

## DER BEITRAG VON BIOLOGIEBÜCHERN ZUR ENTWICKLUNG DER BEGRIFFE SYMBIOSE, ÖKOLOGISCHE NICHE UND BIOLOGISCHES GLEICHGEWICHT IN DER GYMNASIALEN OBERSTUFE

Bernd Oehmig

### ABSTRACT

Concepts like "ecological niche" or "biological equilibrium" belong to the frequently used vocabulary of ecology. A survey of 1115 secondary school students and the analysis of textbooks of biology were carried out in order to check the effectivity of textbooks on concept development. It was found that it is not the abundance of technical terms disturbing concept formation, but unsuitable text constructions, unclear definitions and the lack of good examples. These factors are important for understanding biological concepts when reading books. The textbooks of biology differ considerably in their definitions of "symbiosis", they fail in the case of "ecological niche" and more so of "biological equilibrium". Consequently students gaining confusion rather than clarification by these books.

keywords: *symbiosis, ecological niche, biological equilibrium*

Begriffe wie ökologische Nische oder biologisches Gleichgewicht gehören zum häufig verwendeten Begriffsrepertoire in der Ökologie. Um zu prüfen, in welcher Weise diese Begriffe in der Fachwissenschaft und der gymnasialen Oberstufe verwendet werden, wurden bekannte Biologiebücher für die Sekundarstufe II untersucht, um den wissenschaftlichen Begriffskern, vorwiegend repräsentiert durch die entsprechenden Definitionen und Beispielangaben, auszuloten. Darüber hinaus wurden auch die Bücher zur Primar- und Sekundarstufe I überprüft, insgesamt 24 Werke. Dies ermöglicht eine vorsichtige Einschätzung der in den Büchern vorgenommenen didaktischen Reduktion und vermag dem Ökologen ansatzweise Einblick darüber zu geben, was das Schicksal seiner wissenschaftlichen Begriffswelt im Schulunterricht der Oberstufe ist. Eine empirische Untersuchung zur Begriffsbildung (OEHMIG 1988) fragte im wesentlichen danach, was Oberstufenschüler von den genannten Begriffen verstehen bzw. aufgrund der Textkonstruktion in den Schulbüchern überhaupt verstehen können.

### ZUR THEORIE

Die Buchtexte entwickeln Zielbegriffe mit Hilfe von Definitionen, Beispielen und Umschreibungen, die ihrerseits mit einer Vielzahl von Fachwörtern versehen sind. Inwieweit ein Zielbegriff verstanden werden kann, hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Den "Schwierigkeitsgrad" der Texte festzustellen, ist wegen der Leserabhängigkeit schwierig. Mißt man den Text oder den Leser? Es läßt sich aber mit Hilfe einer größeren Probandenzahl angeben, welche Textaufbauten sich als günstig für das Verstehen herausstellen. Grundlage aller hier angestellten Betrachtungen zu den Begriffen ist das sog. "Klettenmodell" von SCHAEFER (1981, erweitert 1988), nach dem ein Begriff aus einem wissenschaftlich genormten Bedeutungskern, einem individuell verschiedenen Kranz von assoziativen Facetten (die den Begriff mit anderen klettenartig verhaken) und einer Bezeichnung besteht. Dies erlaubt es, Begriffe mit anderen im sog. Raster logischer Relationen in Beziehung zu setzen, in dem sich Begriffe nach Abstraktions- und Komplexitätsgrad sowie nach ihrer Beispielfunktion anordnen lassen (SCHAEFER 1980).

## ZUR METHODE

Die Biologiebücher wurden zunächst analysiert, um Schwierigkeitsgrad und Aufbau feststellen zu können:

1. Formale Kennwerte (Wörterzahl, Satzlänge u.ä.)
2. Einsatz einer Lesbarkeitsformel
3. Messung des Abstraktheitsgrades
4. Feststellung des Kohärenzgrades (vgl. WELTNER 1970, S. 135)
5. Prüfung der Zielbegriffsdefinitionen
6. Überprüfung von Anzahl und Qualität der verwendeten Fachwörter mittels Textinterpretation, Wörterbuchanalyse und Sprachstatistik
7. Vergleich der Zielbegriffsdefinitionen in den Schulbüchern und in der Fachliteratur

(Auf detaillierte Literaturangaben zu den einzelnen Verfahren wird hier aus Platzmangel verzichtet.)

