

Harmonisch-stabile oder ‚fließende‘ Natur? Zum Naturverständnis in der Ökologie bei Schülerinnen und Schülern.¹

Elke Sander

Universität Oldenburg, Institut für Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften,
elke.sander@uni-oldenburg.de

1 Einleitung

Nach wie vor kommt dem Biologieunterricht in der Erziehung zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur eine hervorragende Rolle zu. Dabei hängt unser Umgang mit der Natur entscheidend von unserem Naturverständnis ab, also der Art und Weise, wie wir die Natur und die Rolle des Menschen in ihr verstehen (KATTMANN 1994). In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass unter anderem Vorstellungen zu Gleichgewicht, Stabilität und Veränderung die Bewertung des menschlichen Umgangs mit der Natur beeinflussen (POTTHAST 1999). Dies gilt nicht nur für den lebensweltlichen, sondern auch für den wissenschaftlichen Bereich.

Vor diesem Hintergrund werden in einer Untersuchung entsprechende Vorstellungen von Schülern und Schülerinnen sowie von Fachwissenschaftlern analysiert und im Hinblick auf ihre Konsequenzen für den Unterricht ausgewertet.

2 Theoretischer Rahmen und Fragestellung der Untersuchung

2.1 Modell der Didaktischen Rekonstruktion

Die Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern gelten neben anderen Faktoren wie Interesse und Motivation als eine wesentliche Bestimmungsgröße für einen erfolgreichen Unterricht, weil sie den gedanklichen Rahmen darstellen, der das Lernen und Verstehen bestimmt (HÄUBLER et al 1998). Je nach Ausprä-

¹ Dieser Beitrag geht auf einen Vortrag zurück, der 2002 auf der 4. Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im VdBiol gehalten wurde.

gung können sich die lebensweltlichen Vorstellungen als lernhinderlich erweisen oder aber als lernförderlich.

Um Ergebnisse der Vorstellungsforschung im Fachunterricht effektiver umsetzen zu können, wurde als theoretischer Rahmen zur Planung und Durchführung fachdidaktischer Forschung das Modell der Didaktischen Rekonstruktion entwickelt (KATTMANN et al. 1997), das der hier vorgestellten Untersuchung zugrunde liegt. In der Didaktischen Rekonstruktion werden empirisch erhobene lebensweltliche Vorstellungen der Lernenden auf fachlich geklärte wissenschaftliche Vorstellungen bezogen, um auf dieser Grundlage Inhaltsentscheidungen treffen und Lernwege für die Schülerinnen und Schüler planen zu können (Didaktische Strukturierung).

2.2 Fragestellung

Vor dem Hintergrund der einleitend genannten Bedeutung der Begriffe „Gleichgewicht“, „Stabilität“ und „Veränderung“ für das Naturverständnis ergeben sich für die Didaktische Rekonstruktion dieses Themenbereiches zwei übergeordnete Fragestellungen:

1. Welche Vorstellungen haben Wissenschaftler sowie Schülerinnen und Schüler zu diesen Begriffen entwickelt?
2. Welche Beziehungen bestehen zwischen entsprechenden Naturvorstellungen und ethischen Positionen?

3 Methoden

3.1 Qualitatives Vorgehen

In der genannten Studie bezieht sich das Erkenntnisinteresse auf individuelle Denkstrukturen von Fachwissenschaftlern und Schülern, nicht auf die Häufigkeit bestimmter Vorstellungen. Aus diesem Grund sind qualitative Methoden angemessen. Hinzu kommt, dass zu ökologisch bedeutsamen Naturvorstellungen im Hinblick auf Gleichgewicht, Stabilität und Veränderung kaum empirische Ergebnisse vorliegen.

Sowohl für die Klärung wissenschaftlicher Vorstellungen wie für die Auswertung der empirisch erhobenen Schülervorstellungen wird eine modifizierte Form der Qualitativen Inhaltsanalyse (MAYRING 2000) herangezogen. Die Vorstellungen werden in drei aufeinander bezogenen Schritten – Zusammenfassung, Explikation, typisierende Strukturierung – analysiert und im letzten Teilschritt als Konzepte formuliert (vgl. GROPENGLIEBER 2001). Die Interpretation

ist durch eine Kombination von deduktivem Rahmen und induktiv gebildeten Kategorien gekennzeichnet, indem eine grobe Klassifizierung des Materials entlang der Forschungsfragen erfolgt, während die Kategorien der Vorstellungen aus dem vorliegenden Material gewonnen werden.

