

Erfassung von Lernprozessen mittels retrospektiver Befragung in Natur- und Erlebniswelten

Jorge Groß & Harald Gropengießer

Universität Hannover, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften,
jo.gross@erz.uni-hannover.de

Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprojektes »Kommunikation von Natur« wird das Untersuchungsinstrument „retrospektive Befragung zum Lernprozess“ dargestellt. Das Untersuchungsdesign orientiert sich am Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Ziel der Untersuchung ist die Erfassung von Schülerperspektiven zu ausgewählten Lernangeboten in Natur- und Erlebniswelten in Bezug zu den Eigenschaften der Exponate und den Intentionen der Betreiber. In einer mündlichen Befragung werden dabei sowohl die Vorstellungen der Schüler zu einem Exponat als auch rückblickend deren Selbstaussagen über den eigenen Lernerfolg erfasst. Erste Ergebnisse zeigen, dass die retrospektive Befragung eine geeignete Methode darstellt, Lernen, d.h. die qualitative Veränderung des Verstehens, in einer Messung zu erfassen. Dabei hat sich gezeigt, dass Schüler im Alter von 15 bis 19 Jahren in der Lage sind, ihre Vorstellungsveränderungen retrospektiv zu äußern. Für die Untersuchung wurde exemplarisch das Blattschneiderameisen-Exponat des Regenwaldhauses Hannover gewählt. Hier kann gezeigt werden, dass zwar ein Lernerfolg vorliegt, dieser aber hinsichtlich der fachwissenschaftlichen Inhalte verbesserungsfähig ist. Auf dem Hintergrund der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens ist es möglich, die Entwicklung von Schülerperspektiven besser zu verstehen und zielgerichtet zu befördern.

Abstract

*The research project »Communication of Nature« focuses on the exploration of students' conceptions related to the characteristics and intentions of exhibits in out-of-school settings. The model of Educational Reconstruction shapes the design of the investigation. The method of "Retrospective Interviews" is described and empirically used to investigate students' learning process. After having visited an exhibit students are asked to describe their conceptions and changes in these conceptions that emerged during the exhibit. Here the exhibit of leaf-cutting ants (*Atta cephalotes*) at the Rain Forest House of Hanover, Germany serves as an example.*

Initial results demonstrate that the Retrospective Interview represents a suitable method to document the qualitative changes of understanding using only one measurement. The study supports the assumption that students, aged 15 to 19 years, are able to express the modification of their conceptions retrospectively. Furthermore the results demonstrate that the students learn specific science content although there are shortcomings in their learning. Finally our findings suggest that the "Experiential Theory of Understanding" can provide a suitable framework to understand and promote the development of students' conceptions

1 Einleitung

Der informellen Umweltbildung wird in den vergangenen Jahren eine zunehmende Bedeutung beigemessen: Insbesondere ihre Bildungsfunktion wird sowohl in Bezug auf das Konzept »lifelong learning« (NAHRSTEDT et al. 2002) als auch in Bezug auf eine gezielte Erweiterung des schulischen Unterrichts hervorgehoben (KATTMANN 2001). Parallel hat die Anzahl der Institutionen, die einen Fokus auf diese informelle Umweltbildung gesetzt haben, in den vergangenen zehn Jahren stark zugenommen. Diese Institutionen sind aber auch öffentlich kritisiert worden. Die folgenden Beispiele sollen die Ambivalenz der Kommunikation von Natur in ausgewählten Institutionen verdeutlichen.

»Rund 95 Prozent aller Kinder erhalten ihren ersten prägenden Eindruck von der Vielfalt der Tierwelt im Zoo. [...] Kein Tierfilm im Fernsehen, keine CD-ROM im Computer kann den sinnlichen Eindruck der Gerüche und Geräusche im Zoo ersetzen. Nirgendwo sonst können Tiere so hautnah erlebt werden« berichtet der STERN 2001. »Spektakulärster Zoo Deutschlands« (GLESS & HANDLÖGTEN 2000) ist der Zoo Hannover: Mit modernster »Edutainment«-Ausstattung nach amerikanischem Vorbild bietet dieser Zoo »Erlebnis«-Angebote. Doch das Konzept gilt als umstritten: »Vor der imposanten Kulisse wirken die Dickhäuter nur noch wie Beiwerk«.