1.115 Oberstufenschüler Berlins waren in einem Testverfahren beteiligt, das einem Vorher-Nachher-Muster folgte. Dabei wurden u.a. die Zielbegriffsassoziationen und die Definitionsleistungen zu den Zielbegriffen vor und nach dem Lesen in 10 verschiedenen Testgruppen untersucht. Die Definitionsüberprüfung der Biologietexte wurde 1989 an 24 Werken aktualisiert.

## ERGEBNIS

Die von den Probanden abgegebenen Zielbegriffsdefinitionen wurden in jeweils drei durch eine Kriterienreihe festgelegte Klassen eingeteilt: "gute", "mittlere" und "schlechte". Vor dem Lesen der Texte ergab sich folgendes Bild:

Tab. 1: Definitionskategorien von 10 Testgruppen vor dem Textlesen

Gruppen	Symbiose			ökolog. Nische			biolog. Gleichgewicht			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
gut	5,7	10,6	9,7	6,7	5,6	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0
mittel	49,1	40,4	40,8	18,3	17,6	18,7	6,2	10,9	10,4	9,3
schlecht	11,3	18,3	21,4	65,4	62,0	67,3	82,3	82,7	78,3	81,3
ohne Def.	34,0	30,8	28,2	9,6	14,8	13,1	10,6	6,4	11,4	9,3

Tab. 2: Definitionskategorien von 10 Testgruppen nach dem Textlesen

Gruppen	Symbiose			ökolog. Nische			biolog. Gleichgewicht			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
gut	40,5	18,4	45,5	34,6	33,6	27,4	1,8	5,3	5,5	5,6
mittel	45,0	49,1	49,1	23,4	20,0	35,8	6,4	32,5	12,7	16,8
schlecht	11,7	28,9	5,5	35,5	26,4	24,5	67,3	55,3	58,2	72,0
ohne Def.	2,7	3,5	0,0	6,5	20,4	12,3	24,5	7,0	23,6	5,6

Die Verbesserungen nach dem Textlesen sind von Zielbegriff zu Zielbegriff höchst unterschiedlich. Sie sind beim biologischen Gleichgewicht aber besonders unzureichend. Die einzelnen Gruppen unterschieden sich durch verschiedene Textarten; Gruppe 2 z.B. hatte denselben Text wie Gruppe 1, aber ohne Definition. Gruppe 7 hatte einen "schweren" Text, Gruppe 8 einen "leichten". Man vergleiche auch einmal die guten und die mittleren Definitionen bei Gruppe 1 mit denen von Gruppe 10.

Wie ist dieses statistisch gesicherte, unbefriedigende Ergebnis zu erklären? Zur Beantwortung der Frage hier die zusammengefaßten Ergebnisse der Biologiebuchuntersuchung. Zum Begriff Symbiose gaben fast alle Bücher aller Schulstufen eine recht exakte Definition an. Bei der ökologischen Nische gab es Schwankungen (z.B. nur 3 von 5 Sek I-Büchern hatten eine Definition). In der Mehrzahl der Oberstufenbücher zeigte sich jedoch bei den Definitionen eine verwirrende Schwerpunktsetzung. Danach ist die ökologische Nische:

- Gesamtheit aller biotischen und abiotischen Faktoren
- Minimalumwelt
- Planstelle
- Konkurrenzfreie Planstelle mit passenden Lebensbedürfnissen
- Konkurrenzfreier Platz
- Wirkungsfeld einer Art
- Gesamtheit der Umweltfaktoren zusammen mit der Art
- ...nicht nur ein räumliches Gebilde, sondern auch...

