. Efforts spanning different technical fields (programming, data collection, data processing, evaluation) are required in order to convey the basics of biological diversity in global centers of species development, and at the same time to contribute to the understanding of regional environmental problems. A particular challenge is the didactical reduction, i.e. developing treatments centered on the specific target groups in order to convey the almost incomprehensible richness of species diversity.

Nach der Rio-Konferenz übernehmen "Nachhaltige Entwicklung" und "Erhalt der Biodiversität" eine zentrale Rolle in den Bemühungen um eine verbesserte Ökologische Bildung. Der Erhalt der Biodiversität wird dabei als ein wichtiger Zugang zur Durchsetzung nachhaltiger Entwicklung betrachtet.

Dabei sind an Hochschulen sowohl die internationale als auch die nationale/regionale Sicht zu beachten und integrativ in die Lehre einzubinden. Einmal ist es wichtig, Grundlagen der Artenvielfalt von globalen Artbildungszentren (Regenwald, Korallenriffe etc.) zu vermitteln, zum anderen ist zum Verständnis der regionalen Umweltprobleme eine ausgewogene Artenkenntnis erforderlich.

Auf der Grundlage des Projektes sollen die vielfältigen, zum Teil stark aufgesplitterten Aktivitäten der einzelnen Lehrkräfte und Institute zu diesem Thema an der Universität Potsdam möglichst auch unter Einbeziehung weiterer Hochschulen und Öffentlichkeitseinrichtungen (z.B. Museen) und Forschungs-

einrichtungen zusammengefasst, auf eine einheitliche Basis gestellt und allgemein zugänglich gemacht werden.

Durch die Entwicklungsarbeiten an der Professur Umweltbildung auf dem Gebiet digitaler Medien seit 1995 wurde ein inhaltlicher und didaktischer Vorlauf geschaffen, der nun in einem gesamtuniversitären digitalen Lehr- und Lernsystem vereinigt werden soll. Gleichzeitig soll dieses System auch außerschulischen Umweltbildungseinrichtungen sowie den Schulen zugänglich gemacht werden.

### **Projektbeschreibung**

An der Universität Potsdam existieren auf der einen Seite zahlreiche Bemühungen zur Qualifizierung der Ausbildung auf dem Gebiet der Artenvielfalt, auf der anderen Seite müssen aus Kostengründen und Überlastung des Lehrpersonals z.B. die für zahlreiche Studienrichtungen im Grundstudium angesiedelten Bestimmungsübungen drastisch reduziert werden.

Von zahlreichen Lehrenden wie Lernenden werden regionale, nationale und internationale Praktika und Exkursionen durchgeführt, auf denen umfangreiches Material und wichtige Erfahrungen gesammelt werden. Diese Materialien und Ergebnisse sind außerhalb des Faches selbst an der eigenen Hochschule kaum bekannt und zugänglich. An einigen wenigen Stellen geht man gegenwärtig dazu über, zumindest digitale Dokumentationen nach größeren Exkursionen (vgl. z.B. die Chile-Exkursion der Geoökologen der Universität Potsdam 1999) zusammenzustellen.

Seit einiger Zeit stellt sich die Professur Umweltbildung der Aufgabe, diesen Informationsstock über digitale Kommunikationssysteme aufzuarbeiten, das Material zu systematisieren und didaktisch aufzubereiten, um mit seiner Hilfe entsprechende Adressaten zu unterstützen und die Änderung von Haltungen im Sinne der Umweltbildung anzuregen. In diesem Prozess entstehen Lehrmaterialien, die auch einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können (und bereits wurden).

Wichtige Materialien liegen digitalisiert in umfangreichen Archiven vor. Die Arbeitsgruppe "Ausbildung" am Zentrum für Umweltwissenschaften hat begonnen, dieses Material nach den Erfordernissen der Lehre zu einem Lehr-Lernsystem zusammenzufassen. Ausgangspunkt war die Erarbeitung einer CD-ROM „Großökosysteme der Erde“, die von der Universität Potsdam bisher mit Mitteln aus HSP-III-Bestand gefördert wurde. Es zeigte sich bald, dass eine niveauvolle Bearbeitung die Möglichkeiten einer einzelnen Arbeitsgruppe übersteigt. In diesem Prozess ist die fachübergreifende Zusammenarbeit besonders wichtig.

Von besonderer Bedeutung sind die eindeutig geklärten Copyright-Rechte der verwendeten digitalisierten Medien, die eine spätere Kommerzialisierung bzw. Nutzung der Software über die engere universitäre Lehre hinaus möglich machen.

Die **Gemeinschaft zur Förderung der Umweltbildung** e.V. (GFU) hat es als ein an der Universität eingeschriebener gemeinnütziger Verein übernommen, die vorliegenden Ergebnisse und Erkenntnisse für **außerschulische Umweltbildungseinrichtungen** umzusetzen. Eine Umsetzung für das Lehren und Lernen auf der Ebene der Allgemeinbildung in Schulen soll über die entsprechenden **Fachdidaktiken** (besonders Geographie und Biologie) erfolgen.

### **Didaktisches Konzept**

Moderne Kommunikationstechnologien geben heute Möglichkeiten zu völlig neuen didaktischen wie inhaltlichen Zugängen, die zu einer Revolutionierung der universitären Ausbildung führen könnten. Allerdings stehen wir gegenwärtig noch am Anfang einer nichtabsehbaren Entwicklung, in der besonders der Hochschuldidaktik eine besondere Rolle zukommt.

Eine vielzitierte These in der Ökologischen Bildung lautet "Nur was ich kenne, kann ich auch schützen". Zusammen mit der vielbeklagten fehlenden Artenkenntnis ergibt sich für die Umweltbildung

eine (biologisch geprägte) Aufgabe, die inhaltlich wie didaktisch in den letzten Jahrzehnten stark vernachlässigt wurde. In diesem Zusammenhang sei z.B. eines der zahlreichen Umfrageergebnisse der letzten Jahre zitiert: "Jungen der 5./6. Klasse erkennen 15 Automarken auf Anhieb – sind aber nicht in der Lage, 5 Zugvogelarten zu benennen". Es gehört allerdings weit mehr dazu als nur Arten zu benennen, um den Aufgaben zum Thema „Biodiversität“ im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung gerecht zu werden.

Insbesondere naturwissenschaftliche Fachbereiche bieten einige Veranstaltungen zur Vermittlung von Artenvielfalt an. Allerdings ist ein systematischer, das Studium durchziehender Ansatz bislang nicht zu erkennen: Vorhandene Angebote sind nur punktuell und nicht aufeinander bezogen. Materialien für das Selbststudium fehlen bisher weitgehend.

Ein wichtiger anderer Gesichtspunkt bezieht sich auf den Umgang mit digitalen Medien. Durch die Auseinandersetzung mit dem oben genannten Themenbereich werden auch Studenten einbezogen, die im Umgang mit digitalen Medien viel unbefangener sind als viele Hochschullehrer, so dass über diesen Weg die Beschäftigung letzterer mit modernen Medien intensiviert wird.

Dabei sind zwei Aspekte zu trennen. Einmal der didaktisch fundierte Einsatz bereits vorhandener digitaler Lernsoftware, zum anderen die aktive Medienarbeit, die zur Produktion fachspezifischer, auf einzelne Lehrveranstaltungen abzielende Lernsoftware führt. Gibt es bereits im ersten Falle zahlreiche Probleme, so erscheint die aktive Medienarbeit gegenwärtig auf breiter Ebene nicht realisierbar zu sein.

Schaut man sich die Situation der Hochschullehrkräfte an und betrachtet den Aufwand für multimediale Produkte, so kann dies auch nicht verwundern. Es ist nicht nur die Tatsache, dass für jüngere Kollegen derartig aufwendige Bemühungen in der Lehre einfach nicht karrierefördernd sind, sondern es sind auch die fehlenden Voraussetzungen auf technischem und inhaltlichem Gebiet. Selbst die relativ einfache digitale Aufarbeitung von Material (Töne, Videos, Bilder) ist sehr zeitintensiv und erfordert neben dem fachlichen auch technisches Wissen bezüglich Hard- und Software.

Die Vielzahl der für Umweltbildung und Fachbiologie relevanten Organismenarten stellt bei der **didaktischen Aufbereitung des Vermittlungsprozesses** eine wesentliche Hürde dar, die (wie die Vergangenheit deutlich zeigt!) mit konventionellen Lehr- und Lernmitteln nur schwer bewältigt werden kann. Für die Verdeutlichung von Zusammenhängen und Wechselbeziehungen müssen wesentliche Arten ausgewählt werden. Es kann dabei nicht um Vollständigkeit, sondern es muß um didaktische Vereinfachung gehen, so dass sich dem Nutzer ein erweiterungsfähiges, aber pädagogisch begründetes Mosaik erschließt.

Photos, Videos, Grafiken, Tierstimmen und Ton-Dia-Vorträge sind in der Lage, im technischen Rahmen angemessen die Einheit der Mannigfaltigkeit der Organismen in wirksamerer Weise zu vermitteln als dies mit konventionellen Lehrmethoden möglich ist.

Es ist ein generelles Problem, die Auswahl der Organismenarten aus der Fülle der umfangreichen Archive so zu treffen und so aufzubereiten, dass der Nutzer sowohl Informationen zu ausgewählten Arten selbst, im Zusammenhang eines Lebensraumes als auch Anregungen zum Überdenken eigener Einstellungen und Haltungen erhält. Durch die Zentrierung auf die Biodiversität am Beispiel solcher regional bedeutender Ökosysteme wie z.B. Wald erlebt der Nutzer u.a. auch die aus dem Artenverlust resultierenden Konsequenzen.

Durch unterschiedliche Menüs, hohe Interaktivität und die Möglichkeit, zu den einzelnen Bildschirmseiten eigene Notizen einzutragen, ergibt sich in dem Projekt für eine integrative Lehre ein hoher Grad an Selbsttätigkeit besonders im Rahmen des Selbststudiums. Möglichkeiten der Erfolgskontrolle – auch auf spielerischer Basis – können den erfolgreichen Umgang mit der Lernsoftware verstärken. Da bereits die bisherigen Inhalte das Fassungsvermögen einer CD-ROM weit überschreiten, ist an eine Reihe von CD-R gedacht, die über eine Eingangs-CD-R verwaltet werden. Diese Start-CD soll ent-

sprechend mächtige Suchmaschinen enthalten, die dann auf die spezielle CD-R verweisen. Bei Abschluss eines neuen Kapitel ist die Start-CD jeweils zu aktualisieren. Sie soll auch recherchierbare Inhaltsübersichten aller vorliegenden Lernmittel enthalten.

Ein wesentlicher Aspekt sollte dabei Anregung und Unterstützung von Selbststudium sein, so dass auch in den stark gekürzten Lehreinheiten (z.B. Bestimmungsübungen) die erforderliche Wissensvermittlung sichergestellt werden kann. Selbst von einem Biochemiker und Genetiker sollte erwartet werden können, dass er über systematische Stellung und ökologischen Stellenwert des von ihm bearbeiteten Materials informiert ist.

Zwischen konventionellen Lernhilfen (z.B. Dias, Ton-Dia-Serien, Videofilme) und multimedialen Lernsystemen stehen Welten. Der von der Professur Umweltbildung im Auftrag des NABU hergestellte **Videofilm** "Chancen für einen naturnahen Wald" (1997) mag als Beispiel dafür dienen, dass die didaktischen Gestaltungsmöglichkeiten stark von der Wahl des technischen Mediums bestimmt werden. Trotz seines modulären Aufbaus ist das 60-minütige Video mit seinen zahlreichen Darstellungen relevanter Inhalte in der praktischen Lehre (Schule und Hochschule) kaum effektiv einzusetzen, da die Selektion der Fakten für den Multiplikator zu aufwendig ist und selbst ein speziell aufbereiteter Film für die individuellen und regional unterschiedlichen Ansprüche nur sehr bedingt geeignet ist. Eine multimediale Software wie z.B. die für das MELF entwickelte „Wald-CD“ erlaubt es dank ihrer mächtigen Suchmaschine, innerhalb von Sekunden den gewünschten Inhalt aufzurufen. Daneben bietet es weitere Zugangsmöglichkeiten und zahllose Querverweise zu verschiedenen inhaltlichen Aspekten (Vgl. den Beitrag von R. WIPPER in diesem Heft!).

Ein wirklich effektiver Umgang mit dem Thema Biodiversität erfordert v.a. an der Universität einen vielschichtigen Zugang zu den Inhalten, der ständig wechselnden Gesichtspunkten und Ansprüchen gerecht wird. Ansonsten kann nicht davon ausgegangen werden, dass das Material von Studenten im Selbststudium benutzt wird. Ausgehend von einer Vermittlung in Vorlesungen erstreckt sich die Auseinandersetzung mit dem Problem "Erhalt der Artenvielfalt" auf viele interdisziplinäre Ansätze in verschiedenen Fachrichtungen. Stellvertretend seien nur Themen wie Arterhalt, Naturschutz, Landschaftspflege, Bodennutzung, Naturhaushalt, Umweltmanagement, Umweltgifte, genetische Ressourcen usw. genannt, die in Vorlesungen, Seminaren, Hausarbeiten, Praktika sowie vielfältigen Exkursionsaktivitäten aufgegriffen werden. Die in diesen Themen oft nur marginal auftretenden Arten sind den meisten Studierenden nicht bekannt, so dass eine wesentliche Säule des Wissens (das v.a. für die Entwicklung von Haltungen wichtig ist!) ausgespart bleibt.

Das didaktische Konzept zur Vermittlung von Artenkenntnissen in diesem Kontext beruht im Wesentlichen auf der digitalen Aufbereitung von Archivmaterial (dass gegenwärtig zum großen Teil noch völlig unaufbereitet bei den einzelnen Einrichtungen und Spezialisten liegt) sowie der interdisziplinären Nutzung und Weiterentwicklung multimedialer interaktiver Software, wobei der Kristallisationspunkt der Bemühungen die bisherigen Materialien der Professur Umweltbildung am Zentrum für Umweltwissenschaften sind (s.u.).

### **Technisches Konzept**

Da die Belastung der Hochschullehrer an den Universitäten sehr hoch ist, gibt es große Schwierigkeiten bei der Eigenentwicklung arbeitsintensiver interaktiver multimedialer Software. Kraft (und Willen) der Fachspezialisten reichen bestenfalls für eine kurze Zusammenstellung ihrer Ergebnisse, die in der Regel anderen Kollegen kaum zugänglich sind und in der eigenen Lehre oft nur ephemere und punktuell eingesetzt werden.

Zusätzlich gibt es eine Reihe von technischen Hindernissen und Erschwernissen:

Da sind zunächst Probleme bei der technischen Ausstattung, die sich v.a. bei der Präsentation digitaler Lehrmaterialien bemerkbar machen (z.B. Verfügbarkeit leistungsfähiger Laptops und digitaler Projektoren, Internetanschluß im Unterrichtsraum) – ein Zustand, der in absehbarer Zeit behoben sein dürfte.

Allerdings trägt der gegenwärtig schlechte Istzustand nicht dazu bei, das Interesse der Hochschullehrer an Einsatz und Entwicklung digitaler Medien zu steigern!

Um die Kräfte zu bündeln und subjektive Defizite einzelner Lehrkräfte auf dem Sektor der technischen Entwicklung von multimedialen Lehrkomponenten abzubauen, hat die Arbeitsgruppe "Ausbildung" am Zentrum für Umweltwissenschaften ihre Arbeit auf das Gebiet der digitalen Medien ausgedehnt. Um den Aufwand der Hochschullehrer möglichst gering zu halten, wurden von der Professur Umweltbildung mit der Software-Entwicklungsfirma mediagreen GmbH mehrere Grundstrukturen programmiert, die in einfacher Weise nach Vorgabe der Spezialisten (der seine Aufmerksamkeit auf den Inhalt konzentrieren kann) auch von Studenten mit Inhalten gefüllt werden können.

Die Einführung der potenziell beteiligten Lehrkräfte in die erforderlichen digitalen Techniken sollte kein wesentliches Problem darstellen, da für die Studenten bereits entsprechende Lehrveranstaltungen z.B. in der Themeneinheit „Umweltkommunikation II“ des Magisterstudienfachs Umweltwissenschaften entwickelt wurden. Dabei ist es durchaus denkbar, dass sich der Hochschullehrer aus den technischen Details völlig heraushält und sich allein auf die Anleitung der Studenten in inhaltlichen Details beschränkt.

Als **Pilotbeispiele** seien die Softwaresysteme „**Ökosystem Wald – Biodiversität in Brandenburg**“, „**Sensible Ökosysteme: Kesselmoore in Brandenburg**“ und „**Biodiversität in Großökosystemen der Erde**“, „**Döberitzer Heide und Ferbitzer Bruch**“ und „**Großschmetterlinge in Brandenburg**“, die in unterschiedlichen Bearbeitungsebenen vorliegen, genannt. Auf der Grundlage dieser unterschiedlich programmierten Lernsoftware wurde begonnen, ein standardisiertes Grundmodell zu entwickeln, das auch internetfähig ist. Es sei aber darauf hingewiesen, dass wegen der geringen Leistungsfähigkeit der heutigen Netze eine 1:1 Umsetzung wegen des hohen Anteils speicherintensiver Bestandteile (v.a. Farabbildungen, Grafiken und Videos) und wegen der Copyrightproblematik noch nicht möglich ist.

Es lassen sich aber für die Ausbildung wichtige Bestandteile im HTML-Format auskoppeln. Diese Netzversionen müssen in einem inhaltlichen und qualitativ stark reduzierten Format erstellt werden. Obwohl die Autorensoftwaresysteme intensiv auf eine unkomplizierte Konversion von Netzvarianten hinarbeiten, sind wirklich komplizierte Anwendungen z.B. mit Active-X-Implementen auf Knopfdruck noch nicht konvertierbar.