3.2 Fachliche Klärung

Da die Vorstellungen von Fachwissenschaftlern über ihre Schriften zugänglich sind, kommen als Quellen der Fachlichen Klärung grundsätzlich Originalarbeiten, Übersichtsartikel, Monographien und Hochschullehrwerke in Frage, die dem aktuellen Stand der Wissenschaft zum jeweiligen Thema entsprechen. Überholte und historische Theorien werden einbezogen, wenn sie der Verdeutlichung und Abgrenzung aktueller Sichtweisen dienen oder zum Verständnis der erhobenen Schülervorstellungen beitragen können (GROPENGLIEBER 2001). Auf dieser Grundlage werden nach dem derzeitigen Stand der Untersuchung für die Fachliche Klärung Werke von LINNÉ, THIENEMANN, ODUM sowie BEGON et al. herangezogen, die typische Positionen in dem zu untersuchenden Themenbereich repräsentieren.

3.3 Empirische Erhebung von Schülervorstellungen

Um ethische Positionen und Naturvorstellungen der Schülerinnen und Schüler im Detail erfassen zu können, werden Gruppendiskussionen mit problemzentrierten Interviews kombiniert (Methodentriangulation, vgl. FLICK 1992). In einer Diskussion können ethische Positionen durch den argumentativen Austausch in der Gruppe differenzierter dargelegt werden als in einem Einzelinterview (vgl. LAMNEK 1998). Die Einzelinterviews mit den Teilnehmern der Diskussion ermöglichen demgegenüber ein spezifischeres Nachfragen, insbesondere zu den Naturvorstellungen. Während in der Gruppendiskussion ein ethischer Konflikt als Grundreiz eingesetzt wird, ist das problemzentrierte Interview durch einen Leitfaden strukturiert, in dem verschiedene Interventionen entsprechend der Fragestellung zusammengestellt sind (Fragen, Bilder, Statements). Um Korrespondenzen zwischen ethischen Positionen und Naturvorstellungen erfassen zu können, werden zudem in beiden Erhebungssituationen ähnliche Interventionen eingesetzt.

Die Interpretation wird durch verschiedene Maßnahmen abgesichert: Zu jedem interessierenden Aspekt werden mindestens zwei Interventionen eingebracht, die Interpretation wird in der Arbeitsgruppe geprüft und mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen verglichen.

Die Interviewpartner sind Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II.

3.4 Didaktische Strukturierung

Die mittels der Qualitativen Inhaltsanalyse gewonnenen fachwissenschaftlichen und lebensweltlichen Konzepte werden in einem wechselseitigen Vergleich im Hinblick auf Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Eigenheiten untersucht, um lernhinderliche oder lernförderliche Korrespondenzen aufdecken zu können. Auf der Basis dieser Ergebnisse werden in der Didaktischen Strukturierung Leitlinien für den Unterricht formuliert (GROPENGIEBER 2001).

4 Erste Ergebnisse

Bislang liegen vier inhaltsanalytisch ausgewertete Interviews und zwei fachlich geklärte Ansätze vor. Aus den Ergebnissen wird ein Ausschnitt dargestellt, der das Verständnis des biologischen Gleichgewichts in seiner Bedeutung für das Naturverständnis aufzeigt. Da an dieser Stelle eine detaillierte Darstellung der einzelnen Analyseschritte nicht möglich ist, werden die im letzten Interpretationsschritt formulierten Konzepte wiedergegeben und kurz erläutert; wörtlich zitierte Aussagen dienen lediglich der Illustration.

Fachliche Klärung

Eine klassische Gleichgewichtsökologie findet sich in dem Werk August Friedrich THIENEMANNS (1956). Das biologische Gleichgewicht gilt hier als *Gesetzmäßigkeit*, weil es sich in jeder Lebensgemeinschaft und in jedem Ökosystem einstelle. THIENEMANNS Vorstellungen zum Gleichgewicht sind durch folgende Konzepte gekennzeichnet:

- Biologisches Gleichgewicht als *Konstanz der Arten- und Individuenzahlen*: Die Arten- und Individuenzahlen einer Lebensgemeinschaft schwanken lediglich um einen Durchschnittszustand.
- *Selbstregulation*: Das Gleichgewicht wird durch die Lebensgemeinschaft, die als Superorganismus verstanden wird, selbst aufrecht erhalten. Anpasstheiten von Organismen werden in Bezug auf die Ganzheit (Lebensgemeinschaft, Ökosystem) teleologisch als *gemeinschaftsdienliche Zweckmäßigkeit* gedeutet.