Hohe Besucherzahlen und große Investitionen sorgen für eine breite Aufmerksamkeit insbesondere bei modernen Museen, den sogenannten Science Centern. Was traditionell durch Exponate, Wandtafeln oder Kärtchen vermittelt wurde, kommunizieren Science Center »erlebnisorientiert«: Nach der Devise, dass »Be-greifen« bildet, sollen naturwissenschaftliche Zusammenhänge »hautnah« erlebt und erlernt werden. Das »Universum« in Bremen erfreut sich besonders hoher Beliebtheit mit diesem ursprünglich aus den USA stammenden Konzept der modernen Museumspädagogik. Es werden aber auch Zweifel an dem didaktischen Nutzen deutlich: Gottfried KORFF, Leiter des Instituts für

Empirische Kulturwissenschaft in Tübingen, äußerte in der ZEIT (Nr. 13/2001) die Befürchtung, dass sich Science Center »allzu eilfertig den Imperativen einer banalen Zerstreungskultur andienen«.

Ein weiteres Beispiel für ein Lernangebot zur Kommunikation von Natur stellen Einrichtungen in Naturschutzgebieten dar. Seit Beginn des Jahrhunderts werden bestimmte Landschaften gezielt unter »Naturschutz« gestellt. Dabei wurden allerdings nicht selten Überreste von stark anthropogen geprägten Landschaften geschützt, wie beispielsweise die offene Heidelandschaft der Lüneburger Heide. Inwieweit ein solches Gebiet im Sinne der Kommunikation von Natur relevante Beiträge liefern kann, wird zunehmend diskutiert. »Denn um den Schutz von Natur als einem dynamischen Prinzip geht es bei der Bewahrung von Heiden und Hudewäldern gerade nicht. [...] Natur aber ist ein Prinzip, das sich nur dann schützen lässt, wenn man ihm freien Lauf lässt« (KÜSTER 2001).

Diese drei genannten Beispiele für Institutionen zur Kommunikation von Natur illustrieren die offenen Fragen, die aktuell in der informellen Umweltbildung diskutiert werden. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Erfassung von Lernerperspektiven zu ausgewählten Lernangeboten in Natur- und Erlebniswelten, die in Beziehung zu den Eigenschaften der Exponate und den Intentionen der Betreiber gesetzt werden. Die Ergebnisse können als Grundlage für die Verbesserung der Vermittlung von biologischen Naturzusammenhängen in informellen Bildungseinrichtungen genutzt werden. In verschiedenen Institutionen wie dem Universum Science Center Bremen, dem Erlebnis Zoo Hannover, dem Niedersächsischen Landesmuseum Hannover, dem Regenwaldhaus Hannover sowie im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide werden ausgewählte Exponate im Rahmen des Forschungsprojektes »Kommunikation von Natur« als Lernangebote untersucht. Im Folgenden werden das Untersuchungsdesign mit dem Schwerpunkt auf der retrospektiven Befragung am Beispiel des Exponats Blattschneiderameisen im Regenwaldhaus Hannover vorgestellt und erste Ergebnisse diskutiert.

2 Hypothesen und Fragestellungen

Folgende Hypothesen bilden die Grundlage der Untersuchung und sind eingebunden in das gesamte Forschungsprojekt:

- Exponate in Natur- und Erlebniswelten sind für Lerner geeignete Lernangebote, um daran Vorstellungen zu entwickeln.

- Schüler der Altersstufe von 15 bis 19 Jahren sind in der Lage, ihre Vorstellungsveränderungen zu reflektieren.

Die zentrale Fragestellung des Forschungsprojektes lautet:

- Welche Beziehungen lassen sich zwischen ausgewählten Lernangeboten zur Kommunikation von Natur und der qualitativen Veränderung des Verstehens bei Schülern herstellen?

Für die hier relevanten Aspekte lässt sich die Fragestellung wie folgt untergliedern:

- Welche Vorstellungen haben Lerner am Exponat entwickelt?
- Welche Lernwege haben die Lerner dabei verfolgt?
- Welchen Barrieren begegnen Lerner auf dem Weg zu fachwissenschaftlichen Vorstellungen, und was sind deren Ursachen?
- Welche qualitativen Veränderungen von Lernerperspektiven können auf Grundlage der retrospektiven Befragung zum Lernprozess erfasst werden?

