

Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Kiel 1977 (1978):

Didaktik der Waldökologie –

Fähigkeiten und Einstellungen von Schülern

Regula Kyburz-Graber

Ecological teaching should consist of a practical section (experiments of pupils) and a cognitive section where pupils are enabled to recognize main elements and their connection in a specific ecological problematic situation, here the equilibrium in the forest. The abstraction can be made by means of general concepts as food network, regulatory system, selfregulation, complex correlation system. Results are shown how pupils (13 to 16 years old) can build up these concepts, analysed by a specific method, and how these results correlate with individual factors of the pupils.

1. Offene Fragen zum Ökologieunterricht

Es scheint selbstverständlich zu sein, daß der Schüler im Zentrum der schulökologischen Auseinandersetzung steht. Man findet aber wenig Arbeiten, die wirklich auf die Fähigkeiten, Bedürfnisse und emotionalen Voraussetzungen der Schüler eingehen und diese zum Hauptaspekt der Ökologie im Unterricht machen. Die Grundlage dafür muß die Erforschung lern- und entwicklungspsychologischer Bedingungen, herkunfts- und bildungsspezifischer Voraussetzungen bilden.

Offene Fragen zum Ökologieunterricht sind dann zum Beispiel:

- die lernpsychologische Frage:

Was heißt Verständnis für ökologische Zusammenhänge in bezug auf Lernvoraussetzungen und Erfahrungen der Schüler?

- die entwicklungspsychologische Frage:

Haben die Schüler die kognitiven (und affektiven) Voraussetzungen, um komplexe ökologische Zusammenhänge zu verstehen? In welchem Alter?

- die Frage nach den Schülerbedürfnissen:

Entsprechen die von Ökologen und Didaktikern ausgearbeiteten ökologischen Fragestellungen wirklich dem, was die Schüler für die Bewältigung ihrer Lebenssituation brauchen?

- die didaktisch-methodische Frage:

Gibt es didaktische Maßnahmen, um die Fähigkeit der Schüler für komplexe Denkprozesse zu fördern? Welche Grenzen sind durch Alter, Bildungsstufe, Herkunft und Einstellungen gesetzt?

Dies sind einige Fragen, die nicht von der fachdidaktischen oder ökologischen Begründung ausgehen. Wir fragen ganz einfach: Was geschieht beim Schüler? Vergessen wir ihn nicht bei den vielen didaktischen Diskussionen!

In einer Forschungsarbeit bin ich diesen Fragen nachgegangen. Bevor einige Ergebnisse daraus vorgestellt werden, soll das *Konzept der kognitiven Verarbeitung*, das der empirischen Untersuchung zugrunde liegt, erläutert werden.

2. Das Konzept der impliziten Begriffsbildung

Ökologieunterricht sollte auf praktischer Schülerarbeit basieren, andererseits aber auch der geistigen, kognitiven Verarbeitung Raum bieten. Leider zeigt es sich in der Praxis, daß vor allem die Verarbeitungsphase häufig in ihrer Bedeutung für das Lernen der Schüler unterschätzt wird. Der Ökologieunterricht bleibt auf dem Niveau des Faktensammelns stehen.

Beide Phasen, die praktische und die kognitive, sind aus ökologischer und entwicklungspsychologischer Sicht (vgl. z.B. AEBLI 1968) nötig. Doch die Integration bringt in der Schule oft Probleme mit sich, da das praktische Arbeiten die Schüler voll in Anspruch nimmt. Wir müssen deshalb davon ausgehen, daß die volle Integration erst durch die Nachschaltung der kognitiven Phase ganz erreicht werden kann.

Meine empirischen Untersuchungen betreffen die kognitive Phase, der ich das Konzept der impliziten Begriffsbildung zugrunde gelegt habe. Warum wird die Begriffsbildung ins Zentrum gerückt?