Die genannten Konzepte sind mit einem grundlegenden Naturverständnis verknüpft, in dem Natur als *harmonisch* und *geordnet* aufgefasst wird. Situationen des Ungleichgewichts, die beispielsweise durch „unnormale Verhältnisse“ (Sturmfluten, Dürre) ausgelöst werden können, gelten in dieser Naturkonzeption als Ausnahmen bzw. Übergangsstadien.

THIENEMANN'S Naturauffassung enthält normative Implikationen, die sich in seinen Äußerungen zum Mensch-Natur-Verhältnis zeigen. Der Mensch wird in seiner gestaltenden Rolle als *Störenfried* bewertet, weil er durch seine Eingriffe in die Natur das biologische Gleichgewicht störe. Entsprechend fordert THIENEMANN ein „*Zurück zur Natur*“, um solche Störungen auf ein Minimum zu reduzieren: Der Mensch soll sich dazu an den in der Natur vorzufindenden ökologischen Gesetzmäßigkeiten orientieren.

In der gegenwärtigen ökologischen Theoriebildung dominiert eine Nichtgleichgewichtsauffassung (vgl. JAX 1999), die im Lehrwerk von BEGON et al. (1996) repräsentiert ist. Für diese Sichtweise ist das Konzept der *patch-dynamics* von zentraler Bedeutung: Lebensgemeinschaften werden als offene Systeme verstanden, die sich durch räumliche Heterogenität und Fleckenhaftigkeit („*patchiness*“), z. B. in Bezug auf die Artenausstattung, auszeichnen. Flecken innerhalb des Systems entstehen, verändern sich und verschwinden unaufhörlich. Der Ursachenzuschreibung für die Fleckenhaftigkeit und ihre Dynamik liegt ein Konzept von *inhärenten „Störungen“* zugrunde: zahlreiche Ereignisse wie Feuer, Wind, umfallende Bäume oder grabende Tiere zerstören lokal die Struktur einer Gemeinschaft, öffnen Lücken für Neubesiedelungen und beginnende Sukzessionen. Solche Störungen gelten nicht als „*unnormale*“ Ereignisse, sondern als kennzeichnend für eine Lebensgemeinschaft. Hier wird also nicht von einer harmonischen und geordneten Natur ausgegangen, sondern von einer, die einem permanenten und nicht vorhersehbaren Wandel unterliegt. Die Erreichung eines Gleichgewichtszustandes in einem Gesamtsystem wird unter diesen Bedingungen in Frage gestellt und ist im Rahmen der *patch-dynamics*-Konzeption prinzipiell eine Frage des vom Forscher angelegten räumlichen und zeitlichen Maßstabes.

Schülervorstellungen

In den erhobenen Schülervorstellungen findet sich in Parallelität zu THIENEMANN das Konzept vom Gleichgewicht als *naturgesetzlicher Zustand*, das in der vom Menschen unberührten Natur zu finden sei. Gleichgewicht wird als gleich bleibender Zustand verstanden, der sich entweder auf Räuber-Beute-Verhältnisse bezieht, aber auch auf die Natur als Ganzes:

„Wenn man Natur sich selbst überlässt, würde die Vegetation wachsen. Gras würde bis auf einen bestimmten Prozentsatz wachsen, irgendwann stirbt es ab, dann kommt neues Gras, das wieder wächst, bis es nicht mehr kann und dann ist auch wieder Schluss, ohne etwas zu behindern. [...]. Und wenn man Tiere sich selbst überlässt, dann würden sie auch versuchen, in diesem Maße zu leben. Sie versuchen, was zu kriegen, bis sie zufrieden sind, dann ist bei ihnen

Stop, weil sie nicht von diesem Machtstreben wie der Mensch besessen sind. Wenn der Mensch nicht eingreift, würde sich dieses Gebiet nicht groß verändern.“

Hier zeigt sich das Konzept einer *gleich bleibenden Natur* sowie die Auffassung, der Mensch sei *Störenfried*. Die Vorstellung einer sich nicht verändernden Natur spiegelt vermutlich lebensweltliche Erfahrungen wider. Die Natur um uns herum verändert sich scheinbar nicht in von uns beobachtbaren Zeiträumen, so erscheint es nur schlüssig, dass beobachtbare Veränderungen als vom Menschen verursacht angenommen werden.