3 Theoretischer Rahmen

Der für die Fragestellung relevante theoretische Hintergrund wird gebildet von einem moderaten Konstruktivismus des Wissenserwerbs (DUI 1995; GERSTENMAIER & MANDL 1995): Änderungen von Vorstellungen werden mit dem Paradigma der revidierten Conceptual Change Theory (POSNER & STRIKE 1982; 1992) verstanden. Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (LAKOFF 1987; LAKOFF & JOHNSON 2000; GROPENGEIßER 2003) wird zur Interpretation von Lernerperspektiven herangezogen.

4 Forschungsdesign und Methodik

Den übergeordneten Untersuchungsrahmen bildet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (KATTMANN et al. 1997). Dieses Modell findet für diese Arbeit allerdings eine Abwandlung, in der Art, dass der innerhalb der didaktischen Strukturierung zu rekonstruierende Unterrichtsgegenstand (hier das Exponat) bereits entwickelt ist. Für die Evaluation des Lernangebotes innerhalb der hier beschriebenen informellen Bildungseinrichtungen wird die Didaktische Rekonstruktion genutzt, um verbesserte Exponate zu entwickeln. Dazu sind folgende Untersuchungsaufgaben nötig:

- In der didaktischen Strukturierung werden vorfindliche Exponate als Lernangebot betrachtet und untersucht. Die empirische Analyse dieser Exponate erfolgt in Bezug auf Naturverständnis, Intention sowie Vermittlungsmethode und -mittel zur Kommunikation von Natur (Betreiberinterviews und Dokumentenanalyse).
- Die Fachliche Klärung erfolgt in Abhängigkeit der Lernangebote auf Basis der jeweiligen fachwissenschaftlichen Vorstellungen.
- Die Erhebung von Lernervorstellungen mit Hilfe einer qualitativen Benutzerbefragung erfolgt in Bezug auf Nutzung, Verständnis und qualitative Veränderungen im (Natur-)Verständnis (problemzentrierte, leitfadenstrukturierte Einzelinterviews mit qualitativer Inhaltsanalyse).

Gesucht wurden mögliche Beziehungen eines Lernangebotes zu Vorstellungen von Lernern. Damit eröffnet sich die methodische Frage nach einem geeigneten Untersuchungsinstrument für eine so genannte hypothesenprüfende Untersuchung, also ein Untersuchungsdesign, das Annahmen über Zusammenhänge, Unterschiede und Veränderungen ausgewählter Merkmale bei bestimmten Populationen zulässt. Ziel dieser Forschungsbemühungen ist dabei, Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu identifizieren, die eine Grundlage für weitergehende Handlungsmaßnahmen darstellen. Hierfür gilt es, insbesondere die Validität (Gültigkeitsanspruch der Untersuchung) und Reliabilität (Zuverlässigkeit der Untersuchung) der Untersuchungsmethode kritisch zu betrachten (BORTZ & DÖRING 2002).

Werden zur Thematik der Umweltbildungsforschung die aktuellen deutschsprachigen Publikationen betrachtet, so konstatieren beispielsweise BOLSCO & MICHELSEN (1999) sowie WOHLERS (2001) eine ungenügende wissenschaftliche Beschäftigung mit der informellen Umweltbildung. Im anglo-amerikanischen Raum hingegen findet sich eine große Anzahl von Studien, die sich mit der Evaluation von informellen Bildungseinrichtungen beschäftigen.

Pretest-Treatment-Posttest-Pläne

Eine der gängigsten Untersuchungsmethoden zur Ermittlung dessen, was Besucher an einem Lernangebot gelernt haben, ist der »Pretest-Treatment-Posttest-Plan«. Bei diesem Untersuchungsplan wird eine repräsentative Stichprobe zweimal untersucht: einmal vor (M_{pre} ; M von Messung) und einmal nach (M_{post}) einer Intervention (Treatment; also M_{pre} -T- M_{post}). Diese Vor- und Nachuntersuchungen erfolgen dabei durch Messungen mit Hilfe von geeigneten Untersuchungsmethoden. Das sind in Deutschland bei der Evaluation von informellen Bildungseinrichtungen zumeist Fragebögen (DE HAAN & KUCKARTZ 1998; BRAUN et al. 2003). In den USA setzt sich zunehmend die Form des Interviews durch (RENNIE et al. 2003). Als Ergebnisse liefern diese Untersu-