### **Zielgruppen, Lehr- und Lernziel**

Durch die starken Defizite auf dem Gebiet der Artenkenntnis in allen Bevölkerungsschichten müssen auf allen Ausbildungsebenen die Bemühungen verstärkt werden. Zugegebenermaßen hat dieses Thema kaum irgendwo, nicht einmal im Referat Artenschutz des Umweltministeriums, eine Lobby. Offensichtlich sind die Defizite inzwischen so groß, dass man die Problematik nicht mehr zur Kenntnis nehmen will. Vor 40 Jahren hat R. CARSON mit ihrer Vision von einem „Stummen Frühling“ die Umweltbewegung mit ausgelöst. Heute hat man den Eindruck, dass sich Politiker mehr für neue Automarken denn für den Erhalt von Organismenarten engagieren. Man sollte aber nicht übersehen, dass ein Schlüssel für diese Fehlentwicklung in der Hochschulausbildung liegt. Ein Lehrer, der während seines Studiums auf diesem Gebiet nichts gelernt hat, kann den Kindern auch nichts beibringen. Er wird sich hüten, mit den ihm anvertrauten Schülern in die Natur zu gehen, wo ihm (bedingt durch den hohen Wissensdurst der Kinder!) nur Blamagen drohen. Hektisches Herumblättern in bunten Bilderbüchern mit tausenden von Pflanzen und Tieren hilft (im Ggs. zu biochemischen und genetischen Themen!) nicht sehr viel. Die Gründe dafür sind vielschichtig und können nicht Gegenstand dieser Darstellung sein.

Dabei sollten wir verstärkt versuchen, die Lücken zu schließen, die durch die Vernachlässigung dieser Themen besonders auf dem Gebiet der ehem. DDR entstanden sind und die auch heute noch vom schulischen Bildungssystem nur unzureichend beachtet werden.

Seit der Gründung der Universität Potsdam im Jahre 1992 wird Umweltbildung als ein interdisziplinäres System für Studenten aller Fachrichtungen als Zusatzstudium angeboten (sog. Studienmodul Umweltbildung). Hinzu kam ein Magisterstudiengang "Umweltwissenschaften" im Nebenfach mit hohen Anteilen an Umweltbildung und Kommunikationsbestandteilen, die sich besonders auf digitale Medien beziehen.

Daneben hat die Professur Umweltbildung zahlreiche Kooperationen mit Umweltbildungszentren und Umweltorganisationen (z. B. Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Naturschutzbund Deutschland, Naturschutzjugend Deutschland, Bund für Umwelt und Natur, Grüne Liga, Waldschulen, Vereinigung Deutscher Gewässerschutz) aufgebaut. Besonders hervorzuheben ist dabei der Arbeitskreis "Wald & Bildung" des Landesverbandes Brandenburg der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V., mit dessen Hilfe v.a. die geeigneten Softwaresysteme in der Praxis evaluiert werden.

Hier gibt die Professur Umweltbildung v.a. im Themenbereich moderne Medien Unterstützung und bietet durch die Organisation von Workshops auch bundesweit Diskussionsansätze und praktische Beispiele an.

### **Inhalte und Struktur**

Es liegt auf der Hand, dass das hier dargestellte System nur ein Teilsystem sein kann, das sich aber gut in die anderen Bemühungen zu einer multimedialen Lehre eingliedert. Wesentliche Teile des oben skizzierten „Lehrverbundes als Gesamtsystem" sind:

- Zentrale Archivierung von Bild-, Ton- und Videomaterial auf Grundlage geeigneter Archivierungssysteme. Dieses Archiv steht allen potentiellen Nutzern unter Berücksichtigung des Copyrights offen. Das bedeutet, dass für nichtkommerzielle Lehrzwecke freier Zugriff bei Angabe der Autorschaft besteht. Bei einer kommerziellen Nutzung muss mit den Autoren nachverhandelt werden. Auf dieser Geschäftsgrundlage ist nach unseren Erfahrungen der Aufbau eines leistungsfähigen Archivs ohne großen materiellen Aufwand möglich. Eine qualitätsreduzierte ausgewählte Anzahl von Daten könnte im Internet bereitgehalten werden. Es sei in diesem Zusammenhang noch einmal daran erinnert, dass gerade diese Medien ein Engpass bei der Nutzung der Software über die Hochschule hinaus sind. Setzt man Durchschnittspreise an (ein Bild z.B. mindestens 40 DM, 1 Minute Video 1000 DM), so liegt der Wert z.B. der bereits erwähnten „Wald-CD“ bereits bei weit über 300 000 DM).
- Schaffung einer geeigneten Programmierplattform mit Hilfe der aus der Universität Potsdam ausgegliederten Softwarefirma „mediagreen GmbH“ auf der Grundlage bereits bestehender Materialien. Mit deren Hilfe können Studenten und Lehrkräfte ohne großen Aufwand für die Lehre geeignete Präsentationen schaffen, die sich in ein Gesamtsystem (Lehrverbund) als Lehrmodule eingliedern lassen.
- Ergänzt werden soll diese Plattform durch ein zentrales Programm unter dem Titel „Artenvielfalt in Großökosystemen der Erde“, wie es bereits in Teilen vorliegt. In diesem System soll das an den beteiligten Einrichtungen vorliegende und künftig zu sammelnde Material verarbeitet werden. Der Bearbeitungsstand hängt vom Zeitbudget und den Zielen der Bearbeiter selbst ab und reicht von „anspruchsvoller Archivierung“ bis zu komplexen animierten Lehreinheiten. Ausgewählte Lehreinheiten werden im Rahmen des Ausbildungsbestandteiles „Umweltkommunikation II“ des Magisterstudienganges „Umweltwissenschaften“ unter fachlicher Anleitung von Spezialisten bearbeitet. Bestandteile dieses Systems sind bereits fertiggestellt, befinden sich in Arbeit oder in der Planung. Wichtige Entwicklungsarbeiten sind neben den Inhalten auch bei der Programmierung zu leisten, um ein hohes Maß an Bedienkomfort zu gewährleisten. Im wesentlichen geht es um die Beseitigung der während der bisherigen Evaluation erkannten Schwachstellen und Fehler.
- Einen Schwerpunkt sollte die bereits als Schwachstelle in der universitären Lehre beschriebenen „Bestimmungsübungen“ bilden. Mit Hilfe von Studenten könnten bestimmte Schlüsselgruppen

multimedial speziell für den Bereich des Selbststudiums aufgearbeitet werden. Die Themenwahl hängt vom Arbeitsaufwand und dem Interesse der jeweiligen Institutionen ab. Für einen Einstieg würde sich ein multimediales Bestimmungssystem anbieten, das aktuelle Engpässe an der Universität Potsdam überwinden helfen würde und von dem gleichzeitig Impulse für weitere Lehrinhalte ausgehen könnten. In diesem Bereich wären Forschungsinstitute wie z.B. das DEI in Eberswalde willens und in der Lage, Hilfe zu leisten.

## **Einsatzbereich**

Seit 1997 laufen die Versuche zur Einführung multimedialer Lehrprogramme in Vorlesungen und Oberseminaren sowie Praktika. Zunächst wurden Einheiten auf der Grundlage von PowerPoint, später Astound für die Vorlesungen „Globale Probleme“, „Ökologie für Nichtbiologen“ und „Umweltbildung“ entwickelt. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen (die zunächst nicht durchgängig positiv zu beurteilen waren!) ist der Einsatz derartiger Präsentationen inzwischen Routine geworden und auch Studenten bedienen sich mehr und mehr dieser Mittel. Daneben entstanden umfangreiche CD-ROMs (s.u.) zur Biodiversität verschiedener wichtiger Lebensräume.

Diese Potentiale gilt es zukünftig stärker als bisher interdisziplinär auch für die Studiengänge Geoökologie, Biologie (Diplom und Lehramt), Grundschulpädagogik und für die Lehrämter Erdkunde der Sekundarstufen I und II zu nutzen. Insbesondere die Lehramtsstudenten erlernen dabei nicht nur den sinnvollen Einsatz moderner Medien, sondern entwickeln Kenntnisse (mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Tools) zur Erstellung von fachübergreifender Unterrichtssoftware.

Der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Ausbildung“ am Zentrum für Umweltwissenschaften gehören Spezialisten aus verschiedenen universitären Instituten und Einrichtungen an: Institut für Geographie, Abteilung Didaktik der Geographie; Institut für Geoökologie, Professur für Landschaftspflege und Bodenkunde; Institut für Spezielle Biologie und ihre Didaktik; Institut für Grundschulpädagogik, Professur für Sachkunde; Zentrum für Umweltwissenschaften, Professur Umweltbildung und Australienzentrum. Weitere Bereiche haben ihr Interesse bekundet bzw. sollen noch gewonnen werden.

An der Fachhochschule Eberswalde wird im Bereich der Umweltkommunikation besonders mit unseren Software-Paketen „Kesselmoore in Brandenburg“ und „Döberitzer Heide“ in der Ausbildung gearbeitet. Hier besteht bereits seit Jahren eine Kooperation im Bereich der Lehre zur Umweltbildung und Umweltkommunikation.

Im Lande Brandenburg wird die Software (v.a. Kesselmoore, Waldökosysteme) besonders intensiv in den Umweltbildungseinrichtungen von Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (v.a. Waldschulen) und Naturschutzbund Deutschland (Öffentlichkeitszentren) genutzt, weil einerseits die Möglichkeit einer didaktisch strukturierten, wissenschaftlich fundierten Information und Aufklärung und andererseits dem Nutzer Anstöße zum Überdenken eigener Haltungen und Verhaltensweisen gegeben werden. Im sog. Agenda-21-Haus der Döberitzer Heide soll mit Hilfe der Universität Potsdam ein internationaler virtueller Knotenpunkt zum Thema „Konversion“ eingerichtet werden, wobei die Biodiversität ein zentrales Thema sein wird.

Die Studenten des interdisziplinären Moduls „Umweltbildung“ und des Magisternebenfachs „Umweltwissenschaften“ erhalten digitale Studienmaterialien (Vorlesungen, Material für Oberseminare etc.) als CD-ROM zum Selbstkostenpreis. Die CD ist offen, so dass weitere Bestandteile, z.B. auch Eigenentwicklungen der Studenten, aufgenommen werden können.

## **Evaluation**

Die Evaluation erfolgt speziell in den Lehrveranstaltungen, für die die entsprechende Software zugeschnitten ist. Ein neuer Aspekt bei diesem Projekt ist es, die Evaluation mit spezieller Berücksichtigung möglichst kosteneutraler Änderungen an weitere Lehrveranstaltungen anzupassen. Dies dürfte eine Schlüsselfrage für eine weitere Verbreitung der Lernsoftware an anderen Hochschuleinrichtungen

sowie schulischen und außerschulischen Einrichtungen sein. Die potentiellen Lehrkräfte sollen in die Lage versetzt werden, vorliegende Lerneinheiten selbständig nach ihren Wünschen zu verändern (erweitern, kürzen, ergänzen, präzisieren...).

### **Profil der Projektpartner und Aufgabenzuordnung.**

Folgende Partner mit folgenden Kompetenzen sind am Projekt beteiligt:

**Software:** Die Software-Entwicklungsfirma mediagreen GmbH war an der Entwicklung der bisherigen Projekte beteiligt, verfügt über die entsprechenden Erfahrungen und ist in der Lage, auf der Grundlage der bisherigen Programme eine kontinuierliche Weiterentwicklung zu gewährleisten.

**Didaktik:** Der Didaktiklehrstuhl der Geografie an der Universität Potsdam, die Arbeitsgruppe „Ausbildung“ am ZfU und die Professuren für „Grundschuldidaktik“ und „Umweltbildung“ sowie die Arbeitsstelle Medienpädagogik sichern die didaktische Qualität des Materials.

**Inhalt:** An der inhaltlichen Ausrichtung sind folgende Partner beteiligt:

- Zentrum für Umweltwissenschaften
- Professur Umweltbildung
- Institut für Spezielle Biologie an der Universität Potsdam
- Institut für Geoökologie an der UP

### **Ausseruniversitäre Partner**

- Universität Kiel, Ökologie-Zentrum
- Universität Greifswald, Institut für Zoologie
- Technische Universität München, Forstwissenschaftliche Fakultät
- Gemeinschaft zur Förderung der Umweltbildung e.V.
- Deutsches Entomologisches Institut (Blaue-Liste) Eberswalde.
- Verlag „Natur & Text“ Rangsdorf

### **Motivation für die Entwicklung**

Die Kultus-Minister-Konferenz stellte fest, dass die Einführung digitaler Medien in der Hochschulbildung in Deutschland von motivierten Einzelkämpfern getragen wird. Die Universitäten versuchen ihrerseits mit wechselndem Erfolg, diese Einzelbemühungen miteinander zu verknüpfen und in ihrem Rahmen zu fördern. Ausschlaggebend bei dieser Entwicklung sind vor allem in der jetzigen Entwicklungsetappe tragfähige Inhalte, die mit digitalen Medien optimal transportiert werden können. Der alleinige Transport von Text (z.B. in Form der immer beliebter werdenden PowerPoint oder Astound - Applikationen) kann nicht das Ziel einer multimedialen Lehre sein. Texte, Grafiken, Bilder, Töne, Videosequenzen müssen in multimedialen Lehr- und Lernsystemen zur Verdeutlichung komplexer Zusammenhänge nicht nur herangezogen werden, sondern ihr Einsatz muß auch didaktisch wie inhaltlich erforderlich sein, um zu einer Effektivierung des Lernerfolges beizutragen.

Es muß an einer Universität Kristallisationspunkte der multimedialen Lehre geben, da für den einzelnen, isolierten Fachwissenschaftler der Aufwand so groß ist, dass bei fehlender Hilfe und mangelnden Voraussetzungen der Einstieg eher demotivierend ist. Überzeugungsarbeit kann nur durch das Beispiel wirksam werden.

### **Förderung**

Der Beginn des Projektes wurde durch eine geringe Förderung aus HSP III sowie der Tatsache ermöglicht, dass in der Vergangenheit einige größere Projekte (z.B. die Multimediaprojekte „Naturausstattung Döberitzer Heide / Ferbitzer Bruch“ sowie „Biodiversität Brandenburger Waldökosysteme“) gefördert wurden, auf deren Material und Know How in dem dargestellten Projekt zurückgegriffen werden konnte.

Eine beabsichtigte bundesweite Ausdehnung des Projektes wird durch einen weiterführenden Projektantrag an das BMBF im Rahmen der Ausschreibungen „Neue Medien in der Bildung“ angestrebt.

**Anschrift des Autors**

Prof. Dr. Klaus-Peter Berndt  
Universität Potsdam  
Zentrum für Umweltwissenschaften  
Park Babelsberg 14  
14482 Potsdam

## **Hochwasser im Kontext. Zur Rekonstruktion des Oderhochwassers 1997 in Brandenburg und seiner Folgen**

C. Felgentreff

### **Zusammenfassung**

Das Sommerhochwasser der Oder von 1997 hat in Brandenburg eine Vielzahl von Aktivitäten ausgelöst, die darauf abzielen, den Hochwasserschutz zu optimieren. Durch die Analyse von Printmedien, durch Expertengespräche und durch standardisierte Befragungen von Flussanwohnern soll der Impact dieses Hochwassers auf die bundesrepublikanische und auf die lokale Gesellschaft untersucht werden. Dabei geht es speziell um die in der Öffentlichkeit diskutierten Handlungsoptionen und deren unterschiedliche Präferenzierung.

### **Summary**

The 1997 flood of the Odra river has triggered manifold activities meant to improve flood protection in the Land Brandenburg. By analysis of newspaper articles, expert interviews and a questionnaire the project deals with the impact of this flood on society. Thereby, its focus is laid on the public debate of possible strategies and differing preferences.

### **Projektbeschreibung**

Das Sommerhochwasser 1997 der Oder hat nicht nur bei den direkt oder potenziell betroffenen Flussanwohnern eine nachdrückliche Verunsicherung hinsichtlich der Sicherheit ihrer Lebensumstände bewirkt, sondern auch eine breite öffentliche Diskussion entfacht, mit deren Aufarbeitung und Analyse sich dieses noch nicht abgeschlossene Projekt befaßt. Zentrale Themen der im Zuge des Hochwasserereignisses in den Medien geführten Debatte war neben der Diskussion von Handlungsoptionen die Auseinandersetzung mit den vermuteten Ursachen des Hochwassers und der Hochwasserschäden. Im Ergebnis wurde in dieser Debatte über nicht weniger als die Zukunft der Oder-Region entschieden, und zwar mit explizitem Hinweis auf die als gefährlich erkannte Umweltsituation in den Niederungsgebieten entlang des Flußlaufs. Aus sozialgeographischer Perspektive untersuchenswert ist dabei vor allem der Weg – d.h. der Diskussionsprozess –, der vom konkreten Hochwasserereignis zu den inzwischen eingeleiteten und noch geplanten Anpassungsmaßnahmen an die Hochwassergefahr zurückgelegt worden ist: Welche Schlüsse werden aus den Ereignissen gezogen, wie wird der konstatierte Handlungsbedarf begründet, welche Handlungsoptionen werden angeführt, welche liegen außerhalb des Spekulationshorizonts der Beteiligten, welche werden fallengelassen, welche tatsächlich realisiert?

Der Analyse zugrundegelegt wird dabei ein Konzept der so genannten Naturkatastrophen, dass diese nicht als extreme und unvorhersehbare Ereignisse interpretiert, sondern als der Interaktion von Gesellschaft und Umwelt immanent. Sie ereignen sich an der Schnittfläche dieser beiden Systeme und sind Ergebnis ihrer Interaktion.

Der bisherige Bearbeitungsstand des Projekts legt als vorläufiges Ergebnis die Interpretation nahe, dass ein weitreichender gesellschaftlicher Konsens bezüglich der prinzipiell natürlichen Verursachung besteht, dass also hohe Wasserstände als natürliche Zustände des Wasserkreislaufes anzusehen sind. Diese Auffassung wird grundsätzlich auch zugrundegelegt, wenn – wie im Sommer 1997 – auf eine außergewöhnliche meteorologische Situation im oberen Einzugsgebiet verwiesen wird und auf die darauf zurückzuführenden außergewöhnlich großen Wassermassen. Dass es jedoch in diesem Falle zu einer ernstgenommenen Bedrohungssituation bis hin zu Überflutungen und Schäden kam, wird mehrheitlich als kaum vorhersehbar und nicht tolerierbar aufgefasst und scheint weniger der natürlichen Umwelt als vielmehr menschlichen Handlungen und Unterlassungen zugerechnet zu werden. Thematisiert werden in diesem Zusammenhang vermutete Defizite des Katastrophenmanagements, menschliche Einflussnahme auf die Entstehung der Flutwelle (Waldsterben, globaler Klimawandel, Flächenversiegelung, Eingriffe in das Gewässersystem/Flussbegradigungen, fehlende Retentionsflächen etc.) sowie der (Erhaltungs-)Zustand der technischen Hochwasserschutzanlagen und deren Dimensionierung.