Die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts wird mit dem *Konzept eines Kreislaufes* erklärt, das mit einer anthropomorphen Sichtweise verbunden ist: Das Zusammenleben von Tieren und Pflanzen wird als „gleichberechtigt“ geschildert, als „friedlich“ oder „unproblematisch; sie nehmen aus der Natur so viel, wie sie zum Leben benötigen, so dass das Gleichgewicht erhalten bleibt. Diese Vorstellungen entsprechen dem Konzept von einer *guten und harmonischen Natur*.

Der negativen Bewertung des Menschen steht eine positive Einschätzung des „biologischen Gleichgewichts“ gegenüber: Es wird auch als „Optimal“- , „Ideal“- oder wünschenswerter Zustand beschrieben. Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass sich die Schüler, zumindest in ihren verbalen Äußerungen, von ihrem Naturverständnis leiten lassen und das biologische Gleichgewicht auch zur *Norm* menschlichen Handelns wird:

„Und das ist praktisch so’n Idealbild, dass dieses Gleichgewicht immer bestehen bleibt und dass dazu natürlich der Mensch gehört, der sich dann auch nahtlos in das Ganze mit einfügt.“

5 Schlussfolgerungen: Didaktische Strukturierung

Im Modell der Didaktischen Rekonstruktion gelten die Vorstellungen der Schüler als Ausgangspunkt des Unterrichts und werden bereits in die Unterrichtsplanung einbezogen. Bei dem derzeitigen Stand der Untersuchung beschränkt sich die didaktische Strukturierung darauf, in Grundzügen darzulegen, welche Schülervorstellungen im Unterricht zu berücksichtigen sind und welche Konsequenzen sich daraus für die Unterrichtsinhalte ergeben.

Im Unterricht sollte an die Konzepte „gleich bleibende Natur“ und „Mensch als Störenfried“ angeknüpft werden. Sie erscheinen als zentral für das Naturverständnis und die Rolle des Menschen in der Natur und damit für das Welt- und Selbstverständnis der Lernenden. Anzustreben ist ein Naturverständnis, das

die aktuelle Sichtweise der Ökologie berücksichtigt und den Menschen in seiner Doppelrolle innerhalb der Natur erkennt. Vor diesem Hintergrund können folgende Konsequenzen für den Unterricht formuliert werden:

- Prozesse der Veränderungen (z.B. Sukzessionen) und ihre Ursachen sollten in den Vordergrund gestellt werden, weil diese einem statischen Naturverständnis entgegenwirken können und verdeutlichen, dass Veränderungen auch ohne Eingriffe des Menschen stattfinden.
- Die Relativität wissenschaftlicher Aussagen im Hinblick auf zeitliche und räumliche Maßstäbe sollte verdeutlicht werden, was am Beispiel der „patch dynamics“ demonstriert werden kann. Aussagen zum Gleichgewicht können so als perspektivisch gebunden erkannt werden.
- Die Doppelrolle des Menschen als Teil und Gegenüber der Natur (KATTMANN 1994) sollte thematisiert werden, um den Lernenden bewusst zu machen, dass der Mensch zur Erhaltung seiner Existenz in die Natur eingreifen muss, sein Verhältnis zur Natur also notwendig durch Nutzung und Gestaltung geprägt war und ist.
- Die normative Verwendung deskriptiver Ausdrücke (biologisches Gleichgewicht) muss problematisiert werden, um die Wertvorstellungen der Lernenden zu klären und sie in die Lage zu versetzen, deskriptive Aussagen von normativen Setzungen zu unterscheiden.

6 Ausblick

Das Forschungsvorhaben zielt darauf ab, bislang weitgehend theoretisch postulierte Kategorien zum Naturverständnis (u.a. KATTMANN 1994) empirisch zu fundieren und zu differenzieren. Darüber hinaus sollen bereits vorliegende Ergebnisse zu naturethischen Positionen bei Jugendlichen (u.a. BILLMANN-MAHECHA et al. 1998) wesentlich ergänzt werden, indem ihre Beziehungen zu ökologisch bedeutsamen Naturvorstellungen untersucht werden.