chungspläne die gemessene Differenz von M_{pre} zu M_{post} . Diese Differenz soll die Lernveränderung wiedergeben, die durch das Treatment bewirkt wurde (BORTZ & DÖRING 2002). Solche »Ein-Gruppen-Pretest-Posttest-Pläne« sind jedoch umstritten. Im Zentrum der Kritik steht dabei insbesondere die interne und externe Validität, also die mögliche Generalisierbarkeit der Untersuchungsergebnisse, die in folgenden Punkten angezweifelt wird:

◆ *Pretest-Effekt*

Durch die Befragung vor dem eigentlichen Treatment (M_{pre}) können Lerner »sensibilisiert« werden, d.h. allein die Beschäftigung mit dem Untersuchungsthema in Form von Fragen kann bei den Probanden einen Lerneffekt auslösen. Der Pretest übt also selbst eine Treatmentwirkung aus.

◆ *Zeiteffekt*

Zwischen dem Pre- und dem Posttest können zeitgebundene externe Störeffekte auftreten. Diese können anders als die zu untersuchende Treatmentwirkung oder zusätzlich auf die Veränderung der Vorstellungen der Lerner einwirken.

◆ *Hawthorne-Effekt*

Die Untersuchung kann allein dadurch erheblich beeinflusst werden, dass die Probanden sich mit ihren Antworten als Teil einer wissenschaftlichen Untersuchung wahrnehmen. Dieser Effekt wurde nach einer Studie von ROETHLISBERGER & DICKSON (1964) benannt.

◆ *Soziale Erwünschtheit*

Bei der Befragung können Probanden aus Furcht vor sozialer Verurteilung Vorstellungen vertreten, die sich an verbreiteten Normen und Erwartungen orientieren und so zu konformen Verhaltensaussagen führen.

Einen möglichen Weg zur Vermeidung dieser Störeffekte sehen BORTZ & DÖRING (2002) in der Abwandlung der Untersuchungspläne. Einerseits empfehlen sie die Entwicklung von Mehr-Gruppen-Plänen: Durch Vergleiche mit Kontrollgruppen wird versucht, Störeffekte herauszurechnen. Andererseits regen sie an, gewachsene (also quasiexperimentelle) Gruppen zu randomisieren: Durch die zufällige Verteilung sollen gruppeninterne Störfaktoren ausgeglichen werden, wie es beispielsweise mit dem »Salomon-Vier-Gruppen-Plan« möglich wird (BORTZ & DÖRING 2002, 539). Folgende Gründe sprechen bei der qualitativen Fragestellung dieser Untersuchung gegen das elaborierte Forschungsdesign der Mehr-Gruppen-Pläne:

- ◆ In informellen Bildungseinrichtungen lassen sich Besuchergruppen nur schwer randomisieren.
- ◆ Es muss eine große Anzahl von Probanden gewählt werden, um statistisch vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

- ◆ Die wünschenswerte Fragentiefe eines qualitativen Forschungsansatzes lässt sich nur schwer realisieren.

Aus diesen Gründen wurde für dieses Forschungsprojekt ein anderer Methodenansatz konzipiert.

Die retrospektive Befragung zum Lernprozess

Der hier konzipierte Methodenansatz, die retrospektive Befragung zum Lernprozess, stellt ein qualitatives Untersuchungsinstrument dar: Direkt im Anschluss an den Besuch des Lernortes findet eine Besucherbefragung in Form von Interviews statt. Mit Hilfe von nur einer Befragung werden dabei sowohl Aussagen zu Vorstellungen über das Exponat als auch Aussagen über den eigenen Lernprozess am Exponat erhoben. Im ersten Fall sollen hauptsächlich Kognitionen (Post-Treatment M_{post}), im zweiten Fall Metakognitionen und Emotionen (M_{retro}) erfasst werden. Da dieses im zweiten Fall rückblickend geschieht, sprechen wir von einer retrospektiven Befragung zum Lernprozess.