Die Mehrzahl der in den Medien verbreiteten Stellungnahmen und Bewertungen von Experten, Politikern, betroffenen Flussanwohnern und Kommentatoren legen den Schluss nahe, dass die Gefahr von Hochwassern minimierbar sei, wenn nur die entsprechenden Bemühungen intensiviert würden; mitunter scheint auch angenommen zu werden, dass das Problem Hochwasser grundsätzlich eliminiert werden könne. Der mit Blick auf die Zukunft jeweils artikulierte Handlungsbedarf (etwa: die Deiche müssen ertüchtigt werden, es müssen mehr natürliche Retentionsflächen geschaffen werden, die Vorhersage muß zuverlässiger werden, das Krisenmanagement besser vorbereitet sein, die internationale Kooperation intensiviert werden etc.) ist gleichzeitig Erklärung für die Probleme, mit denen man sich 1997 konfrontiert sah: wäre die Abflusskapazität rechtzeitig optimiert worden, wären die Deiche besser unterhalten worden, (...), dann hätte es 1997 keine oder deutlich weniger Probleme mit dem Hochwasser gegeben.

Handlungsbedarf wird vor allem hinsichtlich der Einflussnahme auf das Abflussgeschehen konstatiert: Präferiert werden hierbei eindeutig Handlungsstrategien mit dem Ziel, die erkannte Gefahr an die Nutzung der Niederungsgebiete anzupassen. Hierbei steht vor allem die Ertüchtigung der vorhandenen Deiche im Vordergrund. Komplementäre Strategien, die auf eine Anpassung der (gesellschaftlich gesteuerten) Nutzung der potenziell überflutungsbedrohten Gebiete an eben diese erkannte Naturgefahr abzielen, wurden in der öffentlichen Debatte allenfalls von Außenseitern vertreten und spielen in der Palette der bisher ergriffenen Hochwasserschutzmaßnahmen im Land Brandenburg eine eher untergeordnete Rolle.

### **Anschrift des Autors**

Dr. C. Felgentreff  
Universität Potsdam  
Institut für Geographie  
Pf 60 15 53  
D-14415 Potsdam  
E-mail: felgentr@rz.uni-potsdam.de

## **Entwicklung von Multimedia-Bausteinen zur Ökologischen Grundbildung**

H. Giest, W. Walgenbach

### **Zusammenfassung**

Im Mittelpunkt der auf nationaler und internationaler Kooperation beruhenden Projektarbeit steht die Entwicklung, Evaluation und Implementation von webfähigen Multimedia- Anwendungen für die ökologische Grundbildung in pädagogischen Aufgabenfeldern (Studium, Unterricht, Jugendarbeit). Auf der Grundlage einer Weiterentwicklung der Theorie der kategorialen Bildung (Klafki) wird das Grundverhältnis von Mensch - Natur thematisiert. Dies erfolgt unter der Zielstellung, mit den Mitteln der Bildung dazu beizutragen, dass dieses Verhältnis nachhaltig in Richtung einer Allianz zwischen Mensch und Natur entwickelt wird. Hierzu wird die auf E. Bloch zurückgehende Triade (Naturzwang, Naturbeherrschung, Naturallianz) im Baustein thematisiert und in konkreten Lernprozessen entwickelt.

### **Summary**

In the center of the project which is based on an national and international cooperation is the development, evaluation and implementation of web based multi- media applications for ecological education in pedagogical scopes of duties (study, school-classroom, open education). On the basis of the further developed theory of the 'kategoriale Bildung' (Klafki) the approach is focused on the basic relation between mankind and nature. It is our aim to make a contribution to the development of this relation in the direction of an alliance between men and nature by the means of education. This will be done by focussing the learning process on pointing out and developing an idea of E. Bloch, who characterized the development of the relation between man and nature in history first by the rule of nature over man, second by the rule of man over nature and third (and to realize in the future) by the alliance between man and nature.

### **Projektbeschreibung**

#### Problemlage

Die Besonderheit (und evtl. das Innovative) dieses Projektes besteht darin, dass das Bildungsziel der ökologischen Grundbildung nicht an sich, sondern verbunden mit anderen Bildungszielen (u.a. Dialog- und Gestaltungsfähigkeit in einer sich verwissenschaftlichenden Gesellschaft bzw. modernen Wissensgesellschaft) thematisiert wird. Der Ansatz gewinnt dadurch, über die Anliegen ökologischer Grundbildung hinaus, prinzipielle Bedeutung für die Gestaltung von Bildungsprozessen in schulischen und außerschulischen Kontexten.

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeit im Projekt steht die Evaluation und Weiterentwicklung eines für die ökologische Grundbildung als besonders geeignet erscheinenden Bildungskonzepts („kategoriale Bildung“) und seiner lern- und entwicklungspsychologischen Prämissen. Weder das Bildungskonzept selbst, noch die ökologische Grundbildung sind per se an moderne elektronische Medien gebunden. Oft werden diese von ambitionierten Ökopädagogen als dem Anliegen ökologischer Bildung kontraproduktiv gegenüberstehend betrachtet. Dennoch besteht eine bedeutsame Herausforderung darin, Möglichkeiten aber auch Grenzen der Nutzung moderner elektronischer Medien für die Effektivierung und Optimierung von Bildungsprozessen mit Blick auf individuelles und kollektives Lernen zu ermitteln. Computer, Multimedia und Web sind hier nicht Ausdruck eines sich aus der Entwicklung der postmodernen Gesellschaft ergebenden "Muss", noch des Genügenswillens von Modernitätsansprüchen, sondern sie sollen in ihrer Eigenschaft als (möglicherweise) potente Lernmittel untersucht und weiterentwickelt werden.

Ökologie ist per se eine interdisziplinäre Wissenschaft. Ökologische Grundbildung hat sich daher dem Gedanken der Interdisziplinarität zu verpflichten. Für die ökologische Grundbildung sind solche Kompetenzen wie das Denken in komplexen Zusammenhängen/Systemdenken, interdisziplinäres, globales Denken, das Überwinden der Monokausalität im Denken, aber auch die Entwicklung einer Naturästhetik/der Liebe zur Natur sowie (auf ökologisches Handeln gerichtete) reflexive Gestaltungskompetenz essentiell. Computerbasiertes Lernen, multimediale Anwendungen und das World Wide Web bieten die (potenzielle) Möglichkeit, komplexe, systemhafte Lerngegenstände zu präsentieren und vernetztes Denken bzw. Lernen zu stimulieren (Hypertext, "Verlinkung"), komplexe Sachverhalte anschaulich lern- und erfahrbar zu machen (Simulation, multimediale Repräsentation) sowie die internationale (grenz- und kontinentüberschreitende) Kommunikation (e-mail-Kommunikation) zu fördern. Diese Möglichkeiten und Potenzen entfalten elektronische Medien jedoch nicht aus sich heraus, sondern sie müssen fachlich und pädagogisch (auch lern- und kognitionspsychologisch) fundiert erschlossen werden.

Auf dem Markt findet man gegenwärtig ein (auch oftmals ökologische Themen berücksichtigendes) großes Angebot an Software, welches in den meisten Fällen ohne eine ausreichend begründete pädagogische Konzeption und in der Regel ohne Evaluation im Einsatzfeld angeboten wird (Meier 1995, Kohrt 1995, Fricke 1995). Insbesondere liegt den angebotenen (Lern-) Programmen häufig kein lerntheoretisches Konzept zugrunde. In diese Lücke zielt das Projekt, indem in ihm versucht wird, multimediale, webfähige Bausteine für die ökologische Grundbildung zu entwickeln, die a) fachlich (Ökologie), b) bildungstheoretisch (Theorie der kategorialen Bildung) und c) lerntheoretisch (Theorie der Lerntätigkeit und ihrer Ausbildung und Entwicklung) fundiert sind und mit Blick auf die zugrunde liegenden Theorieansätze evaluiert werden können.

#### Anliegen des Projekts

Anliegen des Projekts sind die Entwicklung, Erprobung und Evaluation von webfähigen Multimedia-Bausteinen für die ökologischer Grundbildung, welche es gestatten

- a) auf der Basis eines bildungs- und lerntheoretisch fundierten Konzeptes für die ökologische Grundbildung relevante Inhalte prototypisch im Rahmen fächerübergreifenden, -integrierenden, interdisziplinären Lehrens- und Lernens in verschiedenen Bildungskontexten umzusetzen
- b) bezogen auf das Lernen Prozesse der Selbstorganisation (Selbstentwicklung/ Autopoiese) anzustoßen (u.a. über die Förderung und Ausbildung heuristischen Denkens), mit dem Ziel, den Lernenden in die Lage zu versetzen, mit Blick auf ökologische Fragen und Probleme selbst Neues zu entdecken und weiterzulernen
- c) beispielhaft Ansätze für fächerübergreifendes, interdisziplinäres Unterrichten bzw. Lernen zu präsentieren.

## Adressaten

Die Entwicklungsarbeiten erfolgen zunächst in zwei Richtungen. Im ersten Fall soll ein weiterer Adressatenkreis erreicht werden. Adressaten des Bausteins sind hier: Lehrende und Lernende in Bildungseinrichtungen, Mitglieder in politischen Gruppierungen (Parteien, Berufsverbände, Bürgerinitiativen, soziokulturelle Netzwerke o.Ä.), an Wissenschaft interessierte Laien oder Berufstätige, die in komplexen Arbeitszusammenhängen tätig sind. Es sollen hier im Kontext der ökologischen Bildung Orientierungen angeboten werden für den Umgang mit offenem und komplexem Wissen, für die Entschlüsselung komplexer Entwicklungen, für die Vertiefung auch in fremde Spezialisierungen bei gleichzeitiger bereichsübergreifender Integration (Kooperations- und Teamfähigkeit), für die Teilnahme an langfristigen Arbeitsprozessen, für Identitätsfindungen in komplexen Kontexten, für die Ausbildung von Wissen über Wissen und für die kreative Gestaltung möglicher Zukünfte ("konkreter Utopien").

Im zweiten Fall stehen Schule und Unterricht im Mittelpunkt der Entwicklungsarbeiten. Adressaten sind hier vor allem Schüler und Lehrer, die ihren Unterricht in Richtung auf fächerübergreifende Projekte im Kontext der ökologischen Grundbildung öffnen wollen.

Genutzt werden können die Bausteine zum Selbststudium und Lernen im Unterricht wie auch als Einführungs- und Begleitmaterial für Projekte in verschiedenen Praxisfeldern.

## Konzeptionelle Grundlagen

Das dem Projekt und den hier entwickelten Multimedia Bausteinen zur ökologischen Grundbildung zugrunde liegende Bildungskonzept basiert auf einer Weiterentwicklung der Theorie der kategorialen Bildung (Klafki, 1993 vgl. auch Walgenbach 2000, Giest im Druck). Im Sinne des Fundamentalen werden Kategorien durch inhaltliche Abstraktion gewonnen, die den Ausgangspunkt für das Erfassen der Realität (hier bezogen auf das Verhältnis Mensch- Natur) auf theoretischem, wissenschaftlichen Niveau bilden sollen ("Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten" - Dawydow 1977).

Schlüsselprobleme der Menschheit (hier das Verhältnis Mensch - Natur bzw. Mensch - Umwelt) werden exemplarisch an solchen (prototypischen) Gegenständen und Problemstellungen (z.B. Wasser) thematisiert, die eine große Erschließungskraft mit Blick auf das zu bearbeitende Grundproblem besitzen. Unter Bezugnahme auf E. Bloch (1959), der die Entwicklung des Verhältnisses der menschlichen Gesellschaft zur Natur als historische Triade von Naturzwang- Naturbeherrschung- Naturallianz kennzeichnet, werden Perspektiven für die Gestaltung einer Allianz zwischen Mensch und Natur entwickelt.

Die Anlage des Bildungsgangs orientiert sich an der Entwicklung menschlichen Wissens sowohl in historischer wie systematischer Sicht. Es werden Tätigkeitsfelder entfaltet, die von der alltäglichen Lebenswelt über Kunst und Naturwissenschaft aufsteigen zu den Formalwissenschaften, um dann über die Technologie wieder zur gesellschaftlichen Praxis zurückzukehren. Dadurch entsteht eine Interdisziplinarität, in der verschiedenartiges Wissen nicht nur additiv aneinander gereiht, sondern schrittweise entwickelt wird und immer aufeinander bezogen bleibt. Gleichzeitig wird ein Nachdenken über die Entstehung und Entwicklung von Wissen und damit Transdisziplinarität angeregt, verstanden als Erzeugung von Wissen über Wissen in einem Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft.

Das eigentliche Bildungsziel besteht im Aufschließen für bzw. in der Entwicklung neuer, z.T. ungewohnter interdisziplinärer Sichtweisen auf das Verhältnis Mensch- Natur. Einerseits werden dazu Momente der Chaostheorie, Naturästhetik, Ökopädagogik als auch andererseits naturwissenschaftliches Wissen, Denk- und Arbeitsweisen aus der Physik und der Mathematik (als axiomatischer Wissenschaft) für die Bearbeitung des Themas fruchtbar gemacht. Insofern stellt das in den Bausteinen praktizierte Vorgehen eine mögliche Herangehensweise für fächerübergreifendes Lernen dar und entfaltet hier seinen besonderen didaktischen Wert.

Die Lern- Lehr- Konzeption des Bausteins wurde auf dem Hintergrund der psychologischen Didaktik (mit tätigkeitstheoretischer Ausprägung - vgl. Giest 1999a, b) entwickelt. Es wird versucht, objektive Anforderungen an ökologisches Handeln und Verhalten (u.a. systemisches und multikausales Denken) in Tätigkeit (adäquate Handlungskontexte) umzusetzen (z.B. über das Beschäftigen, den Umgang, die Bildung von Systemen). Hierzu werden als Lernmittel auf der Ebene begrifflichen Denkens dialektische Gegensatzpaare (z.B. Ordnung - Chaos, Bestimmen und Bestimmt werden) sowie Metaphern (z.B. "Das Flüssige ist das sensible Chaos" - Novalis) eingeführt. Auf der Ebene komplexen (systembildenden, sich mit Systemischem auseinandersetzen) Handelns werden die Lernenden in verschiedenen Gestaltungsanforderungen tätig. Diese umfassen systembildendes Arbeiten auf den Ebenen: Gestalten (Gewinnen von reflektierten Naturerfahrungen auf Phänomenebene), Beschäftigung mit Formen und Strukturen in der Natur, Erschließung grundlegender struktureller Eigenschaften der untersuchten Systeme in der Natur unter Nutzung der Computertechnik (Digitalisierung - Auseinandersetzung mit Texturen, Artefakten, Computersimulation - Entwicklung von Möglichkeitsfeldern für ökologisches Handeln und Gestalten - vgl. Walgenbach 1992) und schließlich Generieren konkreter Utopien für die Ausgestaltung des Verhältnisses Mensch- Natur und ihre Implementation in die Wirklichkeit. Der Lernweg ist zunächst durch Abstraktion (Ent-Deutung, inhaltliche Verarmung) bis hin zu mathematischen Systemen (Texturen - Punktsystemen) gekennzeichnet. Damit werden der Möglichkeitsraum für Be-Deutungen erhöht und die Voraussetzung für die Konkretisierung der gewonnenen fundamentalen Abstraktionen (Kategorien) mit Blick auf das Lösen konkreter Umweltprobleme (über konkrete Utopien hinausgehend) geschaffen, die es gestatten, den Lernweg zu vollenden. Ausgangs- und Endpunkt des Lernens ist die gesellschaftliche Praxis des Umgangs der Menschen mit der Natur mit dem Ziel des Gewinnens ökologisch sinnvoller und nachhaltiger Perspektiven für das Handeln.

#### Bislang entwickelte Bausteine

Bisher konnten zwei Bausteine entwickelt und in ersten Schritten evaluiert werden. Es handelt sich im ersten Fall um einen Baustein, der für die Erwachsenenbildung (Aus-, Weiter- und Fortbildung von Pädagogen) entwickelt wurde und der als Prototyp für die Umsetzung des zugrunde liegenden Bildungsansatzes anzusehen ist. Seine Entwicklung stützt sich auf praktisch bereits mehrfach erprobte Bildungsprojekte (in Schule, Universität, Jugendkunstschule, freie Jugendarbeit u.a. - vgl. Walgenbach 2000). Die hierbei entwickelten Materialien wurden multimedial aufgearbeitet bzw. spezifisch weiterentwickelt und konkretisiert. Im zweiten Fall wurde der Ansatz für die ökologische Grundbildung in der Grundschule, für Kinder der Klassen 3-6, konkretisiert und im Rahmen des Wettbewerbs „unischule“ des Vereins Schulen ans Netz e.V. gemeinsam mit dem Studienseminar Bernau und einer Grundschule als Wettbewerbsbeitrag eingereicht (Giest, Schiepe im Druck).

Um die differenzierte Zielrichtung der Bausteinentwicklung deutlich werden zu lassen, werden im Folgenden jeweils für beide Bausteine spezifische Bildungsziele benannt.

Die spezifischen Bildungsziele des ersten Bausteins sind besonders darauf gerichtet, dass die Lernenden erkennen,

- dass Gegenstände/Objekte nicht mehr einfach gegeben sind, sondern auf theoriegeleiteten Konstruktionen beruhen und vielfältige Metamorphosen durchlaufen.
- dass unmittelbare Anschauung nicht mehr das zentrale Mittel menschlicher Tätigkeit ist, sondern Unanschaulichkeit und Anschaulichkeit in einem komplementären Verhältnis zueinander stehen.
- dass Demokratie und Wissenschaft nur über inter- und transdisziplinäre Dialoge miteinander vereinbar sind.
- dass Wissen heute komplex, dynamisch und offen ist und in einem vorher nicht bekanntem Maße in einem Spannungsfeld von Wissen und Nicht- Wissen steht.
- dass die Gestaltung der Welt durch die Menschen in einem Spannungsfeld von Erhaltung und

Gestaltung steht (Bewusstheit über die Notwendigkeit von ‚Sustainable Development‘ - vgl. de Haan 1999).