SCHWERDTFEGGER (1975), der der Begriffsentwicklung von Elton bis Osche nachgeht, stellt in diesem Zusammenhang fest:

Die Autoren bezeichnen mit ihm - jeweils auf ein Individuum, eine Spezies oder eine Population bezogen - 1. einen Aufenthaltsraum, 2. die Gesamtheit der Umweltgegebenheiten, 3. die durch seine Fähigkeiten bedingte Rolle des Organismus innerhalb der Gemeinschaft und 4. das Bezugssystem Organismus - Umwelt.

Er lehnt dann den Nischenbegriff ähnlich wie REMMERT (1978) ab. Es gibt Schulbuchtexte, die drei verschiedene Versionen miteinander vermischen.

Für das biologische Gleichgewicht bleibt festzuhalten, daß im Regelfall keine Definition angegeben wird.

Es erhebt sich die Frage, ob diese Vielfältigkeit, verbunden mit dem Fehlen klarer Definitionen, zu den schlechten Ergebnissen bei den Probanden geführt hat; ferner ob dabei die Schulbücher lediglich ein Spiegelbild der Fachliteratur sind.

### Zur ersten Frage

Es hat sich durch die Test- und Kontrollgruppen herausgestellt, daß Schüler der gymnasialen Oberstufe eine bestimmte Lesestrategie besitzen, die in erster Linie dem Auffinden der Definition dient. Da diese in den Texten in unterschiedlichem Ausmaß und Deutlichkeit vorhanden sind, variieren auch die Ergebnisse entsprechend.

Beispielangabe und Definitionen müssen im Text in einer besonderen Anordnung stehen, so daß ein relativ kurzer kohärenter Sinnstrang, der zur Definition hinleitet, und ein aufspaltender Textteil, der (möglichst bekannte) Beispiele für die Definition gibt, vorhanden ist. Dies ist für den Symbiosebegriff der Fall. Für die ökologische Nische und das biologische Gleichgewicht gilt in der Mehrzahl, daß zwar die Texte ausgesprochen kohärent sind, der Erfolg aber bei solchen Strukturen oft ausgesprochen gering ist (WELTNER 1970).

Weit verbreitet ist die Annahme, ein Text und damit auch die Einführung eines Zielbegriffes sei durch die Vielzahl der im Text verwendeten Fachausdrücke erschwert. Hierzu ließ sich feststellen, daß, sofern ein bestimmtes Maß (ca. 10 % des Gesamttextes) nicht überschritten wird, dieser Einfluß unterhalb der Störgrenze liegt, wenn man nicht auf dem Verständnis des

"kompletten Sachverhalts" besteht (vgl. zu diesem Problemkreis auch BERCK 1986 und GRAF 1989). Ähnlich den von VAN DIJK (1980) angegebenen Basisoperationen behandeln die Leser nicht verstandene Begriffe oder Passagen durch Hinzufügungen, Auslassungen, Umstellungen oder Ersetzungen. Dies konnte in einer Vielzahl von Interviews nach dem Textlesen bestätigt werden.

Das assoziative Umfeld wirkt als erhebliche Bremse bei der Vermittlung präziser Begriffe. Es wird durch unpräzise Begriffsverwendung im Alltag begünstigt. Obwohl bei der Symbiose das Beispiel "Flechte" den größten Anteil am Gesamttext hatte, antworteten immer noch 14,4 % aller Probanden nach dem Textlesen auf die Frage, was eine Flechte sei: "eine Hautkrankheit". In der Kontrollgruppe - ohne diesen Text - waren es sogar 35,1 %.

### Zur zweiten Frage

Interessant ist die Verfolgung der Zielbegriffe in der Literatur. Für den Nischenbegriff wurde dies schon angedeutet. Von 23 Fachbüchern wurden die Definitionen überprüft.

Für die Symbiose gilt, daß die Definitionen in der Fachliteratur in der Regel etwas aufwendiger sind als in den Oberstufenbüchern und fast immer mit einer Kommentierung der Übergänge zum Parasitismus befaßt sind. (Der angelsächsische Begriff "symbiosis" hat eine etwas andere Bedeutung.) Es gibt allerdings auch eine Reihe von Lehrbüchern, die Formulierungen ähnlich denen der Oberstufentexte wählen.