Das Bilden von Begriffen (nach GAGNE 1969) ist aus lernpsychologischer Sicht ein Hilfsmittel für den Lernenden, um fundamentale Gesetzmäßigkeiten zu erfassen und in anderen Situationen wiederzuerkennen: Was am Beispiel Wald über ökologische Regulation erlernt wird, soll auf das Gewässer, die Wiese, den Acker übertragbar sein. Dazu braucht es

begriffliche Abstraktion. Nun darf aber unter Begriffsbildung nicht einfach das Erlernen eines Wortsymbols verstanden werden. Es geht vielmehr um das Erwerben von Denkprozessen (Verhaltensweisen), die den Begriff kennzeichnen.

Ein Beispiel:

Begriffsbildung	allgemein	Beispiel Regelsystem
Explizit	Lernen des Wortsymbols	Lernen des Wortes Regelsystem
Implizit	Erwerben von Denkprozessen (Verhaltensweisen), die den Begriff kennzeichnen	In einem Ökosystem die Elemente heraussuchen lernen, die miteinander in Beziehung stehen; Auswirkungen der Beziehung auf andere Elemente oder Systeme aufzeigen können; Wechselwirkungen und positive und negative Rückkoppelungen erkennen; usw.

Die Begriffsbildung wird nach diesem Konzept zu einer Strukturierungshilfe beim Ordnen, Zusammenfassen und Interpretieren von experimentell gewonnenen Einzelergebnissen.

3. Wie 13-16-jährige Schüler die Begriffe Nahrungsnetz, Regelsystem und Selbstregulation verstehen

3.1 Methodischer Ansatz

Die Untersuchungsmethode ist nach folgenden Gesichtspunkten entwickelt worden:

1. *Wahl des Ökosystems Wald*, um daran ökologische Gesetzmäßigkeiten zu zeigen.
2. *Problemorientierung* durch Gegenüberstellung von Laubmischwald und standortfremder Monokultur (reiner Fichtenwald).
3. *Darbietung von fachlichen Informationen* nach didaktisch und empirisch überprüften Überlegungen. (Einsatz von Mehrfachtransparenten (Nahrungskette, Nahrungsnetz), Bildern und Kurztexten).
4. *Entwicklung von offenen Fragestellungen*, die in die Problemstellung integriert sind (durch offene Fragen werden die Schüler nicht beeinflusst wie bei einem vorstrukturierten Test; die Antworten lassen sich in bezug auf die Denkprozesse der Schüler analysieren).
5. *Entwicklung eines Kategoriensystems* aufgrund von waldökologischen und didaktischen Kriterien, um die Antworten der Schüler zu strukturieren. Die Kategorien werden 3 Denkstufen zugeordnet, welche die Beurteilung der Denkprozesse erlauben:

- A = Wissen, Vorstellung
- B = Anwendung, Analyse
- C = Synthese, Verallgemeinerung
(= Verständnis des ökologischen Begriffes)

Mit diesem methodischen Ansatz ist es möglich, aus den Antworten auf bestimmte Fragestellungen herauszulesen, welche Schüler fähig sind, komplexe Zusammenhänge zu verstehen.

Die Untersuchung wurde mit Schulklassen aus städtischen und ländlichen Verhältnissen durchgeführt und dauerte jeweils 60 Minuten. In Tab. 1 sind die Versuchsgruppen aufgeführt.

Tab. 1: Die Versuchsgruppen

Schulklassen	entspricht in der BR Deutschland		Anzahl Schüler
Realschule 1.-3. Klassen	Hauptschule	Stadt Zürich	197
Sekundarschule 1.-3. Klassen	Realschule	Stadt Zürich	274
Sekundarschule 1.-3. Klassen	Realschule	Entlebuch (Innerschweiz)	215
Gymnasium 1.-3. Klassen	Gymnasium	Stadt Zürich	234
Studenten Forst. Ing. ETH, 1. Sem.		Stadt Zürich	28
Summe			948

3.2 Ergebnisse

Das Verständnis des Begriffes Nahrungsnetz wurde über die Frage an die Schüler nach den Unterschieden des Nahrungsnetzes im Laubmischwald und Fichtenwald analysiert. Das Ergebnis ist in Abb. 1 dargestellt.