Die Zielstellung, welche mit der Entwicklung des zweiten Bausteins verfolgt wird, besteht darin, einen Beitrag zur ökologischen Grundbildung von Kindern unter Nutzung spezifischer Lernmittel (Computer, Multimedia und Internet) in schulischen Lern- und Lehrkontexten zu leisten. Dies erfolgt unter besonderer Konzentration auf die Grundschule, um hier bestehende pädagogische Defizite aufzuarbeiten und andererseits den Entwicklungsbesonderheiten und der Interessenlage von Kindern zu entsprechen.

Ferner soll dazu beigetragen werden, im Kontext der ökologischen Grundbildung Lösungsansätze für folgende pädagogisch relevante Aufgabenstellungen zu finden:

- Verbindung von Begegnung mit Originalen und dem Lernen mit modernen Medien und dem Internet,
- Finden eines optimalen Verhältnisses zwischen selbst gesteuertem Lernen und pädagogisch intendierten Strukturierungen (z.B. in multimedialen Lernumgebungen),
- die Förderung und Entwicklung komplexen (System-) Denkens und Überwindung monokausalen Denkens,
- Entwicklung modellhafter Ansätze (animierende und initiierende Wirkung) für fächerübergreifendes, integratives Lernen unter Nutzung moderner Medien (vor allem Multimedia, weil per se integrativ).

Weitere Ziele bestanden darin, die Umsetzung des Themas in der Praxis, an einer Grundschule zu erproben sowie prototypisch bei der Entwicklung und Erprobung des Bausteins eine Kultur der Zusammenarbeit zwischen erster und zweiter Phase der Lehrerbildung (Universität Potsdam und Studienseminar Bernau/1. Grundschule Bernau) zu entwickeln.

Die in beiden Bausteinen bearbeiteten Inhalte beziehen sich auf

- Wasser als Prototyp einer lebenswichtigen und ökologisch gefährdeten Ressource der Natur,
- ökologisch relevante Fakten und Zusammenhänge mit Blick auf den Natur- und Umweltschutz unter besonderer Beachtung des Gegenstands Wasser,
- die Thematisierung des Verhältnisses zwischen Mensch und Natur unter Bezugnahme auf Thesen von E. Bloch (Problem: Naturzwang - Naturbeherrschung - Naturallianz),
- begriffliche Basiskategorien, die es gestatten, dieses Thema gedanklich zu analysieren (dialektisches Gegensatzpaar Bestimmen - Bestimmt werden, Ordnung - Chaos, Metaphern als heuristische Mittel im Denken).

Für die didaktisch- methodische Konzeption der Bausteine ist charakteristisch, dass durch Inhalt und Gestaltung, vor allem durch spezifische Lernaufgaben, Lernkontexte (situiertes Lernen, kontextuierte Kognition) gestaltet werden, welche geeignet sind, möglichst selbstständiges, handelndes Lernen zu ermöglichen. Bei der Entwicklung dieser Lernkontexte war besonders zu beachten:

- die Wissensdomäne (Ökologie unter dem Filter ökologischer Grundbildung),
- die Handlungssituation (Interaktion mit dem Computer, Internet-Nutzung),
- die allgemeine Lernsituation (u.a. Studium/ Selbststudium bzw. schulisches Lernen, Unterricht),

- die Entwicklungs- und Lernspezifik der Adressaten (im Falle jüngerer Schulkinder: Integration motivierender, emotionalisierender, spielerischer Elemente und darauf bezogener Medien sowie das vorsichtige Heranführen an elementare Formen (theoretischen) begrifflichen Denkens).

Obwohl die didaktisch- methodische Realisierung der Ziele und Inhalte in den Bausteinen den oben gekennzeichneten Grundüberlegungen folgt, weist sie im Einzelnen jedoch adressatenspezifische Besonderheiten auf. Vor allem mit Blick auf Schule und Unterricht musste das im Folgenden allgemein gekennzeichnete Vorgehen den Lern- und Entwicklungsbedingungen der Kinder spezifisch angepasst werden.

Zunächst steht das "Wasser" als ein prototypisches System der Natur im Mittelpunkt der Arbeit. Die Auseinandersetzung mit dem Wasser als Prototyp des „Fließenden“ soll, stimuliert durch im jeweiligen Baustein enthaltene Anregungen, mit dem praktischen Gestalten mit Wasser ausgehend von Alltagssituationen (Erfahren ursprünglicher Ganzheiten, der Einheit von Inhalt und Form) beginnen und über das künstlerische Gestalten (Erfahren von Formen, Trennung von Form und Inhalt), das wissenschaftliche Gestalten (Erfahren von Strukturen, der Elemente und deren Beziehungen im System, das Zerlegen in grundlegende Elemente), das Gestalten mit Texturen (Erfahren frei kombinierbarer Elemente, Umgang mit abstrakten Punktmengen - z.B. Punktmengen mit dem Computer generieren, Arbeit mit geometrischen Generatoren), das Gestalten mit Artefakten (Erfahren von Ent- sowie Bedeutung von Punktmengen, Umgang mit virtuellen Realitäten - z.B. Digitalisierung von Flüssigkeitsbildern, Entwurf von Utopien mit digitalisierten und generierten Punktmengen) zum Gestalten konkreter Utopien (Erfahren von Wirklichem und Möglichem; Entwurf möglicher Utopien z.B. multimediale Präsentation renaturierter Flusslandschaften, Diskussion im Internet bzw. in ökologischen Netzwerken) führen.

Die Einarbeitung von themenrelevanten Links zu Web-Seiten und Adressen wissenschaftlicher Einrichtungen, Interessengruppen und Umweltverbänden unterstützt die gezielte Informationssuche, mit dem Ziel, vernetztes Wissen zu entwickeln und Informationen zu gewinnen über bestehende Netzwerke aktiven Natur- und Umweltschutzes bzw. ökologisch orientierte politische bzw. gesellschaftliche Aktivitäten sowie darin, Möglichkeiten und Perspektiven zu gewinnen, sich konkret mit eigenen Aktionen hier einzubringen.

Den spezifischen Bedingungen und Anliegen ökologischer Grundbildung entsprechend soll die Aktivität der Lernenden sich bei der Arbeit mit dem Baustein nicht nur auf die Interaktion mit dem Computer (bzw. Programm) sondern auch auf die Interaktion mit der Umwelt (natürliche Umwelt als eigentlicher Gegenstand des Lernens und soziale Umwelt als vermittelnder bzw. sekundärer Lerngegenstand) beziehen. Das im Baustein implementierte Lernangebot (Lernsequenzen) soll helfen, den auf die Aneignung ökologischer Grundbildung gerichteten Lernprozess zu stimulieren und zu organisieren und dabei einerseits die Rückkopplung mit analogen Aktivitäten im Programm präsenster "virtueller Kooperationspartner" als auch eine Kommunikation mit "realen" Lernpartnern über das Internet (bzw. e-mail) gestatten (hierbei sind auch und vor allem Kooperationspartner in größeren Distanzen angesprochen - z.B. die Kooperation mit Pädagogik - Studenten der Universität Santa Maria RS/Brasilien und Schülern aus der Region).

#### Evaluation der Bausteine

Die Evaluation und Erprobung der Bausteine ist auf die Beantwortung der folgenden übergreifenden Fragestellung gerichtet: Welche Lerneffekte und Einsatzmöglichkeiten (im Rahmen des Studiums bzw. des Unterrichts) bieten multimedial aufgearbeitete Studien- bzw. Lernbausteine im Selbststudium bzw. im Rahmen von Projektunterricht im Hinblick auf die Vermittlung und Aneignung ökologischer Grundbildung und wie sind diese mit Blick auf ein effektives Studium/Lernen im Unterricht programmtechnisch und didaktisch zu gestalten?

Die Beantwortung dieser Fragestellung erfolgt hauptsächlich im Rahmen eines Bildungsexperiments bzw. Unterrichtsexperiments. Die unabhängige Variable der Untersuchung ist das Lernen mit dem

Baustein unter gegebenen (definierten) Randbedingungen. Im Sinne der abhängigen Variablen werden Lernergebnisse und Lernprozess untersucht, die wiederum eine wechselseitige Abhängigkeit aufweisen. Das Untersuchungsdesign sieht ein Prätest- Treatment- Posttest Modell vor, wobei das Treatment vor allem durch den Einsatz der Bausteine gekennzeichnet ist. Im Falle des Bausteins für die Grundschule lässt sich die unabhängige Variable mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen nicht sauber kontrollieren, da der Baustein in den Unterricht eingebaut wird. Deshalb wird hier zunächst nur das Moment der Integration der Arbeit mit dem Baustein, der Internetrecherche bzw. der Arbeit der Kinder am Computer (es gibt nur ein verfügbares Gerät pro Klasse) in den Unterricht im Mittelpunkt der Untersuchung stehen. Im Folgenden wird daher vor allem die Evaluation des ersten Bausteins im Zentrum der Darstellung stehen.

Die Evaluation der Bausteine fand bzw. findet im ersten Fall im Rahmen des Studiums (Lehramt Primarstufe/Sachunterricht - ca. 60 Studenten; /SS 1999, WS 1999/00, SS 2000) im zweiten Fall in einer Grundschule (1. Grundschule Bernau in zwei Klassen Schuljahr 99/00) statt.

Fragestellung, Hypothesen und Methoden der Evaluation

Bezüglich der Lerneffekte wird gefragt:

- Führt das Lernen mit dem Baustein zu Veränderungen bei der ästhetischen Wahrnehmung (evtl. in Richtung Naturästhetik)?
- Verändert sich in der gedanklichen Orientierung mit Blick auf ökologische Sachverhalte das Verhältnis von antinomischem vs. dialektischem, monokausalem vs. multikausalem, atomistischem vs. systemischem, konvergentem vs. divergentem Denken?
- Spiegeln die Lernprodukte die im Baustein intendierten Ziele und Inhalte wider?

Bezüglich der didaktisch - methodischen Konzeption wird gefragt:

- Schafft der Baustein einen für Lernende inhaltlich nachvollziehbaren Zugang zum Thema und wird dieser adäquat didaktisch und methodisch gestaltet?
- Wie bewusst verlaufen die Lernprozesse bei den Lernenden (Verhältnis zwischen implizitem und explizitem Lernen, Animation, Entertainment und Instruktion)?
- Wie sind die im Baustein gestalteten bzw. intendierten Lernsequenzen, Lernaufgaben sowie Tätigkeiten mit Blick auf Lernziel, Lernverlauf und Lernergebnis zu bewerten?
- Gelingt es, das Lernen aus dem Baustein heraus nach außen zu verlagern (d.h. lernend auch die Programmoberfläche zu verlassen)? Was wird im Baustein bearbeitet? Was wird außerhalb des Bausteins erarbeitet? Kann sich der Lernende vom Baustein während der Sitzung am Computer lösen?

Bezüglich der Programmbewertung wird gefragt:

- Wie wird der Baustein unter Zugrundelegung in der Literatur zu findender Kriterien für Lernsoftware (programmtechnisch, didaktisch-methodisch, ästhetisch) bewertet?
- Wodurch sind die Nutzungsbedingungen des Bausteins (lerntheoretisch, didaktisch und technisch) gekennzeichnet?
- Wodurch zeichnet sich das Navigationsverhalten der Lernenden aus und wie gelingt das Navigieren im Baustein (Welche Seiten werden besonders häufig, besonders wenig betrachtet, bearbeitet? Welche Gestaltungsvarianten werden bevorzugt? Wie wird die Hypertext-Struktur genutzt und

bewertet?)

Im Sinne von Hypothesen wird auf der Grundlage des Lernens mit dem Baustein erwartet:

- eine Veränderung der ästhetischen Wahrnehmung in Richtung einer (ökologisch reflektierten) Naturästhetik;
- die Veränderung des Denkens und der Denkentwicklung in Richtung auf eine stärkere Betonung des Denkens in Einheiten von Gegensätzen (dialektisches versus formal logisches Denken), multi-kausalen Denkens (vs. Monokausalität), divergenten Denkens (Denken in Varianten, Lösungsvarianten für ein Problem finden), systemischen Denkens (Denken in Systemen vor allem "Sensibilität" von Systemen, Eingriffe und Auswirkungen), gedanklichen Bewegens in den Richtungen Abstraktion, Konkretion (abstrahieren, konkretisieren, das heißt Aufsteigen vom Abstrakten zum geistig Konkreten oder anders: Anwendung des erworbenen Wissens vor allem der Ausgangsabstraktionen!), Nutzens von Analogien und Metaphern als Denkmittel bzw. als Lernmittel;
- der Erwerb der Fähigkeit, ökologischen Szenarien nachzugehen (Verhaltensweisen darstellen und Beziehungen zur Natur entwickeln und darauf bezogene konkrete Produkte des Lernens zu erarbeiten).

Zur Evaluation der Bausteine werden eingesetzt:

- Prä-Posttest (In der Form eines Testmaterials und halboffenen Fragebogens wird die Bewältigung von Anforderungen, welche mit den erwarteten Lerneffekten korrespondieren, erhoben: Bildertest, Denken in dialektischen Gegensätzen, kybernetisches Denken (mit Bezug zu Vester), Arbeit mit mind maps, gedankliches Arbeiten mit Analogien, Metaphern, Abstrahieren und Konkretisieren fundamentaler Begriffe, Szenario-writing);
- Fragebogenerhebung, Fremd- und Selbstbeobachtung sowie Interviews zur Erfassung der Bewertung der Lerntätigkeit, Lernsequenzen und Lernaufgaben sowie anderer Tätigkeiten mit Blick auf Lernziel, Lernverlauf und Lernergebnis;
- Fragebogen zur programmtechnischen und didaktisch/ pädagogischen Bewertung des Bausteins (angelehnt an Lauterbach 1998);
- Fragebogen zur Bewertung jeder einzelnen Seite des Bausteins bezüglich der Merkmale Navigation, Inhalt, Grafik, Instruktivität (d.h. Beitrag zum Anliegen des Bausteins/ Lernschrittes/ zur Problembearbeitung).

## **Literatur**

BLOCH, E. (1959): Das Prinzip Hoffnung. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

DAWYDOW, W.W. (1977): Arten der Verallgemeinerung im Unterricht. Berlin: Volk und Wissen.

DE HAAN, G. (1999): Von der Umweltbildung zur Bildung für Nachhaltigkeit. In H. Baier, H. Gärtner, B. Marquardt-Mau, H. Schreier, Umwelt, Mitwelt, Lebenswelt im Sachunterricht, S. 75-102. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 9)

FRICKE, R. (1995): Über den richtigen Umgang mit Qualitätskriterien für Lernsoftware. Arbeiten aus dem Institut für Empirische Pädagogik und Instruktionspsychologie der TU Braunschweig, Bericht Nr. 14 (3/95).

GIEST, H. & SCHIEPE, A. (im Druck): Ökologische Grundbildung - Multimedia und Internet. (Erscheint in Grundschulunterricht 1/2001).

GIEST, H. (1999a): Lernen im handlungsorientierten Unterricht. Eine Betrachtung aus der Perspektive der Tätigkeitstheorie. In M. Hempel (Hrsg.), Lernwege der Kinder, S. 27-42. Hohengehren: Schneider.

GIEST, H. (1999b): Kognitive Entwicklung - Lernen - Unterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 5, 1 (25-40).

GIEST, H. (im Druck): Kategoriale Bildung im Schulgarten. Erscheint in H.-J. Schwier, 3. Tagung der AG Schulgarten in der GDSU, Tagungsband, Halle: Universität Halle.

KLAFKI, W. (1993): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim, Basel: Beltz.

KOHR, L. (1995). Probleme und Perspektiven der Evaluation computerunterstützter Instruktion. {Arbeiten aus dem Seminar für Pädagogik der TU Braunschweig, Bericht Nr. 1/95}. Braunschweig: Seminar für Pädagogik der TU Braunschweig.

LAUTERBACH, R. (1989): Auf der Suche nach Qualität: Pädagogische Software. Zeitschrift für Pädagogik, 35 (699-710).

MEIER, A. (1995). Qualitätsbeurteilung von Lernsoftware durch Kriterienkataloge. Arbeiten aus dem Seminar für Pädagogik der TU Braunschweig, Bericht Nr. 2/95. Braunschweig: Seminar für Pädagogik TU Braunschweig.

WALGENBACH, W. (1992): Computerbilder zwischen Elementarbildern und Weltbildern. Computer und Unterricht 5 (4-19).

WALGENBACH, W. (2000): Interdisziplinäre Systembildung - Eine Aktualisierung bildungstheoretischer Ansätze. Frankfurt/ M.: Peter Lang.

### **Anschriften der Autoren**

Hartmut Giest  
Universität Potsdam  
Institut für Grundschulpädagogik  
PF 60 15 53  
14415 Potsdam

W. Walgenbach  
Universität Kiel  
Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften  
Olshausenstr. 62  
24098 Kiel

## **Anthropometrische Grundlagen für die Entwicklung maßgerechter 3D-Computersimulationen des menschlichen Körpers zum Einsatz bei der Gestaltung körpernaher Umweltelemente**

H. Greil, H. W. Jürgens, I. Schröder, Ch. Scheffler

### **Zusammenfassung**

Menschen sind im täglichen Leben von einer Vielzahl von technisch gestalteten Umweltelementen umgeben. Diese "gemachten Umwelten" tragen bei guter Anpassung an die physischen Bedürfnisse der Nutzer zu deren Wohlbefinden bei oder führen bei schlechter Anpassung zu Unbequemlichkeiten und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Voraussetzungen für eine gute Passfähigkeit von körpernahen Umweltelementen sind eine ausreichende anthropometrische Datengrundlage und deren praxisorientierte Aufbereitung. Am Beispiel des dreidimensionalen computergenerierten Mensch-Modells RAMSIS wird aufgezeigt, wie humanbiologisch/anthropometrische Ergebnisse in die Praxis umgesetzt werden können.

### **Summary**

Humans are permanently surrounded by a multitude of technically fashioned environmental elements. These "man-made environments" contribute to the well-being of their users if they are well adapted to their physical needs. Insufficient adaptation leads to discomfort and may have negative effects on health. A sufficient anthropometric data base which is adapted for practical use is prerequisite for enabling suitable body-near environmental elements. The three-dimensional human model RAMSIS serves as an example for demonstrating how insights of Human Biology and Anthropology may be put to use in practice.