Die ökologische Nische ist in der Regel mit einer ausgesprochen differenzierten und autoren-spezifischen Herleitung verbunden, was meist dazu führt, daß kein übersichtlicher Definitionsansatz gegeben wird. Der Begriff wird über ausführliche Erläuterungen eingeführt, die in einen definitionsähnlichen Satz münden, der aber ohne diese Erläuterungen wiederum nicht verständlich wäre.

Der Begriff des biologischen Gleichgewichts läßt einen klaren Definitionsansatz in der Mehrzahl der Fälle vermissen. Es wird ausgeführt, wie man zu diesem Begriff gelangt, oder einzelne Teilaspekte werden vertieft. Der Zielbegriff wird - ähnlich wie in den Oberstufenbüchern - bereits als vorgegeben angenommen, und die Erläuterungen kreisen nur um diesen Begriff. Auch hier liegt starke Autorenspezifität vor.

Damit läßt sich zusammenfassend sagen, daß - allerdings auf reduziertem Niveau - die Oberstufenbücher ein gewisses Abbild der Verhältnisse der Fachliteratur abgeben. Je eindeutiger der Begriff in der Fachliteratur, desto eindeutiger die Darstellung in den Biologietexten. Gut belegt ist dies am Beispiel der Symbiose, bei dem die Häufigkeitsrangfolge der zitierten Beispiele innerhalb der Texte denen in der Fachliteratur gleichkommt.

Ein bestimmtes Begriffsverständnis zu entwickeln, wird immer schwierig sein, aber es kommt auf die Bewußtmachung dieser Schwierigkeiten an. Es ist durchaus nicht so, daß ein Text so verstanden wird, wie er ausgedrückt "gemeint" ist. Die vielfach stillschweigende Voraussetzung des Lehrers, der Text werde schon für sich selbst sprechen, ist belegbar falsch. Dies bezieht sich nicht nur auf die Zielbegriffe selbst, sondern auch auf die zu ihrer Einführung notwendigen Hilfsbegriffe. Wie leicht der Leser einer Täuschung verfällt, zeigt das Beispiel des Begriffs "Fauna", vom dem bis zu 55 % der Oberstufenschüler glaubten, es handele sich um die "Pflanzenwelt".

### LITERATUR

- BERCK H., 1986: Begriffe im Biologieunterricht. - Aulis Deubner, Köln.  
DIJK VAN T. A., 1980: Textwissenschaft. - Niemeyer, Tübingen: 115.  
GRAF D., 1989: Begriffsausählungen in Biologiebüchern der Sekundarstufe I. - MNU 4: 231-239.

- OEHMIG B., 1988: Begriffsbildung im Biologieunterricht der Sekundarstufe II - Die Entwicklung biologischer Begriffe und das Textverständnis der Schüler. - Diss. Freie Universität Berlin.
- REMMERT H., 1978: Ökologie - ein Lehrbuch. - Springer Berlin: 7.
- SCHAEFER G., 1980: Die Wissenschaftssprache der Biologie im Lichte inklusiven Denkens. - In: SCHAEFER, G., LOCH, W., (Ed.) Kommunikative Grundlagen des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Weinheim Basel: 100-134.
- SCHAEFER G., 1981: Grundsätze einer Didaktik der Ökologie. - In: RIEDEL, W., TROMMER, G., (Ed.) Didaktik der Ökologie. - Köln: 18-46.
- SCHAEFER G., 1988: Methods of Concept Research. - Hamburg.
- SCHWERDTFEGER F., 1975: Ökologie der Tiere. 3. Synökologie. - Parey, Hamburg, Berlin.
- WELTNER K., 1970: Informationstheorie und Erziehungswissenschaft. - Schnelle, Quickborn: 135.

#### ADRESSE

Dr. Bernd Oehmig  
Zentralinstitut für Fachdidaktik  
Freie Universität Berlin  
Habelschwerdter Allee 45  
D-W-1000 Berlin 33

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [19\\_3\\_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Oehmig Bernd

Artikel/Article: [Der Beitrag von Biologiebüchern zur Entwicklung der Begriffe Symbiose, ökologische Nische und biologisches Gleichgewicht in der gymnasialen Oberstufe 763-767](#)