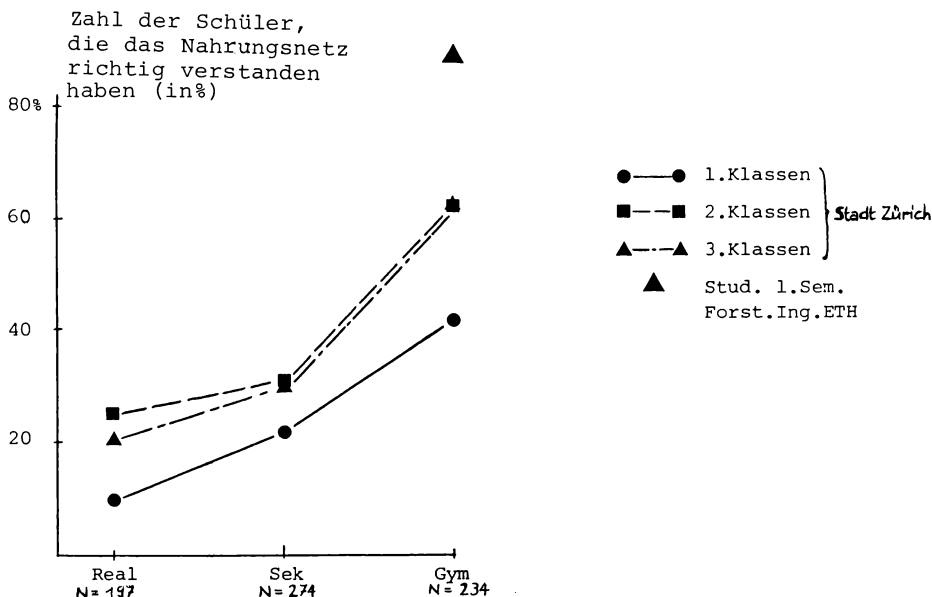


Abb. 1: Das Verständnis des Begriffes Nahrungsnetz

Real = Realschule, Sek = Sekundarschule, Gym = Gymnasium

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl der Schüler der betreffenden Stufen. Durch eine spezifische Analyse des Antwortverhaltens der Schüler (mit einem Kategoriensystem) konnte untersucht werden, welche Schüler den Begriff Nahrungsnetz richtig verstanden haben. Die Darstellung ermöglicht einen Vergleich sowohl zwischen den Altersstufen als auch zwischen den Bildungsstufen (Real - Sek - Gym).

Die Häufigkeitsunterschiede zwischen den Alters- und Bildungsstufen wurden mit einem χ^2 -Test nach SIEGEL (1956) auf Signifikanz geprüft. Dabei ergab sich, daß das Verständnis des Nahrungsnetzes vor allem vom Bildungsniveau abhängig ist, wo die Unterschiede hoch signifikant sind, und weniger von den Altersstufen, die sich nur zum Teil statistisch signifikant unterscheiden.

Bei der Analyse des Verständnisses des Begriffes *Regelsystem* ging es um die Frage nach dem Grund der Störungsanfälligkeit des reinen Fichtenwaldes. Die Ergebnisse sind ähnlich wie in Abb. 1: Die Häufigkeitsunterschiede zwischen den Bildungsstufen sind größer als zwischen den Altersstufen.

Schließlich wurde auch das Verständnis des Begriffes *Selbstregulation* untersucht. Die Schüler mußten dabei ihre Erkenntnisse verallgemeinern und eine Gesetzmäßigkeit für die Selbstregulation ableiten. Auch hier ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Bildungsstufen, jedoch weniger zwischen den Altersstufen.

4. Einstellung der Schüler und der Zusammenhang mit den Fähigkeiten

Die erweiterte Untersuchung über die Einstellung der Schüler sollte den Zusammenhang zwischen den Fähigkeiten und der individuellen Umwelt der Schüler erhellen:

Die Schüler hatten unter anderem zur Frage Stellung zu nehmen, welche Bedeutung der Wald für den Menschen und für die Landschaft habe. Die Antworten wurden folgenden Kategorien zugeordnet: Wirtschaftliche Bedeutung, Schutzwirkung, Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Landschaftsgliederung, Erholungsraum, Luftreinigung.