### **Projektbeschreibung und Ergebnisse**

Menschen leben in ganz konkreten Umwelten, die sie nach ihren Bedürfnissen verändern und gestalten. Eine besondere Rolle in Bezug auf die Erhaltung von Wohlbefinden, Gesundheit und Leistungsfähigkeit spielen dabei körpernahe Umweltbereiche, die häufig oder langfristig durch den Körper oder Körperteile kontaktiert werden und nicht selten an unterschiedlich große und unterschiedlich proportionierte Menschen angepasst sein müssen. Körpermaße, Raumerfordernisse und Körperkräfte des Menschen finden deshalb seit jeher Berücksichtigung bei der Konstruktion und Gestaltung maßgerechter körpernaher Umweltelemente nach den Bedürfnissen der potentiellen Nutzer. Umweltelemente in diesem Sinne sind häufig Arbeitsplätze oder Arbeitsplatzbereiche. Sowohl stationäre als auch mobile Arbeitsplätze wie Fahrzeuge oder Flugzeuge können in ihren Dimensionen, ihren Verstellbarkeitsbereichen und ihrer ergonomischen Gestaltung besser oder schlechter an die Bedürfnisse der sie nutzenden Menschen angepasst sein (Greil & Jürgens 1995, Greil 1997). Voraussetzung für eine gute

Anpassung ist die Integration anthropometrischer Daten und Zusammenhänge. Dies wiederum setzt umfangreiche und kostenaufwendige Körpermessungen und eine nutzerorientierte statistische Aufbereitung der Messdaten voraus. Wesentlich ist eine Erfassung der Variabilität der Meßwerte innerhalb der Bevölkerung bzw. innerhalb spezieller Bevölkerungsgruppen. Tabellenwerke allein, wie der Anthropologische Atlas (Flügel et al. 1986) oder der Internationale anthropometrische Datenatlas (Jürgens et al. 1989) reichen als anthropometrische Konstruktionsgrundlage häufig nicht aus. Mit der Weiterentwicklung der elektronischen Datenverarbeitung erschloss sich die Möglichkeit, umfangreiche anthropometrische Datenbanken aufzubauen. Eine solche befindet sich im Fachgebiet Humanbiologie des Instituts für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam. Sie umfasst Informationen zu mehr als 100 alters-, geschlechts- und körperbautypspezifischen Körpermaßen von etwa 45 000 Personen aus allen Bevölkerungsgruppen von der Geburt bis zum Greisenalter. Auf der Grundlage dieser Datenbank wurde das rechnergestützte dreidimensionale Modell des menschlichen Körpers RAMSIS entwickelt, mit dessen Hilfe maßgerechte Elemente der technischen Umwelt effektiver passgerecht konstruiert werden können. RAMSIS ist das bisher einzige Modell seiner Art, in das nicht nur die Variabilität einzelner Körpermaße integriert wurde, sondern eine multivariate Körperbautypologie (Seidl et al. 1992, Geuß 1994, Greil 1995). Es eignet sich beispielsweise zur maßgerechten Simulation bewegungsfähiger kleiner, korpulenter und kurzbeiniger "Sitzriesen" ebenso wie zur Simulation langgliedriger Hochschlankwuchstypen. Mit Hilfe von variablen Mensch-Modellen können computergenerierte Umweltbestandteile wie Arbeitsplätze, Fahrzeugkabinen oder Cockpits so konstruiert werden, dass sie an eine spezielle Nutzerpopulation optimal angepasst sind oder durch Integration definierter Verstellbarkeitsbereiche für eine vielgestaltige Nutzerpopulation komfortabel variiert werden können.

## Literatur

FLÜGEL, B.; GREIL, H.; SOMMER, K. (1986): Anthropologischer Atlas. Grundlagen und Daten. Berlin: Tribüne-Verlag.

GEUß, H. (1994): Ein anthropometrisches Meßverfahren für das CAD-Menschmodell RAMSIS: Diss. am Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München.

GREIL, H. (1995): Anthropometrische Grundlagen zur körperbautypspezifischen Gestaltung von rechnergestützten Mensch-Modellen. In: Gärtner (Hrsg.): Anthropometrische Cockpitgestaltung. DLGR-Bericht 95-02. Bonn: DGLR.

GREIL, H., JÜRGENS, H. W. (1995): Die Aufgabe des Industrieanthropologen bei der Anwendung menschlicher Körperbaudaten zur Konstruktion der körpernahen technischen Umwelt. In: Anthropometrische Cockpitgestaltung. DLGR-Bericht 95-02. Bonn: DGLR.

GREIL, H. (1997): Ontogenetic aspects of dimensions and proportions in sitting posture. Coll. Antropol. 21, 367 - 386.

JÜRGENS, H. W.; AUNE, I. A.; PIEPER, U. (1989): Internationaler anthropometrischer Atlas. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Dortmund: Wirtschaftsverlag NW.

GREIL, H.; JÜRGENS, H. W. (2000): Variability of dimensions and proportions in adults or how to use classic anthropometry in man modelling. In: Landau K: Ergonomic software tools in product and workplace design. A review of recent developments in human modeling and other design aids. Stuttgart: Ergon.

SEIDL, A.; BUBB, H.; GEUß, H.; KIRST, R.; SCHMIDTKE, H.; SPEYER, H.; BRILL, M.; KRÜGER, W. (1992): RAMSIS: 3D-Menschmodell und integriertes Konzept zur Erhebung und konstruktiven Nutzung von Ergonomie-Daten. VDI-Bericht 948, 297-309.

**Anschrift der erstgenannten Autorin**

Prof. Dr. Holle Greil  
Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Fachgebiet Humanbiologie  
Lennéstr. 7a  
14471 Potsdam

## **Maß- und funktionsgerechte Gestaltung der körpernahen Umwelt älterer Menschen**

C. Scheffler, H. Greil, I. Schröder

### **Zusammenfassung**

Der Anteil älterer Menschen in unserer Gesellschaft hat stark zugenommen. Die durchschnittliche Lebenserwartung eines Neugeborenen in Deutschland beträgt 74,6 Jahre für Männer und 80,0 Jahre für Frauen. Unsere technisch gestaltete Umwelt ist demgegenüber auf das junge Erwachsenenalter orientiert. In einer anthropologischen Studie werden Unterschiede in Körpermaßen und Körperbau zwischen jungen und älteren Personen untersucht. Ziel ist eine bessere metrische und funktionale Anpassung der körpernahen Umwelt an die speziellen Bedürfnisse älterer Menschen. Zusätzlich werden körperliche Beweglichkeit sowie Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentrationsfähigkeit als Funktionen der Aufmerksamkeit geprüft.

### **Summary**

The percentage of elderly people in our society has increased distinctly. Today, the life expectancy of a child born in Germany is 74.6 years for men and 80.0 years for women. In contrast to this, our technically designed environment focuses on young adult age. Differences in body measures and physique between young and elderly subjects are analysed by the present anthropological study with the aim of developing a better metric and functional adaptation of the body-near environment to the specific needs of the elderly. Moreover, physical mobility, speed of reaction and powers of concentration were tested as functions of attention.

### **Projektbeschreibung und erste Ergebnisse**

Alte Menschen, die selbständig leben und am öffentlichen und sozialen Leben aktiv teilnehmen möchten, sehen sich einer Reihe von Schwierigkeiten im Zusammenhang mit unserer technisch geprägten Umwelt gegenüber. Ein Teil dieser Schwierigkeiten könnte durch besserer Kenntnisse von Körpermaßen und körperlicher Beweglichkeit im Altersverlauf und durch Berücksichtigung dieser Kenntnisse bei der Konstruktion von Gegenständen der körpernahen technischen Umwelt vermieden werden (Steenbekkers & Beijsterfeldt, 1998). Da kaum vergleichbares Datenmaterial vorliegt, wurde im Fachgebiet Humanbiologie des Instituts für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam 1996 mit einer anthropometrischen Querschnittstudie für den Altersbereich von 45 bis zu 85 Jahren begonnen. Gemessen wurden 67 Männer und 172 Frauen. Zusätzlich zu den Körpermessungen wurden Tests zur körperlichen Beweglichkeit durchgeführt und durch eine Videoanalyse ausgewertet. Zur Erfassung von Reaktions- und Konzentrationsfähigkeit wurde eine softwaregestützte Aufgabenstellung vergeben und ausgewertet. Die Durchführung derselben Körpermessungen und Tests an einer Gruppe von 29

jungen Männern und 100 jungen Frauen erlaubte eine Analyse von Unterschieden zwischen jungen und älteren Erwachsenen.

Mit zunehmendem Alter werden Menschen im Durchschnitt kleiner und zunächst auch schwerer. Die Reichweiten ihrer Arme verändern sich im Zusammenhang mit einer Änderung der Thoraxform (Scheffler & Greil 2000). Auch das Bewegungsverhalten junger und älterer Menschen ist unterschiedlich. Kleinere Gegenstände werden nicht mehr durch Einnehmen der Hockstellung vom Boden aufgehoben, sondern vorzugsweise durch Bücken mit gebeugtem oder geradem Rücken bei gestreckten Knien. Hierbei besteht eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Korpulenz, gemessen am Body-Mass-Index, und der bevorzugten Form des Bückens. Größere Korpulenz führt zum Bücken aus dem Stand mit gestreckten Knien und geradem Rücken. Bei jungen Erwachsenen besteht kein Zusammenhang zwischen dem Bewegungsmuster beim Bücken und der durch einen Computertest ermittelten Reaktionsgeschwindigkeit bei der Erledigung psychomotorischer Aufgaben. Bei älteren Menschen ist die psychomotorische Reaktionsgeschwindigkeit bei Personen, die sich mit geradem Rücken und gestreckten Beinen bücken, niedriger. Sie reagieren langsamer im Vergleich zu Personen, die auch in fortgeschrittenem Alter beim Bücken noch ganz oder teilweise in die Hocke gehen. Während körperliche Beweglichkeit und Reaktionsfähigkeit im Alter bei beiden Geschlechtern deutlich abnehmen, scheint die Konzentrationsfähigkeit, gemessen an der Anzahl von Fehlern bei der Erledigung einer psychomotorischen Aufgabe, weitgehend altersunabhängig zu sein (Greil & Scheffler 2000). Diese Ergebnisse legen nahe, dass durch eine altersgerechte Konstruktion von Einrichtungsgegenständen und dergleichen speziell für Senioren und bei Berücksichtigung der verlängerten Reaktionszeit älterer Menschen eine Teilnahme am öffentlichen und gesellschaftlichen Leben für längere Zeit als bisher ermöglicht werden kann, da die Konzentrationsfähigkeit auch im Alter erhalten bleibt.

## **Literatur**

GREIL, H.; SCHEFFLER, CH. (2000): Abilities of bodily mobility, reaction and concentration in young and elderly adults. Coll. Antropol. (im Druck).

SCHEFFLER, CH.; GREIL, H. (2000): Body measure, room demand and movement sequences of the elderly. Coll. Antropol. (im Druck).

STEENBEKKERS, L. P. A.; BEIJSTERFELDT, C. E. M. (1998): Design-relevant characteristics of aging users. Delft: Delft Univ. Press.

## **Anschrift der Autorinnen**

Dr. Christiane Scheffler  
Prof. Holle Greil  
Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Fachgebiet Humanbiologie  
Lennéstr. 7a  
14471 Potsdam

## **Körperliche Entwicklung von Brandenburger Schülern und Schülerinnen als Indikator für komplexe Veränderungen von Umweltbedingungen**

A. Schilitz, H. Greil, Ch. Scheffler

### **Zusammenfassung**

Der menschliche Körper reagiert auf veränderte Umweltbedingungen, insbesondere auf veränderte Ernährungsgewohnheiten, mit verändertem Wachstum. In diesem Sinne funktioniert er wie ein Indikator. Seit der Wiedervereinigung Deutschlands haben sich die Lebensbedingungen in den neuen Bundesländern für viele Menschen verändert. Während die säkularen Zuwachsraten in den letzten Jahren der DDR einen rückläufigen Trend aufwiesen, sind Brandenburger Schulkinder heute alters- und geschlechtsspezifisch sowohl im Mittel als auch in den oberen und unteren Randbereichen der Verteilung größer und schwerer, aber nicht fatter als vor zehn Jahren.

### **Summary**

The human body reacts to changing environmental conditions with changing patterns of growth, particularly to varying nutritional habits. In this sense, it reacts as an indicator. The living conditions of many people of the New Federal States of Germany have changed since the German reunification. In the last years of the GDR the secular increase had become more moderate. This is different today, as school children of the Federal State of Brandenburg are sex- and age-specifically taller and heavier but not more adipose compared to their appearance 10 years ago. This is also valid for medians and border percentiles.

### **Projektbeschreibung und erste Ergebnisse**

Das Phänomen der säkularen Akzeleration, des beschleunigten Wachstums und der beschleunigten körperlichen Reifung von Kindern und Jugendlichen mit höheren Mittelwerten der Körperendhöhe und anderer Körpermaße, wird seit etwa 150 Jahren in vielen Ländern beobachtet. Es gibt keine Hinweise auf eine genetische Grundlage dieses Prozesses. In der Regel korreliert die Intensität der säkularen Akzeleration mit einer entsprechenden Verbesserung der allgemeinen Lebensbedingungen. Der Verlauf der körperlichen Entwicklung der jungen Generation einer Bevölkerung kann als Indikator für das Wirken eines im einzelnen nur schwer fassbaren komplexen Gefüges von günstigen und ungünstigen Umweltfaktoren herangezogen werden. Verzögertes und vermindertes Wachstum ist ein Alarmsignal.

Seit der wegweisenden Publikation des Leipziger Schularztes E. W. Koch (1935) ist in zahlreichen Wachstumsstudien über den mit Ausnahme der ersten Nachkriegsjahre positiven säkularen Trend der

körperlichen Entwicklung deutscher Schüler und Schülerinnen berichtet worden (Greil & Möhr 1996, Jaeger 1998). Im letzten Jahrzehnt des Bestehens der DDR gab es Anzeichen für ein allmähliches Ausklingen des Prozesses. Dies wurde in der Öffentlichkeit als ein Erreichen optimaler körperlicher Entwicklungsmöglichkeiten unter den Bedingungen des sozialistischen Systems publik gemacht, die nicht noch weiter verbessert werden können. In den Jahren 1987 bis 1990 wurde durch eine repräsentative landesweite anthropologische Querschnittstudie an mehr als 40 000 Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis zu 19 Jahren für 31 Körpermaße eine Grundlage für aktuelle Norm- und Richtwerte zur Verwendung in der kinder- und jugendärztlichen Praxis und im Kinder- und Jugendgesundheitschutz geschaffen (Greil & Sommer 1989, Greil 1997). Ein späterer regionaler Vergleich ergab für die Bevölkerung des heutigen Bundeslandes Brandenburg Körpermesswerte, die mit zufriedenstellender Genauigkeit dem Landesdurchschnitt der DDR entsprachen. Damit war eine einmalige Möglichkeit gegeben, fast zehn Jahre nach der Wiedervereinigung Deutschlands durch eine erneute anthropologische Querschnittstudie zu untersuchen, ob die vielfältigen Veränderungen im Lebensstil der Familien und damit auch der Kinder Auswirkungen auf den Körperbau und die Körperzusammensetzung Brandenburger Schulkinder haben.

Das Projekt wurde 1997 begonnen. Die Datenerhebung wurde im Juli 2000 abgeschlossen. Untersucht wurden im Rahmen eines HSP III finanzierten Promotionsvorhabens neben sozialen Parametern 25 Körpermaße an 2089 Jungen und 2131 Mädchen aus dem Land Brandenburg im Alter zwischen 5 1/2 und 18 1/2 Jahren. Wie in der Studie von 1987/90 wurde wiederum sowohl in Städten als auch in Dörfern gemessen, um festzustellen, ob es heute noch Stadt-Land-Unterschiede im Körperbau gibt.

Bereits eine Zwischenauswertung der Meßdaten zeigte eine deutliche Zunahme des Tempos der säkularen Akzeleration seit 1987/90 (Schilitz 1998, Greil & Schilitz 1999). Bemerkenswert ist die Altersspezifik des säkularen Trends. Kinder im Alter von 6 und 7 Jahren, die nach 1990 im Land Brandenburg geboren wurden sind am stärksten betroffen. In diesem Alter sind Jungen im Durchschnitt 4,2 cm und Mädchen 3,0 cm größer als vor 10 Jahren. Demgegenüber beträgt der säkulare Zuwachs bei 19 Jahre alten Jungen und Mädchen nur 1,4 cm. Dies könnte im Zusammenhang damit stehen, dass die Schulanfänger vollständig unter den veränderten Umweltbedingungen nach der Wiedervereinigung Deutschlands mit anderen Ernährungsgewohnheiten herangewachsen sind. Die Schulabgänger haben ihre Jahre des intensivsten Wachstums unter den Lebensbedingungen der DDR verbracht. Neben dieser altersspezifisch unterschiedlich starken Akzeleration des Längenwachstums kann ein Trend zur Vorverlagerung des für das menschliche Wachstumsmuster charakteristischen puberalen Längenwachstumsschubes beobachtet werden. Es ist deshalb damit zu rechnen, dass auch die Pubertät insgesamt früher beginnt. Harmonisch zur Körperhöhe und anderen Längenmaßen haben auch Breiten- und Umfangsmaße sowie die Körpermasse säkular zugenommen. Kinder und Jugendliche sind nicht nur größer geworden. Sie wiegen auch mehr als ihre Altersgenossen vor 10 Jahren. Der den Ernährungszustand charakterisierende Body-Mass-Index ( $\text{kg/m}^2$ ) hat allerdings nur bei den Jungen und bei jüngeren Mädchen säkular zugenommen. Von 15,5 Jahren an sind Mädchen heute zunehmend schlanker als vor 10 Jahren. Mit 19 Jahren liegt ihr BMI um  $1,2 \text{ kg/m}^2$  unter den früheren Werten. Das gilt nicht nur für die Mittelwerte, sondern auch für die unteren und oberen Randperzentilbereiche unter P10 und über P90. Die Dicke der subkutanen Fettschicht hat im säkularen Vergleich in allen Altersgruppen und bei beiden Geschlechtern abgenommen. Ein erhöhtes Risiko für ungesundes Übergewicht und Fettsucht ist damit im säkularen Trend nicht gegeben.