Die Datenaufbereitung der leitfadenstrukturierten Einzelinterviews erfolgt in einem weiteren Schritt mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING (2000). Die intersubjektive Nachvollziehbarkeit der vorgenommenen Interpretationen der Interviews wird durch Hinzuziehen von unabhängigen Interpreten gewährleistet (vgl. STEINKE 2000). Zum besseren Verständnis der Besucherperspektiven wird die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens in einer kognitionslinguistischen Analyse eingesetzt.

Die Möglichkeit der Introspektion (Selbstbeobachtung) bei der retrospektiven Befragung stützt sich auf bewährte Forschungsmethoden der Psychologie: Mit einem »Stimulus« werden die Erinnerungen an eine frühere Situation ausgelöst, die dann retrospektiv verbalisiert werden können. Diese so genannte »Stimulated Recall Technique« (SRT) wurde in der pädagogisch-psychologischen Forschung in Form der Methode des Nachträglichen Lauten Denkens (NLD) weiter entwickelt (KOCH-PRIEWE 1986). Im Vergleich mit anderen Zugriffsarten auf Bewusstseinsinhalte von Lernern in natürlichen Situationen gilt das NLD als fruchtbarer, weil es der Alltagssituation am nächsten ist: Neben personenspezifischen Kognitionen können auch alle Formen von Emotionen und Motiven mit erfasst werden. Inzwischen hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass durch Lautes Denken erhobene Daten den gleichen wissenschaftlichen Stellenwert besitzen und damit genauso »objektives« Datenmaterial liefern wie beispielsweise die Ergebnisse eines standardisierten und normierten Leistungstests (vgl. KOCH-PRIEWE 1986, 86ff.; ROCKWELL & KOHN 1989).

Die Vorteile der Methode der retrospektiven Befragung liegen in der Verdeutlichung der individuellen Lernprozesse, die mit Hilfe der offenen und problemzentrierten Interviewtechnik situativ erhoben werden, d. h. die Möglichkeit, je nach Situation und Lernwegen der Probanden eine Vertiefung der Erhebung durchzuführen. Gleichzeitig ist bei dieser Methode kein Pretest-Effekt zu erwarten. Mögliche Störungen durch einen Zeiteffekt, den Hawthorne-Effekt oder durch soziale Erwünschtheit können zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, durch gezieltes Nachfragen im Interview aber deutlich minimiert werden. Voraussetzung der Methode ist die Bereitschaft oder Fähigkeit zur Selbstreflexion von Besuchern. Bei sehr jungen Probanden, könnten hier Schwierigkeiten entstehen (vgl. Tab. 1). Mit der dargestellten Methode erhält man keine Auskünfte darüber, wie stabil die Lernprozesse sind. Ein Untersuchungsplan, der mit einer erneuten Nachbefragung (Posttest-Posttest) nach einer geraumen Zeit arbeitet, könnte die Frage nach den langfristig erzielten Effekten beantworten.

Besucherbefragung	
Forschungsansatz	Qualitativ
Gegenstand der Befragung	1) Kognition zum Exponat (M_{post}) 2) Metakognitionen zum Lernen am Exponat (M_{retro})
Interpretations-Rahmen	Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens
Vorzüge	Individueller Lernprozess kann verdeutlicht werden Kein Pretest-Effekt
Mögliche Hemmnisse	Ungenügende Metakognitionen, Unfähigkeit zur Eigenreflexion
Datenaufbereitung und Auswertung	Qualitative Inhaltsanalyse
Ergebnisse	Qualitative Daten über Vorstellungen und Denkwege

Tab. 1: Kennzeichen der retrospektiven Befragung zum Lernprozess.

5 Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse der Besucherbefragungen im Rahmen des Forschungsprojektes »Kommunikation von Natur« werden im Folgenden beispielhaft dargestellt. Alle hier beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf den Untersuchungsstandort Regenwaldhaus Hannover und auf das dort ausgewählte Blattschneiderameisen-Exponat innerhalb der Ausstellung »Leben und Überleben«.

Das Exponat Blattschneiderameisen im Regenwaldhaus Hannover stellt mit lebenden Tieren sowie medialer Unterstützung durch ein Audio-Informations-

system, Multimediastationen und mit Informationstafeln die Lebensweise von Blattschneiderameisen der Gattung *Atta* dar. Deren Ernährungsweise – sie fressen Teile eines Pilzes, den sie anbauen, ernähren und pflegen (HÖLLDOBLER & WILSON 1990) – ist eine zentrale Aussage und Lernmöglichkeit des Exponats (SÜTTERLIN & PIETSCHMANN 2002). Im März 2003 wurde dazu ein Interview mit dem 15jährigen Schüler »Markus« geführt, der sich intensiv mit dem Exponat Blattschneiderameisen beschäftigt hat und das Regenwaldhaus Hannover zum zweiten Mal besuchte.