In der derzeitigen Umweltbildung ist die Kenntnis vorunterrichtlicher Naturverständnisse in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Mit der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung geht ein verändertes Verständnis von Naturschutz einher: Kulturlandschaften gelten prinzipiell als ebenso schützenswert wie naturnahe, der Idee des vor menschlichen Eingriffen zu schützenden Naturgebietes wird nur in begründeten Fällen gefolgt. Weiterhin wird die Entwicklung umweltethischer Reflexionsfähigkeit als wesentliches Ziel formuliert. Empirisch gewonnene Kategorien zum Naturverständnis können Auskunft geben, inwieweit die Neuorientierung im Naturschutz bei Schülerinnen und Schül-

lern auf Akzeptanz stoßen kann und mit welchen Wertvorstellungen im Unterricht zu rechnen ist. Die Einbeziehung von Vorstellungen, Werthaltungen und Interessen der Lernenden in den Unterricht, um sie bewusst zu machen, zu reflektieren und in einen fruchtbaren Lernprozess einfließen zu lassen, ist in der Umweltbildung ein wichtiger didaktischer Ansatzpunkt (KYBURZ-GRABER & HÖGGER 2000).

Literatur

- BEGON, M.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. (1996). *Ecology. Individuals, Populations and Communities*, 3rd ed, Oxford [u.a.]: Blackwell Scientific Publications
- BILLMANN-MAHECHA, E.; GEBHARD, U. & NEVERS, P. (1998). Anthropomorphe und mechanistische Naturdeutungen von Kindern und Jugendlichen. In: Theobald, W. (Hg.). *Integrative Umweltbewertung. Theorie und Beispiele aus der Praxis*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, S. 271–293
- FLICK, U. (1992). Entzauberung der Intuition. Systematische Perspektiven-Triangulation als Strategie der Geltungsbegründung qualitativer Daten und Interpretationen. In: Hoffmeyer-Zlotnik, J. H. P. (Hg.). *Analyse verbaler Daten: über den Umgang mit qualitativen Daten*, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 11–55
- GROPENIEBER, H. (2001). Didaktische Rekonstruktion des Sehens. *Wissenschaftliche Theorien und die Sicht der Schüler in der Perspektive der Vermittlung*, 2. überarb. Aufl. (Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion 1), Oldenburg: DiZ
- HÄUBLER, P. et al. (1998). *Naturwissenschaftsdidaktische Forschung – Perspektiven für die Unterrichtspraxis*, Kiel: IPN
- JAX, K. (1999). Naturkonzepte in der wissenschaftlichen Ökologie. *IWT Papers* 23, S. 96–103 (<http://www.uni-bielefeld.de/iwt>)
- KATTMANN, U. (1994). Verantwortung in der Natur. Zur Bedeutung der Natur-Mensch-Beziehung in der Natur. In: Pfligersdorffer, G. & UNTERBRUNER, U. (Hg.). *Umwelterziehung auf dem Prüfstand*, Innsbruck: Österreichischer Studienverlag, S. 15–31
- KATTMANN, U.; DUIT, R.; GROPENIEBER, H. & KOMOREK, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung, *ZfDN*, 3 (3), S. 3–18
- KYBURZ-GRABER, R. & HÖGGER, D. (2000). Sozio-ökologische Umweltbildung aus konstruktivistischer Sicht. In: BOLSCHO, D. & DE HAAN, G. (Hg.). *Konstruktivismus und Umweltbildung*, Opladen: LESKE + BUDRICH, S. 123–146
- LAMNEK, S. (1998). *Gruppendiskussion. Theorie und Praxis*, Weinheim: Psychologie Verlags-Union
- MAYRING, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*, 7. Aufl., Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- POTTHAST, T. (1999). *Die Evolution und der Naturschutz: zum Verhältnis von Evolutionsbiologie, Ökologie und Naturethik*, Frankfurt, New York: Campus
- THIENEMANN, A. F. (1956). *Leben und Umwelt. Vom Gesamthausalt der Natur*, Hamburg: Rowohlt