## Literatur

GREIL, H.; MÖHR, M. (1996): Anthropometrische Charakterisierung der DDR-Bevölkerung. Ernährungsforschung 41, 79 - 115.

GREIL, H. (1997): Sex, Body type and timing in body development - trend statements based on a cross sectional study. In: Roberts D, Rudan P, Scaric-Juric T (Hrsg.): Growth and development in the changing world. Zagreb: Croatian Anthropol. Soc.

GREIL, H. (1998): Age- and sex-specificity of the secular trend in East Germany. In: J. Komlos, J. Baten (Hrsg.): The biological standard of living in comparative perspective. Stuttgart: Steiner.

GREIL, H.; SCHILITZ, A. (1999): Körperbau und körperlicher Entwicklungsstand von Brandenburger Schülern und Schülerinnen am Ende des 20. Jahrhunderts. In: Helmke. Ch, Haase P, Rückert JU: Zur Situation des Schulsports im Land Brandenburg und Wege zur Erhöhung seiner Qualität. Potsdam:Aktionsbündnis für den Schulsport.

JAEGER, U. (1998): Secular trend in Germany. In: Bodzsár È B, Susanne C (Hrsg.): Secular growth changes in Europe. Budapest: Eötvös Univ. Press.

KOCH, E. W. (1935): Über die Veränderung des menschlichen Wachstums im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts. Leipzig.

SCHILITZ, A. (1998): Körperliche Entwicklung und Körperzusammensetzung - Erste Ergebnisse der Brandenburger Schulkindstudie. Homo 49/Suppl. 85.

SOMMER, K.; GREIL, H. (1989): DDR-Standard "Anthropologie" - TGL 46 000. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin R. Med. 38, 150-154.

### **Anschrift der Autorinnen**

Dipl.-Biol. Anja Schilitz  
Prof. Dr. Holle Greil  
Dr. Christiane Scheffler  
Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Fachgebiet Humanbiologie  
Lennéstr. 7a  
14471 Potsdam

## **Handlungsstrukturen in einer ökologisch orientierten Genossenschaft**

A. Segert, I. Zierke

### **Zusammenfassung**

Am Fallbeispiel der Gemeinnützigen Obstbau-Siedlung Eden eG. wird nachgewiesen, daß sich ökologisches Handeln nur entwickeln läßt, wenn an lokal und sozial geprägte Ansatzpunkte alltäglicher Denk- und Verhaltensmuster angeknüpft wird. Es werden sechs Aktivitätstypen dargestellt, die einen je spezifischen Zugang zu umweltrelevanten Alltagspraktiken einschließen. Eine Modernisierung der ausgewählten Genossenschaft ist nur möglich, wenn die vorhandenen Denk- und Verhaltensmuster in ihrer jeweiligen Spezifik beachtet werden.

### **Summary**

The case study of the Gemeinnützigen Obstbau-Siedlung Eden eG in Oranienburg near to Berlin shows that ecological behavior can be increased by carrying on specific local (not global) and social every day behavior patterns. There are reported 6 activity patterns of members of that co-operative which are open to ecological every day practices in particular ways.

### **Projektbeschreibung**

Das Forschungsprojekt "Handlungsstrukturen in Genossenschaften am Fallbeispiel der Gemeinnützigen Obstbau-Siedlung Eden eG." ordnet sich sowohl umweltsoziologischer wie auch organisationssoziologischer Forschung zu. Anhand einer exemplarischen Analyse werden umweltrelevante Handlungsmuster herausgearbeitet, die sich im Bedingungsgefüge einer konkreten Genossenschaft entfalten können. Als Fallbeispiel dient die Eden-Genossenschaft, die langjährige Traditionen und Erfahrungen im ökologischen Gartenbau und als Siedlungsgemeinschaft mit lebensreformerischen Praktiken besitzt. Mit eigenen Untersuchungen sowie Sekundäranalysen wird der Frage nachgegangen, unter welchen Voraussetzungen sich in genossenschaftlichen Strukturen Handlungsrationitäten und Alltagspraktiken herausbilden können, welche die Modernisierung einer lebensreformerischen Genossenschaft ermöglichen. Es werden organisatorische und lebensweltliche Bedingungen herausgestellt, die das Potential unterschiedlicher Akteure für nachhaltigen Gartenbau und ökologische Siedlungsformen beeinflussen bzw. fördern. Die empirische Analyse stützt sich vorrangig auf themenzentrierte Interviews mit Genossenschaftsmitgliedern, auf Gespräche mit verschiedenen Experten, auf umfangreiches Archivmaterial und eigene statistische Erhebungen.

Die Gemeinnützige Obstbau-Siedlung Eden eG. wurde 1883 im Rahmen der Lebensreformbewegung gegründet (vgl. Krabbe 1974, Kerbs 1999). Das Ziel war, auf der Basis gemeinsamen Bodenbesitzes naturverbundene Lebensweisen und gesunde Ernährung durch Selbstversorgung aus den eigenen Gärten sowie eine genossenschaftliche Obstplantage zu fördern (vgl. Baumgärtner 1997\*, Vorstand

der Eden-Genossenschaft 1920). Die Mehrzahl der damaligen lebensreformerischen Projekte mußte ihre Tätigkeit früher oder später wieder aufgeben, da es ihnen nicht gelungen ist, ökologisches Engagement der Mitglieder und Wirtschaftlichkeit miteinander zu verbinden. Eden ist heute die einzig erhalten gebliebene Genossenschaft mit lebensreformerischer Tradition in Deutschland, die es geschafft hat, den gesellschaftlichen Veränderungen über mehr als hundert Jahre flexibel zu begegnen. Nach dem Systemwechsel 1990 stand die traditionsreiche Genossenschaft erneut vor einer Herausforderung. Es galt nicht nur eine moderne Rechtsform sowie die eigene Marktfähigkeit herzustellen, sondern auch die organisationsinternen ökologischen und sozialen Förderziele neu zu bestimmen und entsprechende Aktivitäten zu entwickeln.

Diese Ziele sind als Handlungsnormen im Edener Statut als dem grundlegendem Regelwerk festgeschrieben. Wie in anderen Genossenschaften auch ist darin als zentraler Förderzweck festgehalten, den Erwerb und die Wirtschaft ihrer Mitglieder zu stärken (vgl. Dülfer 1995, Stange 1994). Die Besonderheit der Edener Genossenschaft besteht darin, daß sie sich in ihrer Arbeit darüber hinausgehend auf das alltägliche Leben ihrer Mitglieder bezieht, deren alltagskulturelle und speziell ökologische Werte und Normen fördert. Damit erweitert EDEN den allgemein gültigen genossenschaftlichen Förderzweck um eine kulturelle Dimension. Das materielle und soziale Wohlergehen der Mitglieder soll nicht nur über wirtschaftliche Unternehmungen, sondern auch über breit gefächerte gemeinsame Aktivitäten und über die Entfaltung naturnaher und gesunder Lebensformen erreicht werden. Dazu wurden in der Geschichte der Genossenschaft verschiedene Rahmenbedingungen geschaffen. Zugleich wird auch im Statut an die persönliche Verantwortung des einzelnen Mitglieds für seine Lebensweise angeknüpft. Die Mitgliedschaft wird daran gebunden, daß vom einzelnen "eine gesunde Lebensführung", "Grundsätze naturnaher Lebensweise" und eine "bevorzugt gesunde Ernährung" verfolgt werden (Statut 1998, 7).

Der Alltag in der Eden-Genossenschaft widerspiegelt beispielhaft den allgemeinen Wandel in lebensreformerischen Ansprüchen und Aktivitäten im Laufe der letzten 100 Jahre und ihre aktuelle Ausformung. Die Sozialwissenschaften erklären solche Ansprüche und Aktivitäten aufgrund theoretischer Überlegungen und empirischer Ergebnisse auf unterschiedliche Weise. Übereinstimmung zeichnet sich bei der grundlegenden Erkenntnis ab, daß allein durch gezielte Erziehung oder Beeinflussung von Bewußtseinsprozessen umweltgerechte Verhaltensweisen kaum zu entwickeln sind. Die in den letzten beiden Jahrzehnten entwickelte Sensibilität für Umweltprobleme muß sich nicht unmittelbar im täglichen Verhalten niederschlagen. Real stehen dem ökologischen Bewußtsein mitunter Verhaltensweisen gegenüber, die nur partiell mit der geäußerten Wertschätzung für eine intakte Umwelt übereinstimmen (vgl. Bundesministerium 1996). Einem mehr oder weniger ausgeprägten ökologischen Denken sind aus verschiedenen Ursachen heraus nicht unbedingt Verhaltensqualitäten zuzubilligen (vgl. Brand 1997). Für die Eden-Genossenschaft heißt das, daß ihre vielfältigen lebensreformerischen Tendenzen nur bedingt über ideologische Beeinflussung zu fördern sind. Vielmehr wurzelt das Potential für verschiedene Lebenspraktiken, in denen sich Ansprüche auf Naturnähe und Gesundheit umsetzen, im Alltag der Edener und in den durch die Genossenschaft und das weitere Umfeld gesetzten Rahmenbedingungen für deren Entfaltung. Sie sind letztlich weder durch Festlegungen im aktuellen Statut noch durch Aufklärungsarbeit zu bewirken oder anzuerziehen, sondern sie müssen im Rahmen alltäglicher Lebensbedingungen ermöglicht bzw. herausgefordert werden. Ökologisches Bewußtsein kann mithin nicht global entwickelt werden kann, sondern es muß sich in den regional- und milieugeprägten Alltag einordnen (vgl. Segert/Zierke 1997b). Hier finden sich ganz konkrete Ansatzpunkte, entsprechende Denk- und Verhaltensmuster zu unterstützen.

Damit geht eine zweite allgemein anerkannte sozialwissenschaftliche Erkenntnis einher. Sie besagt, daß sich in den Alltagskulturen von Individuen und sozialen Gruppen ganz unterschiedliche Ansatzpunkte für umweltgerechte Verhaltensweisen finden, umweltrelevantes Verhalten sich ganz verschieden artikuliert (vgl. Segert/Zierke 1997a). Im Kontext verschiedenartiger sozialer Rollen haben auch die Edener ein voneinander unterscheidbares und in sich differenziertes Umweltverhalten. Während die einen sich auf gesunde Ernährung und einen chemiefreien Garten konzentrieren, legen die anderen großen Wert auf körperliches Wohlbefinden durch viel Bewegung. Wieder andere bemühen sich, Luftverschmutzungen einzudämmen oder aber ökologisch wertvolle Technologien bspw. bei der Ab-

wasserbehandlung oder dem Häuserbau anzuwenden. Keineswegs bedeuten ein chemiefreier Garten oder vegetarische Ernährung, daß auch in anderen Lebensbereichen ökologische Verhaltensprämissen im Vordergrund stehen. Auch bei den Edenern zeigen sich unterschiedlich motivierte Zugänge zu ökologischen Verhaltensmustern, deren Praktizierung von sozialen und persönlichen lebensweltlichen Rahmenbedingungen beeinflusst wird.

Soll umweltgerechtes Verhalten untersucht und unterstützt werden, ist ausgehend von diesen zwei Aspekten nicht nur die Lücke zwischen ökologischem Bewußtsein und ökologischem Verhalten zu berücksichtigen, sondern auch die Einbindung von ökologischem Verhalten in sozial und individuell geprägte Alltagskulturen. Umweltorientierungen zeigen sich an verschiedenen Handlungen und mit unterschiedlichem Gewicht. In der Fallanalyse zu Handlungsstrukturen in der Eden-Genossenschaft konnten die für diese Organisation typischen Ansatzpunkte organisationalen und ökologischen Denkens und Handelns in dieser Genossenschaft herausgearbeitet werden.

Nach Eden zog es immer Menschen, die ein Leben in der freien Natur und fern der Großstadt, eine intensive und großzügige Gartenbewirtschaftung und/oder eine fleischarme Kost bevorzug(t)en. Mit diesen naturnahen Lebensvorstellungen und dem Potential, sie umzusetzen, unterschied sich die Edener Siedlung von vielen anderen. In Eden hat es gleichermaßen Tradition, daß sich viele Mitglieder in den verschiedenen Bereichen für ihre Genossenschaftssiedlung und ihre Gemeinschaft engagieren. Für die Genossenschaftsmitglieder bieten sich verschiedenste Möglichkeiten, ihren vielfältigen Neigungen nachzugehen, ihre Gemeinschaft zu entfalten und die Gemeinnützigkeit ihrer Genossenschaft zu unterstützen. In wenigen anderen Genossenschaften findet man solch ein Maß an Mitgliederaktivitäten wie in Eden. Dabei zeigen sich typische Differenzierungen in der Art und Weise, genossenschaftlichen Prinzipien zu folgen, sie im Alltag zu verankern. Bei der hermeneutischen Analyse der themenzentrierten Interviews mit Edenern verschiedener sozialer Einbettung wurden sechs typische Denk- und Verhaltensmuster in Bezug auf die Genossenschaft Eden herausgearbeitet. Diese Typen unterscheiden sich in ihren Schwerpunkten genossenschaftlichen Engagements, mit ihnen verbinden sich persönliche Interessen und besondere Bindungen an die Eden-Genossenschaft. Bei der Analyse wurden diese typischen Formen genossenschaftlicher Mitarbeit letztlich von den ausgewählten Edener Interviewpartnern losgelöst, um ihre Typik zu verdeutlichen (vgl. Kluge 1999). Im einzelnen handelt es sich um die folgenden Typen:

1. Die *Moralischen Autoritäten* verstehen sich als Pioniere ednerischen Alltagslebens. Dieser Verhaltenstyp möchte auch unter heutigen Bedingungen an den genossenschaftlichen und lebensreformerischen Traditionen in Eden festhalten, sie bestärken und fortführen. Sie nutzen ihr öffentliches Ansehen, um über Sitten und Gewohnheiten in Eden aufzuklären und an die Edener zu appellieren, die mit dem Eintritt in die Genossenschaft übernommenen Verpflichtungen auch wahrzunehmen. Eine gesunde Ernährung, ein ökologischer Garten, Bewegung im Freien - letztlich eine gesunde Lebensweise, aber auch Gemeinschaftssinn und Uneigennützigkeit sind ihnen wichtig. Danach handeln sie persönlich, um Eden zu erhalten. Und an diesen Maßstäben messen sie auch die genossenschaftlichen Aktivitäten anderer Edener.
2. Die *Ehrenamtlichen Mitstreiter* tun sich aus Interesse und Freude an bestimmten Tätigkeitsfeldern mit anderen zusammen und werden in der Nachbarschaft, in Arbeitsgruppen oder aber in Wahlfunktionen gemeinsam aktiv. In dieser gemeinschaftlichen Arbeit suchen sie Anregungen und den Erfahrungsaustausch, um ihre Neigungen besser zu befriedigen. Diese liegen auf ganz unterschiedlichen Gebieten. Ehrenamtliche Mitstreiter wollen sich bspw. gesund ernähren, ihr Grundstück gärtnerisch nutzen, sie möchten Sport treiben, sich kulturell betätigen oder Leitungsfunktionen ausüben. Die einzelnen konzentrieren sich dabei gemäß ihrem/n persönlichen Interesse(n) auf spezifische Aspekte gesunder und genossenschaftlicher Lebensweise.
3. Die *Kritischen Geister* verfolgen aufmerksam die Entscheidungen und Maßnahmen, die innerhalb der Genossenschaft getroffen werden und sie stellen insbesondere solche Beschlüsse in Frage, mit deren Umsetzung sie eine Schwächung der Genossenschaft befürchten. Sie selbst tragen zu ihrem Bestand bei, indem sie bspw. ihre Gärten bewirtschaften und über Maßstäbe für die Entwicklung

ihrer Siedlung öffentliche Diskussionen anregen. Dabei erheben sie nicht selten Kostenersparnis und Ressourcenschonung zu ihrem Maßstab.

4. Die *Zurückhaltenden* sind beruflich, familiär, gesundheitlich oder aufgrund ihres Alters stark beansprucht und sie haben daher kaum die Chance, am gemeinsamen Edener Leben teilzunehmen. Sie fühlen sich mitunter durch genossenschaftliche Aufgabenstellungen wie bspw. eine intensive Gartenbewirtschaftung überfordert. Dennoch sind sie mit Eden eng verbunden und bemüht, gemeinsamen Prinzipien zu folgen. Diese werden punktuell in den Alltag eingeordnet. Bei diesem Typ werden Diskrepanzen zwischen dem persönlichen Anspruch auf umweltgerechte und naturnahe Lebensweise und deren Realisierung im Rahmen konkreter Lebenszwänge besonders deutlich.
5. Die *Projektmacher* verwenden Kraft und Zeit, um die Alltagsgeschäfte in Eden am Laufen zu halten, um neue Vorhaben zu konzipieren und um verschiedene Angebote für die Edener zu organisieren. Sie bemühen sich, ihre Gärten edenerisch zu bewirtschaften und gesund zu leben und sie haben vielfältige kulturelle und/oder sportliche Neigungen. Diesem breiten Spektrum an Interessen können die Projektmacher im Alltag nicht regelmäßig nachgehen. Häufig konzentrieren sie ihre Aktivitäten auf bestimmte Schwerpunkte, damit zeitliche und physische Belastungen nicht auf Kosten der eigenen Gesundheit und Familie gehen.
6. Die *Einzelgänger* gehen ihren vielfältigen Neigungen vorrangig in privater Form nach, ihre speziellen Interessen liegen teilweise außerhalb von Eden. Dennoch nehmen viele von ihnen die eine oder andere genossenschaftliche Aufgabe sehr ernst, insbesondere die Bewirtschaftung ihrer Gärten. Diese Anforderungen erfüllen sie mit Ideenreichtum und dem Bewußtsein, damit Edener Ansprüchen nach einer gesunden und naturnahen Lebensweise nachzukommen. Im Unterschied zu verschiedenen anderen Edener Typen suchen sie dabei jedoch selten einen Gemeinschaftsbezug und geben persönliche Erfahrungen nur bedingt weiter.