Anhand der Interviewausschnitte mit »Markus« soll belegt werden, dass Besucher auch nach intensiver Beschäftigung mit dem Exponat über die Vorstellung verfügen, Blattschneiderameisen ernährten sich von Blättern: »Ja, an Nahrung waren das ja Blätter [...]. Solche Blätter haben die eingesammelt und die haben sie dann vorher noch durchgekaut, [...] und dann haben die Larven es gekriegt zum Essen«. Den Aufbau des Exponats und den Ameisenbau (»Pilzkammer«) als Wohnraum beschrieb Markus folgendermaßen: »Also in den linken Kasten habe ich jetzt diesen Wohnraum [...], wo diese ganzen Ameisen und die Königin und die ganzen Larven drinnen wohnen. Dann habe ich daneben den Kasten, wo die ganze Nahrung für die Ameise drinnen ist; wo dann die Arbeiter hinlaufen und sich die Nahrung holen können für die Larven. Und in dem ganz rechten, da habe ich den Kasten, wo die ganzen Bauteile sind, damit sie dann auch ihren Wohnraum erweitern können und aufbauen können« (redigierte Aussagen von Markus zur Ernährung). Der Pilz wurde dabei in aller Regel ignoriert oder als Ameisenbau verstanden.

Im Rahmen der retrospektiven Befragung beschrieb Markus sein Vorwissen u.a. wie folgt: »Ideen zu Ameisen [hatte ich vorher] speziell eigentlich nicht. Weil ich mich eigentlich nicht mit Ameisen beschäftigt habe und hier waren richtig viel Sachen zu Ameisen und dann habe ich gedacht, dann gucke ich mir das mal an«. Auf die Frage, welche der im Interview geäußerten Vorstellungen er aufgrund des Exponates neu gewonnen oder verändert habe, äußerte Markus: »Also ich habe zum Beispiel das mit den Blättern gelernt, dass sie die abschneiden aus diesen... dass sie kleine Stücke 'rausschneiden und dass sie die dann zu den Arbeitern bringen und dass sie das dann noch mal zerkaugen vielleicht. Das wusste ich gar nicht«. Als ein weiteres Beispiel nannte Markus die Kommunikation der Ameisen: »Zum Beispiel das mit den Duft, das wusste ich auch nicht vorher. Also wie die sich verständigen. Die verständigen sich ja mit dem Duft. Dass sie Duft austragen, davon wissen die ja, wo die lang gehen müssen« (redigierte Aussagen von Markus zum Lernen). Im Interview differenziert Markus diese Veränderungen von Vorstellungen aufgrund seiner au-

thentischen Erfahrungen bei der Beobachtung der Ameisen selber oder über virtuelle Erfahrungen, die er bei der Auseinandersetzung mit den audiovisuellen Multimediastationen gemacht hat.

Die wichtigsten Vorstellungen von Markus zum Exponat lassen sich wie folgt darstellen:

- ◆ Blattschneiderameisen ernähren sich von Blättern
Blattschneiderameisen tragen die Blätter in ihren Bau und ernähren sich direkt von ihnen oder produzieren mit den Blättern einen Brei, der zur Ernährung der Larven genutzt wird.
- ◆ Blattschneiderameisen bauen Wohnräume
Blattschneiderameisen leben in einem Bau aus Holz auf der Erde, der als Haus begriffen wird.

Die Aussagen zu dem Lernprozess am Exponat lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ◆ Das Regenwaldhaus als Vermittler
Neue Zusammenhänge konnten erlernt werden über die Biologie der (Blattschneider-)Ameisen, wie insbesondere: die Kommunikation über den Duft, der Aufbau eines Nestes aus verschiedenen Kasten von Ameisen, weitere Vorstellungen über unterschiedliche Ameisen-Arten sowie die Ernährung über Blätter.