Bedeutsam an den Edener Aktivitätstypen ist, daß sich alle am genossenschaftlichen Leben beteiligen und ihren Alltag auf Edener Prämissen beziehen. Jeder Typ präferiert dabei bestimmte Verhaltensweisen und setzt spezifische Schwerpunkte in seinem Gesundheits- und Naturbezug (vgl. auch Pöferl et al. 1997, Segert/Zierke 1999). Daran wird deutlich, daß sich mit dem Ziel einer ökologischen Siedlung sehr verschiedene Facetten des Denkens und Handelns von Edenern verbinden. Nur in ihrem Zusammenspiel machen sie eine Breite aus, die von der Eden-Genossenschaft angestrebt wird. Jeder Typ braucht spezifische Bedingungen, um seine Lebensformen zu praktizieren und einen konkreten Bezug zur Ökologie herzustellen.

Dieser Prozeß verläuft keineswegs reibungslos. In Interviews, Gesprächen und Beobachtungen hat sich herausgestellt, daß die Edener Pioniere, die gewachsene Traditionen aufrechterhalten bzw. eine ökologische Mustersiedlung aufbauen wollen, in den Genossenschaftsgremien stark vertreten sind. Sie prägen die Genossenschaftspolitik und messen sie häufig am eigenen Verhalten. Nicht immer bringen sie ausreichend Toleranz gegenüber anderen Typen auf, wodurch Spannungen im Gemeinschaftsleben entstehen, die in verschiedenen Öffentlichkeiten der Genossenschaft ausgetragen werden.

Nicht zuletzt offenbaren sich an dem ausgewählten Fallbeispiel aktuelle Probleme der allgemeinen ökologischen Bewegung. So wurden in Eden seit Beginn der 90er Jahre ökologische Debatten entfaltet, um Eden als ökologische Mustersiedlung zu entwickeln. Heute zeigt sich, daß verschiedene der damals aufgezeigten Strategien für den Edener Alltag wenig relevant und handlungsleitend geworden sind, weil sie zu große Ansprüche an Verhaltensänderungen der Edener stellten. Unterstützung fanden hingegen jene Initiativen, für die bereits Voraussetzungen in den Denk- und Verhaltensmustern der Siedler vorhanden waren. Das gilt für die Wiederbelebung der genossenschaftseigenen Zeitschrift „Edener Mitteilungen“ ebenso, wie für die enorme Resonanz auf die neu angestellte Gartenbauberaterin oder die Profilierung von ehrenamtlichen Arbeitsgruppen im ökologischen Bereich. Das Fallbeispiel der Eden-Genossenschaft macht somit deutlich, wie anknüpfend an konkrete lokale Aktivitätstypen ökologische Lebensformen verbreitet werden können.

## **Literatur**

VORSTAND DER EDEN-GENOSSENSCHAFT (Hrsg.) (1920): Die Obstbausiedlung Eden in Oranienburg in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens.

BAUMGÄRTNER, J. (1992): Ernährungsreform – Antwort auf Industrialisierung und Ernährungswandel: Ernährungsreform als Teil der Lebensreformbewegung am Beispiel der Siedlung und des Unternehmens Eden seit 1893, Frankfurt /M.

BRAND, K.-W. (Hrsg.) (1997): Nachhaltige Entwicklung. Eine Herausforderung an die Soziologie. Opladen.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (1996): Umweltbewußtsein in Deutschland, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin.

DÜLFER, E. (1995): Betriebswirtschaftslehre der Genossenschaften und vergleichbarer Kooperativen, Göttingen.

KERBS, D., REULECKE, J. (Hrsg) (1998): Handbuch der deutschen Reformbewegungen: 1880 – 1933, Wuppertal.

KLUGE, S. (1999): Empirisch begründete Typenbildung. Zur Konstruktion von Typen und Typologien in der qualitativen Sozialforschung, Opladen.

KRABBE, W. R. (1974): Gesellschaftsveränderung durch Lebensreform: Strukturmerkmale einer sozialreformerischen Bewegung im Deutschland der Industrialisierungsperiode, Göttingen.

POFERL, A.; SCHILLING, K.; BRAND, K.-W. (1997): Umweltbewußtsein und Alltagshandeln. Eine empirische Untersuchung sozial-kultureller Orientierungen, Opladen.

SEGERT, A.; ZIERKE, I. (1997a): Nachhaltige Lebensweisen als Ressource für die Schaffung neuer Beschäftigungsfelder. Wissenschaftliche Untersuchung weicher Standortfaktoren bei der Erarbeitung und Umsetzung einer Agenda 21 in der Region Ostprignitz-Ruppin, Potsdam.

SEGERT, A.; ZIERKE, I. (1997b): Sozialstruktur und Milieuerfahrungen. Empirische und theoretische Aspekte des alltagskulturellen Wandels in Ostdeutschland, Wiesbaden.

SEGERT, A.; ZIERKE, I. (1999): "...daß wir die Zukunft mitbedenken" - Akteure nachhaltiger Entwicklung in einer ostdeutschen Region, in: Hofmann, M.; Maase, K.; Warnecken, B.-J. (Hrsg.) Ökostile. Zur kulturellen Vielfalt umweltbezogenen Handelns. Marburg, 87 - 120.

STANGE, U. (1994): Genossenschaftsrecht auf dem Prüfstand. Erfahrungen bei der Errichtung und Umwandlung von Genossenschaften in Ostdeutschland. In: Steding, R. (Hrsg.): Genossenschaftsrecht im Spannungsfeld von Bewahrung und Veränderung, Göttingen, 43 - 82.

Statut der Gemeinnützigen Obstbau-Siedlung Eden eG., Oranienburg-Eden 1998.

## **Anschrift der Autoren**

Dr. Astrid Segert, Dr. Irene Zierke  
Universität Potsdam  
Lehrstuhl Organisations- und Verwaltungssoziologie  
August-Bebel-Strasse 89  
14482 Potsdam

## **Interaktive multimediale Bildungssoftware „Ökosystem Wald – Artenvielfalt in Brandenburg“**

R. Wipper

### **Zusammenfassung**

Die interaktive multimediale Lernsoftware: „Ökosystem Wald – Artenvielfalt in Brandenburg“ wurde als gemeinsames Projekt der Universität Potsdam, Professur Umweltbildung, mit Kooperationspartnern aus der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V., Landesverband Brandenburg; Arbeitskreis Wald & Bildung; der Gemeinschaft zur Förderung der Umweltbildung e.V. entwickelt. Die Multimediafirma media green GmbH übernahm die Programmierung.

Vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden für dieses Projekt Fördermittel zur Verfügung gestellt.

Die Bildungssoftware integriert zahlreiche multimediale Bausteine (Fachtexte, Bilder, Videos, Tierstimmen) zu einem nutzerfreundlichen, attraktiven und interaktiven Angebot.

### **Summary**

The multimedia interactive software „The Wood as an Ecosystem– Biodiversity in Brandenburg“ is the result of teamwork different partners under supervision of Professor Environmental Education at the Potsdam University.

The software gives the decription of biodiversity of the wood areas in Brandenburg.

The project was supported by the Ministry of Agriculture, Food and Forest of Brandenburg.

Users interested in nature and values with professional interest can use various multimedia components as decriptions of animals and plants, pictures, animal sounds and videos. Also, they can test their knowledge of animals or look for information on wood as an ecosystem.

### **Projektbeschreibung**

#### **Ziele und Zielgruppen**

In ganz Europa gibt es kaum noch vom Menschen unbeeinflusste Wälder. Reste der ursprünglichen natürlichen Waldgesellschaften sind nur noch kleinstflächig vorhanden.

Jede Waldgesellschaft bildet in Abhängigkeit von ihren Standortfaktoren eine ganz spezielle Lebensgemeinschaft mit charakteristischen Arten. Diese Charakterarten sind auch in anthropogen beeinflussten Wäldern noch ein Indiz für die ursprüngliche Artenausstattung.

Das Projekt „Ökosystem Wald – Artenvielfalt in Brandenburg“ informiert in einer multimedialen, interaktiven Lernsoftware über diese ursprüngliche Artenvielfalt. Der Schwerpunkt liegt auf ökologisch bedeutsamen, aber weniger bekannten Tier- und Pflanzenarten, die in den natürlichen Waldgesellschaften Brandenburgs heimisch sind.

Die Lernsoftware bietet Suchfunktionen an, die einen schnellen Zugriff auf die unterschiedlichsten Themenbereiche wie Tiere und Pflanzen des Waldes, Gesetzestexte und Richtlinien zum Wald, Natur des Jahres, Literatur und einschlägige Beiträge aus den „Brandenburgischen Forstnachrichten“ und dem „Waldboten“ ermöglichen. Tier- und Pflanzenarten können in dem etwa 11 000 Einträge umfassenden Schlagwortkatalog sowohl nach ihrer wissenschaftlichen als auch nach ihrer umgangssprachlichen Bezeichnung gesucht werden.

Bei der erforderlichen Installation der Software auf dem Personalcomputer des Anwenders erfolgt eine Verknüpfung von Software und „individueller“ Festplatte. Damit sind die technischen Voraussetzungen für eine Individualisierung der interaktiven Software gegeben. Über einen ‚Notizbutton‘, der auf allen Tier- und Pflanzen- sowie Waldgesellschafts-Seiten zur Verfügung steht, kann der Nutzer eigene Einträge vornehmen, z. B. Beobachtungen, Ergänzungen zum Fachtext der Seite, weiterführende Literatur. Diese Einträge werden unter dem Seitennamen der Bildschirmseite der Software auf der Festplatte abgespeichert. Sie stehen für die weitere Bearbeitung mit einem Textverarbeitungsprogramm zur Verfügung und werden bei erneutem Aufruf der Bildschirmseite über den Notizbutton angezeigt.

Die interaktive Lernsoftware wurde vorrangig als Fortbildungs- und Informationsmaterial für in der Forstwirtschaft Beschäftigte, Mitarbeiter Unterer Naturschutzbehörden, Naturinteressierte und Waldbesitzer entwickelt. Sie ist außerdem für Öffentlichkeitsarbeit in Naturschutz- und Umweltzentren und für außerschulische Umweltbildung in Umweltbildungseinrichtungen unterschiedlicher Art z. B. Waldschulen, Jugendwaldheimen sowie für allgemeinbildende Schulen geeignet.

Für die verschiedenen *Zielgruppen* waren spezielle Anforderungen und Erwartungen herauszuarbeiten und in der didaktischen Konzeption dieser Software zu berücksichtigen.

Bei der Diskussion des Gesamtkonzepts der Lernsoftware wurden immer wieder Zweifel daran geäußert, ob eine so weitgefaßte Adressatengruppe überhaupt adäquat mit dieser Bildungssoftware werde arbeiten können.

In der Regel wird bei Bildungsprojekten – nicht nur aus förderpolitischen Gepflogenheiten - erwartet, dass eine sehr genaue und vor allem enge Definition der Zielgruppe erfolgt, aus der dann möglichst linear Konsequenzen für die Ziel-Inhalt-Methode-Relation und Gestaltung des jeweiligen Projektes abzuleiten sind.

Mit den Kooperationspartnern aus der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V., Landesverband Brandenburg, Arbeitskreis Wald & Bildung, der Gemeinschaft zur Förderung der Umweltbildung e.V., der mit der Programmierung beauftragten Multimediafirma media green GmbH, den in die Evaluierung einzubeziehenden umweltpädagogischen Einrichtungen wurde unser Ansatz in einem Workshop diskutiert und mit der breiten Fassung der Zielgruppen als Arbeitsgrundlage bestätigt.

Bei der Entwicklung der Software waren unterschiedliche Aufgaben und Probleme zu meistern.

Zu den *Grundaufgaben* gehörten die

- Festlegung der inhaltlichen Linienführung der zu entwickelnden Lernsoftware sowie die
- Entscheidung über die Programmierplattform

Im vorliegenden Fall fiel die Entscheidung zugunsten von Toolbook aus, einem Autorensystem für Windows. Toolbook-Applikationen sind besonders für Anwendungsbereiche geeignet, die eine grafische Benutzeroberfläche und eine leichte Programmbedienung erfordern. Da solche Anwendungen in Toolbook entwickelt und ausgeführt werden, läßt sich eine konkrete Anwendung jederzeit nach Bedarf verändern. Damit stand ein flexibles Werkzeug für die Erstellung einer Multimedia-Applikation zur Verfügung, dessen Nutzung auch für „Nichtprogrammierer“ leicht erlernbar war.

Auf diesen grundsätzlichen Entscheidungen bauten die differenzierte Ziel- und Inhaltsdetermination und die Auswahl der in der Software zu berücksichtigenden Arten ebenso wie die didaktische Aufbereitung auf.

Weiterhin waren Multimedia-Bausteine inhaltsadäquat zu sammeln, anzufertigen, zu bearbeiten und Partner zu finden, um eventuelle Lücken in den inzwischen an der Professur Umweltbildung umfangreich aufgebauten Multimediaarchiven zu schließen.

### **Inhaltsdetermination**

Für die *Inhaltsdetermination* der multimedialen Bildungssoftware „Ökosystem Wald“ waren folgende Auswahlkriterien relevant, um den Ansprüchen der „breiten Zielgruppe“ entsprechen zu können:

#### *Auswahl der Arten*

Die Auswahl der Arten erfolgte aus wissenschaftssystematischer Sicht gemäß den Erkenntnissen von Spezieller Biologie, Ökologie und Pflanzensoziologie.

Dabei wurden folgende Prämissen gesetzt:

- Das System der Organismen kann nicht in seiner Vollständigkeit berücksichtigt werden.
- Dem Nutzer sollen tierische und pflanzliche Organismen der Waldgesellschaften in ihrer Mannigfaltigkeit vorgestellt werden.
- Es ist eine Auswahl zu treffen, die die Vielfalt der Organismen auch didaktisch vermitteln kann.
- Bei der Fülle der vorzustellenden Arten muß der wissenschaftssystematische Zusammenhang für den Nutzer erkennbar bleiben.
- Es werden Arten ausgewählt, die der makroskopischen Beobachtung – also keine Mikroorganismen – zugänglich sind.
- Vorrangig werden weniger bekannte Tier- und Pflanzenarten sowie Charakterarten der Waldgesellschaften einbezogen.
- Schwerpunkt für die Auswahl sind die tatsächlich in Brandenburgs Wäldern vorkommenden Organismen.

#### *Auswahl der naturnahen Waldgesellschaften*

Aus pflanzensoziologischer Sicht sind in der einschlägigen Literatur sehr unterschiedliche Differenzierungen und Kategorisierungen von Pflanzengesellschaften zu finden.

Die in dem Wald-Projekt vorgenommene Gliederung der Waldgesellschaften folgt annähernd der natürlichen Bestockung, die für Brandenburg auf Grund standörtlicher Gegebenheiten als ursprünglich anzusehen ist. Es mußte aus der Fülle der vorliegenden Erkenntnisse und Schriften zu den Pflanzengesellschaften eine handhabbare Auswahl getroffen werden.

Damit sollte jedoch keine neue pflanzensoziologische Kategorisierung eingeführt werden. Wir versuchten lediglich, relativ kurz und knapp eine Orientierung für die Kennzeichnung charakteristischer naturnaher Waldgesellschaften auf der Grundlage von Charakterarten zu geben. In der Regel stocken heute auf diesen Flächen als Ersatzgesellschaften Forsten, oder sie werden in vielen Fällen landwirtschaftlich als Acker- und Grünland genutzt.

Auf Grund der standörtlichen Gegebenheiten sind auch in Forsten heute noch Vertreter der Kraut- und Bodenschicht der ursprünglichen natürlichen Waldgesellschaften anzutreffen. Über solche Vertreter sollte die Lernsoftware informieren.

Um für die vorgesehenen Zielgruppen eine praktikable und plausible Lösung anzubieten, wurde die Kategorisierung nach in Brandenburg vorkommenden „Hauptgesellschaften“ vorgenommen.

- Eine Karte zur ursprünglichen Verbreitung natürlicher Waldgesellschaften Brandenburgs wurde für die Software in eine nutzerfreundliche sensitive Karte umgesetzt.
- Anhand wissenschaftlicher Fachliteratur wurden Charakterarten ausgewählt und gekennzeichnet.
- Es wurden in der Regel nur Waldgesellschaften und deren Artenausstattung aufgenommen, die in Brandenburg auch tatsächlich anzutreffen sind.

## Didaktische Konzeption

Bei der Entwicklung und dem Einsatz einer multimedialen Applikation für Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit besteht leicht die Gefahr, dass diese Anwendung selbst zu sehr in das Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt wird und die Gestaltung einer ansprechenden Lernumgebung vernachlässigt wird. Unter dem Gesichtspunkt der Nutzung multimedialer, interaktiver Lernsysteme sind folgende Aspekte für die Gestaltung der Lernumgebung besonders relevant:

- eine adäquate inhaltliche Strukturierung,
- eine angemessene Medienwahl und Mediengestaltung,
- vielfältige Interaktionsmöglichkeiten,
- Motivierung und Orientierung der Lernenden,
- Selbstkontrollmöglichkeiten sowie
- ein ansprechendes, klares Design.

Deshalb soll ausdrücklich hervorgehoben werden, dass Multimediaangebote in der Umweltbildung *Hilfsmittel* sind, z. B. beim Kenntniserwerb Mittel- und Mittlerfunktion haben, bei der Vor- und Nachbereitung realer Naturbegriffen.

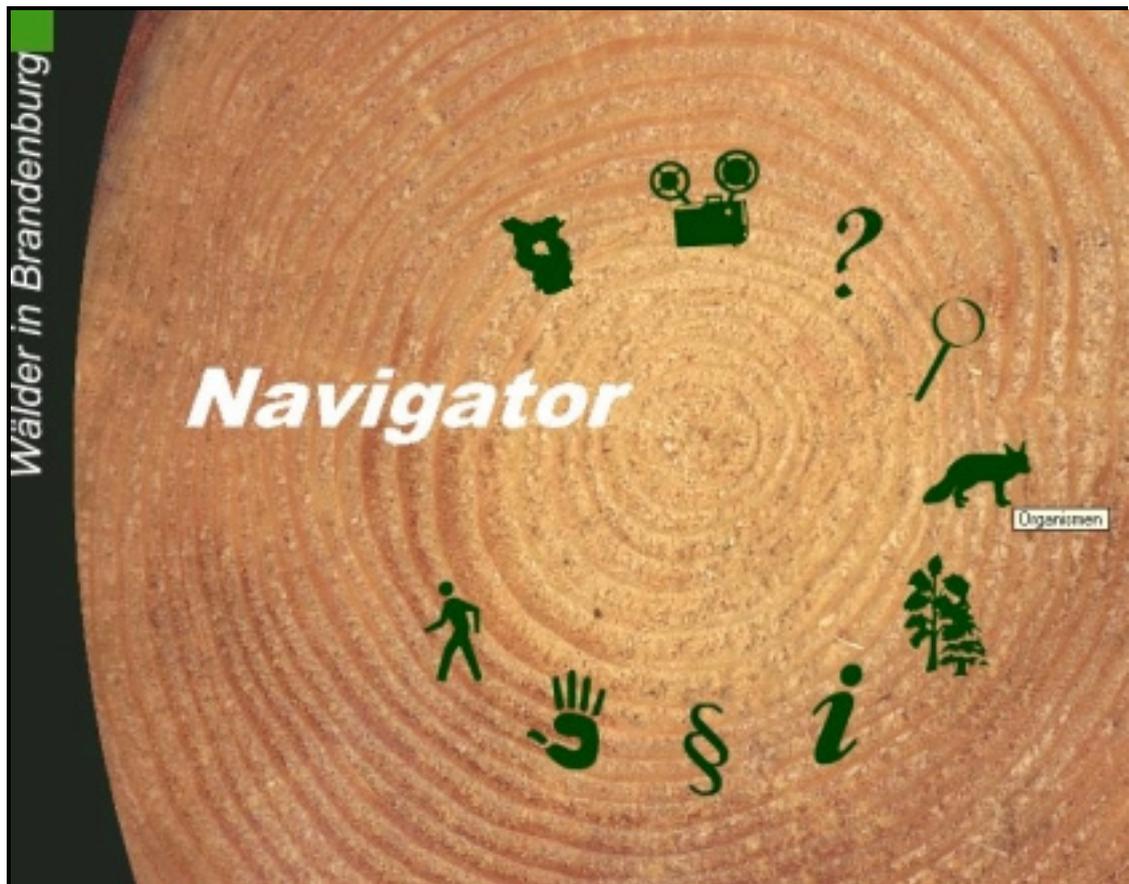
Daher waren folgende Anforderungen bei der didaktischen Gestaltung der Lernsoftware zu berücksichtigen:

- Alle in die Software einbezogenen Arten waren in ihren Merkmalen, ihrer Verbreitung sowie ihrer Bedeutung in eigens für die Software erstellten kurzen Bildschirmtexten und durch mindestens ein Bild oder Video vorzustellen.
- Tierstimmen waren, soweit verfügbar, einzubeziehen.
- Die Texte sollten gut lesbar und beim Betreten der Bildschirmseite in der Regel keine Scrollleiste aufweisen.
- Dem Nutzer der Software waren die verwandtschaftlichen Beziehungen der Organismen zu verdeutlichen, da das Erkennen der Einheit in der Mannigfaltigkeit die Ausbildung von Formenkenntnissen wirkungsvoll unterstützen und Orientierungshilfe beim selbständigen Ansprechen von Tier- und Pflanzenarten geben kann.
- Beispielhaft war die Anwendung der Methode „Bestimmen von Organismen“ in einem Fachtext in der Bildungssoftware vorzustellen und für die Bestimmung tierischer Organismen multimedial aufzubereiten.
- Komfortable Suchmaschinen sollten einen schnellen Zugriff auf die Informationen gestatten.
- Die Navigation sollte einen ‚Ariadnefaden‘ enthalten, der die Rückkehr zum Ausgangspunkt der Informationssuche anbietet und das Verlieren in immer neuen Verknüpfungsmöglichkeiten einschränkt. Bei multimedialen, mehrfach verzweigten Hypertexten besteht leicht die Gefahr, dass sich der Nutzer in der Fülle interessanter Angebote „verirrt“ und dabei den inneren, fachlichen Zusammenhang der Informationen verliert.

In dem Multimediaprojekt „Ökosystem Wald - Biodiversität in Brandenburg“ wurden für die genannten Anforderungen folgende Lösungen gefunden:

- Um **Übersichtlichkeit** auf der Bildschirmseite zu gewährleisten, wurden „ausklappbare“ Button mit weiteren (versteckten) Informationen am unteren Bildschirmrand platziert.
  - Ein *“Systematikbutton“* bietet Informationen zur verwandtschaftlichen Einordnung der jeweiligen Arten. Der Nutzer kann sich über die Einträge in diesem mehrfach interaktiven Button in die verschiedenen systematischen Ebenen klicken.
  - Fachbegriffe werden über einen *„Lexikonlink“* erklärt. Auf Mausclick öffnet sich ein Fenster, das die Begriffserklärung enthält. Diese Begriffe sind auch über die Suchmaschine auffindbar.
  - Der bereits angesprochene *Notizbutton* ermöglicht, *eigene Beobachtungen* z. B. zu Fundort, Blütezeit bei Pflanzen u. ä. einzutragen und nach Abspeicherung auf der Festplatte auch zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufzurufen und zu bearbeiten.

- Nutzerfreundlich ist auch die Möglichkeit, die *Schriftgröße* der Bildschirmtexte über einen Button durch einfachen Klick zu vergrößern.
  - Ein ‚*Diashow*‘-Button bietet die automatisierte Wiedergabe aller auf der jeweiligen Bildschirmseite eingebundenen Bilder. Der Nutzer hat so die Möglichkeit des schnellen Überblicks über die angebotenen Bildinformationen.
- Die *Navigation* in der Wald-CD wurde so programmiert, dass der Nutzer nicht dem „lost in hypertext“ ausgeliefert ist, sondern dass er seinen Weg durch die Software immer wieder nachvollziehen kann und nach „Abschweifungen“ schnell wieder die Ausgangssituation auffinden kann. Außerdem sind mehrere unterschiedliche Zugänge zu den Organismen möglich: der Zugang über die Suche, der Zugang über die Charakterarten der Waldgesellschaften, der Zugang über verwandtschaftliche Beziehungen der Organismen und über den Systematikbutton der Artenseiten.



Auf jeder Seite wird ein Auswahlménü angeboten, das den Rücksprung ermöglicht:

- *zurück*: zur letzten besuchten Seite (ein Schritt zurück, mehrfach aufrufbar),
- *Organismen*: zum Überblick auf die in der Software berücksichtigte Fauna und Flora,
- *Navigator*: zum Eingangsménü mit den interaktiven Buttons zu
  - Waldgesellschaften*
  - Organismen*
  - Ton-Dia-Show*
  - sensitive Karte von Brandenburg*
  - Hilfe und Informationen* mit Erläuterungen zur Software und mit Fachtexten,
  - Gesetzestexte, Richtlinien* aus der Gesetzgebung des Landes Brandenburg,
  - Impressum*: Vorstellung der Kooperationspartner in Text und Bild,
  - Ton-Quiz*: Spielerische Überprüfung von Kenntnissen,

Piktogramm *Ausgang*: Ende des Programms.

## **Projektmanagement**

### *Bereitstellung von geeignetem Bild-, Ton- und Videomaterial*

Die Professur Umweltbildung verfügt über umfangreiche Bild- und Videoarchive, ein Tonarchiv ist im Aufbau. Auf diese Archive konnte weitgehend zurückgegriffen werden. Trotzdem war es erforderlich, weiteres Bildmaterial zu erwerben, um den formulierten Ansprüchen zu genügen und auch seltene, schwer beobachtbare und weniger bekannte Arten vorzustellen.

Für den Erwerb von Bildmaterial war abzusichern, dass für jedes Bild eindeutig das Copyright des jeweiligen Bildautors ausgewiesen und innerhalb der Software abgerufen werden konnte. Die Nutzungsrechte für eine nichtkommerzielle Verwertung der Software wurden letztlich nur mit einem fast symbolischen Honorar (gemessen an der Europäischen Honorarordnung für Bildmaterialien von 1995) erworben oder aber unentgeltlich von den Bildautoren zur Verfügung gestellt. Ein interaktiver Copyright-Button © unterhalb des Bildfensters zeigt auf dem Bildschirm bei Berührung mit der Maus den Namen des jeweiligen Bildautors an. Zusätzlich gibt das Impressum einen Überblick über die Bildautoren, die mit Bild und kurzem Text zur Person vorgestellt werden.

Alle Bilder mußten digitalisiert und nach den Erfordernissen der Software (Bildgröße, Bildformate, Speicherplatzbedarf, Bildqualität) bearbeitet werden.

Durch eine besondere Programmierleistung der Firma media green GmbH war es möglich, sich schnell aufbauende Bilder im \*.jpg Format in die Software einzubinden. Die komprimierten Bilder im \*.jpg-Format benötigen nur relativ geringen Speicherplatz. Damit konnten 6.520 Bilder und eine größere Anzahl von Videos und Tierstimmen in die Software integriert werden.

Bei der Fülle der eingebundenen Medien erwies sich jedoch auch eine CD-ROM mit einer Speicherkapazität von 700 MByte als endlich!

### *Erfahrungen beim Projektmanagement*

Die Bildungssoftware „Ökosystem Wald“ wurde in einer Arbeitsgruppe entwickelt, die unterschiedliche Kompetenzen vereinigte. Fachexperten und Pädagogen berieten Inhalte, Interaktionsstrukturen und Gestaltungselemente, die durch entsprechende Programmierung umgesetzt werden sollten. Eine gut funktionierende Kommunikation zwischen allen Beteiligten in jeder Phase der Entwicklung einer solch komplexen Bildungssoftware ist eine ganz wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Arbeit. Einerseits gibt es nicht ausreichende Kenntnisse zu den Möglichkeiten der gewählten Programmierplattform, andererseits verbieten sich Möglichkeiten der Programmierung aus fachsystematischer und didaktischer Sicht.

Durch eine gut gestaltete Benutzerführung, die sich im Dialog mit den Programmierern entwickelte, wurden die Anforderungen an programmiertechnische Vorkenntnisse bei den Bearbeitern reduziert. Diese Erfahrungen sprechen dafür, die gewählte Programmierplattform auch für studentische Projekte zu nutzen. Durch geeignete Programmierertools wird die Aufmerksamkeit nicht auf Fragen der Programmierung abgelenkt, sondern bleibt auf inhaltliche und didaktische Fragestellungen der Lernsoftware fokussiert.

Das Einbinden und Verknüpfen von Texten, Bildern, Tönen, Videos zu einer multimedialen, interaktiven Software wurde durch Mitarbeiter der Professur Umweltbildung, durch die Gemeinschaft zur Förderung der Umweltbildung e. V. und durch Honorarkräfte geleistet.

Die einzelnen Themengebiete, in der Regel nach systematischen Einheiten strukturiert, konnten zunächst in eigenständigen kleineren Kapiteln erarbeitet werden; Bilder und themeninterne Links wurden in die Software eingebunden.

Über einen längeren Zeitraum war somit die parallele Arbeit an unterschiedlichen Teilthemen möglich.

Für die Fertigstellung der Software und die interaktive Verknüpfung mußten die Teilelemente in ein großes Softwarepaket vereinigt und mit entsprechenden Links verbunden werden.

Von diesem Zeitpunkt an konnte nicht mehr zeitgleich an der Software, die inzwischen einen Umfang von etwa 1800 Bildschirmseiten erreicht hat, gearbeitet werden!

Das Gesamtpaket wurde im Autorenmodus relativ schwer- und störanfällig.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass ein sehr umfangreiches multimediales Angebot prinzipiell so strukturiert werden sollte, daß die Teilelemente autonom bestehen bleiben und erst durch die Art der Verlinkung im Anwendermodus nach Bedarf und kontextbezogen zusammengeführt werden.

## **Evaluation und didaktisches Konzept**

Die zwischenzeitlich mehrfach erfolgten Evaluierungen der Software durch Vertreter der unterschiedlichen, eingangs genannten Zielgruppen ergaben durchgängig eine positive Resonanz auf die „Wald-CD“. In deren Ergebnis wurde die vorliegende Software als wissenschaftlich fundiertes, informatives, ästhetisch gestaltetes Arbeitsmittel eingeschätzt.

Durch zahlreiche Verknüpfungen der Informationen (Texte, Töne, Bilder, Videos) auf fast 2000 Bildschirmseiten, durch das Angebot von je etwa 100 Tierstimmen und Kurzvideos und die Beschreibung von charakteristischen Tier- und Pflanzenarten der Waldgesellschaften Brandenburgs ist ein umfangreiches Informationspaket entstanden, das über komfortable Suchmaschen einen schnellen fachlichen Zugang ermöglicht.

Die Ergebnisse wurden mehrfach präsentiert, so z. B. auf der Jahreshauptversammlung der SDW in Cottbus 1999, auf der „Grünen Woche 1999“ in Berlin, auf dem Workshop „Neue Medien in der Umweltbildung“ 1999 in Potsdam, vor Amtsleitern der Forst des Landes Brandenburg 1999, vor dem Bundesfachausschuß des NABU „Umwelt und Bildung“ in Hannover 1999, vor Fachlehrern und Schülern der Sekundarstufe I und II.

Die Resonanz auf die bisherigen Präsentationen bestätigt unser didaktisches Konzept für die Wald-CD als tragfähig.

Folgende Schwerpunkte und deren jeweilige Umsetzung in der Software sollen dabei besonders hervorgehoben werden:

### *Neugierig machen auf Natur*

Multimediashow mit Überblickscharakter.

Multimediale Bestimmungshilfe für tierische Organismen.

Schöne Bilder, in der Regel Originalaufnahmen aus Brandenburg.

Ansprechen möglichst vieler Sinne (Auge, Ohr).

### *Informieren über die Artenvielfalt im Ökosystem Wald in Brandenburg*

Eine sensitive Karte ermöglicht jeweils den Einstieg in die Beschreibung der entsprechenden Waldgesellschaft. Charakterarten werden benannt. Per Mausklick wird die entsprechende Artenseite aufgerufen.

Alle Informationen zu Tieren, Pflanzen, Pilzen, Waldgesellschaften sind auf wissenschaftlich fundierter Basis für den Bildschirm aufbereitet. Dabei wurde besonders auf Übersichtlichkeit der Bildschirmseite, Lesbarkeit der Texte, auf das Aufrufen von Bildern, Videos, Tierstimmen und lexikonartigen Erläuterungen per Mausklick, auf Informationen zum Schutzstatus bei gefährdeten Arten nach den Roten Listen Brandenburgs, auf Anleitung zur selbständigen Bestimmung von Tierarten und zum Umgang mit Bestimmungsliteratur geachtet.

Die große systematische oder verwandtschaftliche Zuordnung der Organismen wurde über den Systematikbutton gekennzeichnet. Damit soll zusätzliche Orientierung beim Einprägen von Formenvielfalt und Kennmerkmalen gegeben werden.

Alle in die Bildungssoftware einbezogenen Arten aus dem Ökosystem Wald (Tiere, Pflanzen, Pilze) sind über die Suche recherchierbar.

Alle Organismen innerhalb der „Natur des Jahres“ werden entweder durch eine eigene Seite oder zumindest durch ein Bild mit erläuternder Bildunterschrift veranschaulicht. Über Gesetzestexte und Richtlinien zur Waldnutzung und -pflege können Festlegungen zur Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes recherchiert werden.

#### *Werkzeuge zur komfortablen Nutzung der Bildungssoftware*

Volltextrecherche in Gesetzestexten und verbindlichen Richtlinien Brandenburgs, in Literaturhinweisen und im Waldboten ermöglichen einen flexiblen Zugang zu den Ausführungen.

Nach den in der Software beschriebenen bzw. erwähnten Arten kann in einer Datenbank mit etwa 11.000 Stichworten recherchiert werden.

Zu den Arten und den Waldgesellschaften können auf jeder Seite eigene Notizen eingetragen werden, die auf der Festplatte des Nutzer unter dem jeweiligen Namen der Seite, in der Regel dem Artnamen, abgelegt werden und jederzeit zur Verfügung stehen. Dieses Notizenfenster ist beispielsweise für das Protokollieren eigener Beobachtungen oder für die Erfassung des Arteninventars eines Biotops geeignet. Die Software kann damit nach den Bedürfnissen des Nutzers individualisiert werden.

Weiterführende Literaturangaben sollen eine erweiterte Auseinandersetzung mit Fragen der Biodiversität unterstützen.

Ausgewählte Beiträge aus den „Brandenburgischen Forstnachrichten“ ergänzen Fachinformationen zur Artenvielfalt in Brandenburgs Wäldern.

#### *Unterhaltsam bilden*

Eine informative Ton-Dia-Show führt in die Problematik von Biodiversität und Artenkenntnissen am Beispiel natürlicher Waldgesellschaften Brandenburgs ein. Sie bringt dem Nutzer das Anliegen der Lernsoftware nahe und motiviert ihn zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit der CD-ROM. Gleichzeitig werden mögliche Schwierigkeiten für die Wahrnehmung der Artenvielfalt in unseren Wäldern bewußt gemacht.

Ein Tierstimmenquiz ermöglicht es, Tiere des Waldes an ihren Lautäußerungen wiederzuerkennen. Es folgt den Vorgaben eines Zufallsgenerators, so dass ein bloßes Einprägen der Reihenfolge der Lautäußerungen ausgeschlossen wird. Bei einer Fehlentscheidung wird die richtige Lösung eingeblendet.

Ein Feedback soll den Spieler anregen, seine Leistung zu verbessern. Dazu kann auf der jeweiligen Artenseite nachgeschlagen werden, der Text gelesen und die Tierstimme angehört werden. Dabei dürfte ein positiver Lerneffekt zu erwarten sein.

Abschließend läßt sich einschätzen, dass mit der interaktiven multimedialen Software zur Biodiversität im Ökosystem Wald ein flexibles Bildungsangebot entstanden ist, in das der Lernende kontextbezogen eigene Bemerkungen, Kommentare und Beobachtungen einfügen kann, so dass sich im Laufe der Zeit eine individualisierte Variante des Lernprogramms entwickelt.

#### **Anschrift der Autorin**

Dr. Renate Wipper  
Universität Potsdam  
Zentrum für Umweltwissenschaften  
Professur Umweltbildung  
Park Babelsberg 14  
14482 Potsdam