6 Diskussion

Das hier exemplarisch und in Ausschnitten aufgezeigte Interview mit Markus ist eines von insgesamt 14 durchgeführten Befragungen. Alle Interviews zeigen, dass die Interviewpartner die Ernährung über einen Pilz trotz mehrfacher Nennung in allen Medien und am Exponat nicht wahrnahmen. Wie lässt sich dieses Ergebnis interpretieren?

Die Ergebnisse zeigen, dass die mediale Inszenierung positiv angenommen wurde und neue Zusammenhänge über Blattschneiderameisen erlernt werden konnten. Die hier aufgezeigten Vorstellungen verdeutlichen aber auch die Lernbarrieren, die mit dem so konzipierten Lernangebot auftreten können. Trotz des mehrfachen Hinweises und der expliziten Nennung des Pilzes als Ernährungsgrundlage für Blattschneiderameisen in allen Medien, wird der Pilz nicht in die Kognition der befragten Schüler einbezogen. Dies ist um so bemerkenswerter, als beispielsweise Markus einerseits das Objekt (was aus fachlicher Seite ein Pilz ist) genau betrachtet hat und andererseits in mehreren Medien Zusammenhänge über den Pilz (bestehend aus einem Schild, einem Blattschnei-

derameisen-Song und einem Video der Multimedia-Station) gehört, gelesen und betrachtet hat.

Die Kognitionen von Markus lassen sich so interpretieren, dass er auf lebensweltliche Vorstellungen zur Ernährung (Essen) und zum Hausbau zurückgreift, um sich die Lebensweise der Blattschneiderameisen zu erklären: Das Schneiden und Abbeißen der Blätter ist Bestandteil des kognitiven Modells vom »Essen« (vgl. GROPENGIEßER 1999). Das Modell enthält neben dem Abbeißen auch das Schlucken und das Einverleiben. Aus diesem Grund schließt Markus, dass Blattschneiderameisen sich von Blättern ernähren. Für das, was Fachleute als Pilz ansehen, was für Nichtfachleute aber überhaupt nicht nach einem Pilz aussieht, eine Vorstellung zu entwickeln, dazu besteht bei dem so erstellten Exponat bei Besuchern keine Notwendigkeit. Markus nutzt vielmehr seine Kenntnisse von einem Wohnraum, der Bestandteil der Vorstellung von einem aus Baumaterial erstellten Haus ist. Deshalb entwickelt Markus über das, was eigentlich die Abfallkammer ist, die Vorstellung von Baumaterial.

7 Fazit

Das Instrument der retrospektiven Befragung zum Lernprozess stellt eine geeignete Methode dar, Lernen, d.h. die qualitative Veränderung des Verstehens, in einer Messung zu erfassen. Dabei hat sich bestätigt, dass Schüler im Alter von 15 bis 19 Jahren in der Lage sind, ihre Vorstellungsänderungen retrospektiv zu äußern. Es konnte gezeigt werden, dass am exemplarisch angeführten Untersuchungsstandort, dem Blattschneiderameisen-Exponat des Regenwaldhauses Hannover, gelernt wurde. Der Lernerfolg ist aber hinsichtlich der fachwissenschaftlichen Inhalte verbesserungsfähig. Vor dem Hintergrund der erfahrungsbasierten Theorie des Verstehens ist es möglich, Schülerperspektiven besser zu verstehen. Die Art und Weise der Vermittlung sollte auf der Basis der festgestellten Resultate verbessert werden: Das Exponat müsste auf geeignete Weise Lernern verdeutlichen können, dass sich Blattschneiderameisen nicht direkt von Blättern ernähren, sondern dass der Pilz eine unentbehrliche Stellung im Nahrungsnetz einnimmt.

Literatur

- BOLSCHO, D. & G. MICHELSEN (1999): Methoden der Umweltbildungsforschung. Leske+Budrich, Opladen.
- BORTZ, J. & N. DÖRING (2002): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin Heidelberg.

- BRAUN M.-L., U. PETERS & T. PYHEL (2003): Faszination Ausstellung, Praxisbuch für Umweltthemen. Edition Leipzig.
- DE HAAN, G. & U. KUCKARTZ (1998): Umweltbewusstseinsforschung und Umweltbildungsforschung: Stands, Trends, Ideen. In: DE HAAN, G. & U. KUCKARTZ, (Hrsg.): Umweltbildung und Umweltbewusstsein. Opladen, 13-38.
- DUIT, R. (1995): Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. Zeitschrift für Pädagogik **41** (6), 905-923.
- GERSTENMAIER, J. & H. MANDL (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. Zeitschrift für Pädagogik **41** (6), 867-888.
- GLESS, F. & G. HANDLÖGTEN (2000): Der große Zootest. Stern 31, Gruner + Jahr, Hamburg, 47-64.
- GROPENGIEßER, H. (1999): Was die Sprache über unsere Vorstellungen sagt. ZfDN **5** (2), 57-77.
- GROPENGIEßER, H. (2003): Lebenswelten, Denkwelten, Sprechwelten. Wie man Schülervorstellungen verstehen kann. Didaktisches Zentrum, Oldenburg (Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, Bd. 4).
- HÖLLDOBLER, B. & E.O. WILSON (1990): The Ants. Springer-Verlag, Berlin.
- KATTMANN, U. (Hrsg.) (2001): Eschenhagen/Kattmann/Rodi. Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner, Köln.
- KATTMANN, U., R. DUIT, H. GROPENGIEßER & M. KOMOREK (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. ZfDN **3** (3), 3-18.
- KOCH-PRIEWE, B. (1986): Subjektive didaktische Theorien von Lernern. Haag und Herchen, Frankfurt a.M.
- KÜSTER, H. (2001): Entstehung von Landschaft und Kulturräumen. Berichte der ANL (25), Bayerische Akademie f. Naturschutz u. Landschaftspflege Laufen, 87-92.
- LAKOFF, G. & M. JOHNSON (2000): Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern. 2. Aufl., Carl-Auer-Systeme, Heidelberg.
- LAKOFF, G. (1987): Women, Fire and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind. The University of Chicago Press.
- MAYRING, P. (2000): Qualitative Inhaltsanalyse. Deutscher Studien Verlag, Weinheim.
- NAHRSTEDT, W., D. BRINKMANN H. THEILE & G. RÖCKEN (2002): Lernort Erlebniswelt. Neue Formen informeller Bildung in der Wissensgesellschaft. Institut für Freizeitwissenschaft und Kulturarbeit e.V. (IFKA), Bielefeld.
- POSNER, G.J. & K.A. STRIKE, (1992): A Revisionist Theory of Conceptual Change. In: DUSCHL, R.A. & R.J. HAMILTON (Eds.): Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice. State University of New York Press, 147-176.
- POSNER, G.J., K.A. STRIKE, P.W. HEWSON & W.A. GERTZOG (1982): Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education **66**, 211-227.
- RENNIE, L.J., E. FEHER, L.D. DIERKING & J.H. FALK, (2003): Toward an Agenda for Advancing Research on Science Learning in Out-of-School Settings. Journal of Research in Science Teaching **40** (2), 112-120.
- ROCKWELL, S.K. & H. KOHN (1989): Post-Then-Pre Evaluation. Journal of Extension **27** (2), www.joe.org
- ROETHLISBERGER, F.J. & W.J. DICKSON (1964): Management and the Worker. Harvard University Press, Cambridge.
- STEINKE, I. (2000): Gütekriterien qualitativer Forschung. In: FLICK, U., E.v. KARDOFF & I. STEINKE (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch.rororo, Reinbek, 319-331.
- SÜTTERLIN, S. & M. PIETSCHMANN, (o.J.) [2002]: Das Regenwaldhaus. CxX Edutainment GmbH, Hannover.
- WILLMANN, U. (2001): Spannung bis zum Abwinken. DIE ZEIT (13) 2001, Wissen, oder: http://www.zeit.de/2001/13/Wissen/200113_science_center.html vom 17.09.2001
- WOHLERS, L. (2001): Informelle Umweltbildung am Beispiel der deutschen Nationalparke. Shaker, Aachen.

Wir bedanken uns bei Prof. Dr. C. von Aufschnaiter, Prof. Dr. E. Billmann-Mahecha, Prof. Dr. D. Bolscho, Prof. Dr. Krüger, Prof. Dr. Küster und T. Riemeier für wertvolle Hinweise. Dem Regenwaldhaus Hannover danken wir für freundliche Unterstützung und Kooperation. Das Projekt wird gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).