Greifen wir die *Kategorie Lebensraum* heraus:

Mit Hilfe einer separaten Fragebogenerhebung konnte ermittelt werden, daß das Wissen um die Bedeutung des Waldes als Lebensraum einen *Zusammenhang mit der individuellen, vom Elternhaus geprägten Beziehung zum Wald* hat. Dieses Ergebnis ist in Abb. 2 dargestellt.

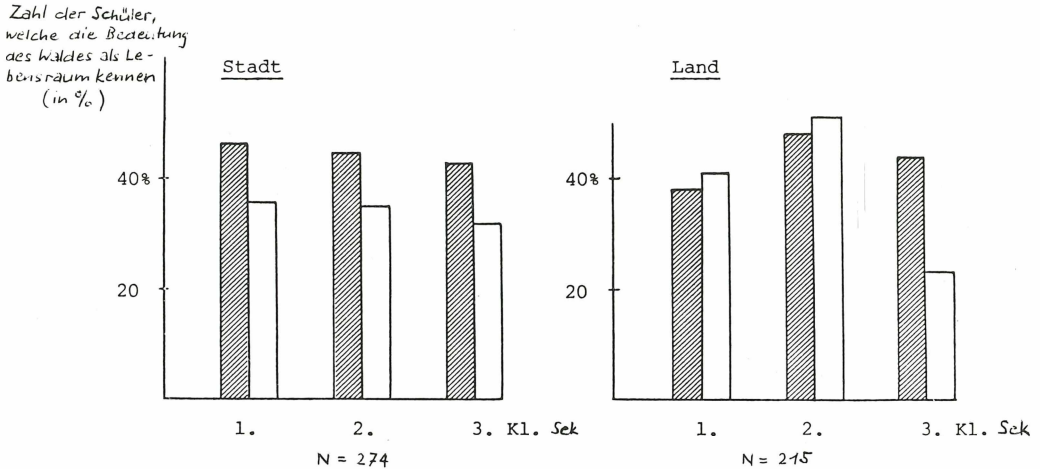


Abb. 2: Der Einfluß der Beziehung zum Wald auf das Wissen um die Bedeutung des Waldes als Lebensraum für Tiere und Pflanzen

- Gruppe I: Schüler, die sich mind. 1 mal pro Woche im Wald aufhalten
- Gruppe II: Schüler, die sich weniger als 1 mal pro Woche im Wald aufhalten

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die Sekundarschulen in der Stadt Zürich und im Entlebuch.
Für jede Altersstufe ist jeweils ermittelt worden, wieviele Schüler der Gruppe I und wieviele der Gruppe II die Bedeutung des Waldes als Lebensraum kennen.

Der statistische Vergleich zwischen den Stadt- und Landschülern ergab zum Teil hochsignifikante Unterschiede. Es muß aber berücksichtigt werden, daß die Ergebnisse der Landschüler nicht für Landverhältnisse allgemein gelten können, da es sich beim Untersuchungsort um eine Region handelt, die viel Privatwaldeigentum hat, und in der die Schutzwirkung des Waldes eine große Rolle spielt.

Die Stadtschüler kennen demgegenüber die Bedeutung des Waldes als Erholungsraum besser als die Landschüler, wie eine entsprechende Analyse der Ergebnisse ergab. Auch hier konnte ein Zusammenhang mit der Beziehung zum Wald, ähnlich wie in Abb. 2, festgestellt werden.

Es hat sich aber gezeigt, daß die *Einstellung der Schüler zum Wald nicht signifikant mit den Fähigkeiten, das heißt dem Begriffsverständnis zusammenhängen*. Lediglich bei einem Beispiel konnten zum Teil signifikante Zusammenhänge ermittelt werden. Es ist in Abb. 3 dargestellt.

Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, daß die Fähigkeiten der Schüler, ökologische Begriffe zu verstehen, weitgehend unabhängig von der in diesem Zusammenhang untersuchten Einstellung sind. Es waren auch keine signifikanten Unterschiede zwischen Stadt- und Landschülern in bezug auf das Begriffsverständnis festzustellen.

Diese Ergebnisse mögen vielleicht zunächst erstaunen; doch dreht es sich hier nicht um das Wissen der Schüler über Umweltfragen, sondern um das Verständnis, und dieses hängt in unserem Konzept weitgehend von kognitiven Lernvoraussetzungen ab.

Zahl der Schüler,
die das Nahrungsnetz
verstanden haben
(in %)

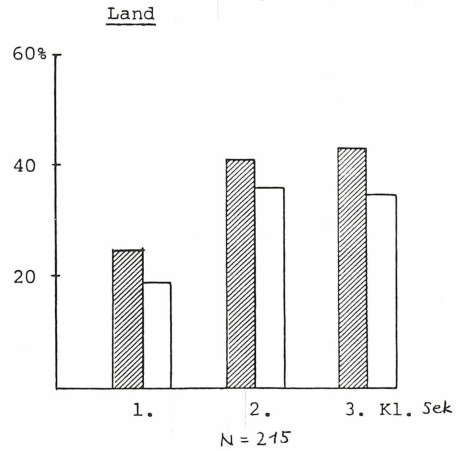
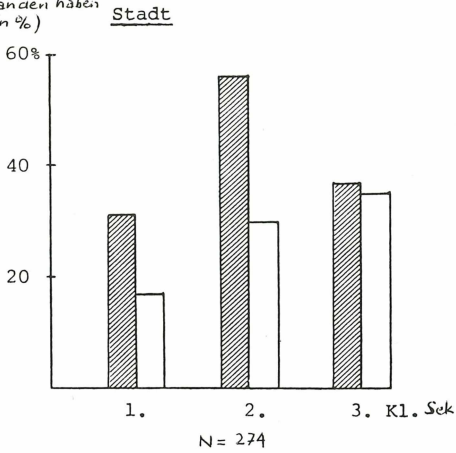


Abb. 3: Zusammenhang zwischen der Beziehung zum Wald und dem Verständnis des Begriffes Nahrungsnetz

- Schüler, die im Wald oft wandern oder spazieren gehen
 Schüler, die im Wald seltener wandern oder spazieren gehen

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die Sekundarschulen. Für jede Altersstufe ist durch eine separate Fragebogenerhebung ermittelt worden, wieviele Schüler oft in den Wald gehen, um zu wandern oder spazieren zu gehen, und wieviele dieser Schüler den Begriff Nahrungsnetz richtig verstanden haben. Die Ergebnisse sind in % der Gesamtzahl der betreffenden Gruppen dargestellt.

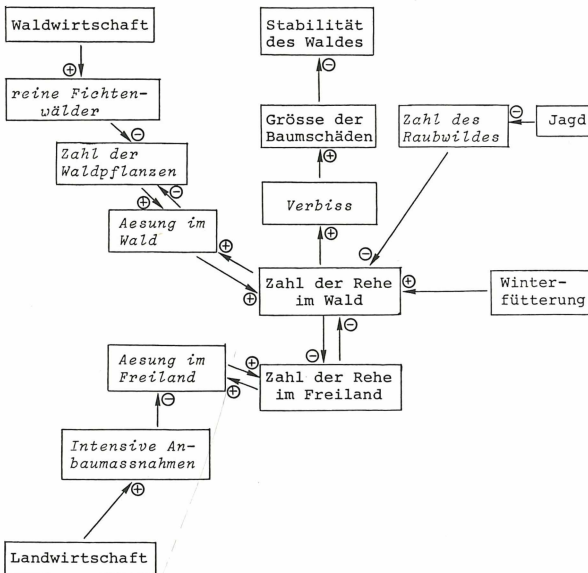


Abb. 4: Authentische Schülerarbeit zum Rehwildproblem (Verständnis des Begriffes Komplexes Wirkungsgefüge)

Vorgegeben war das Schema (beschriftete und leere Kästen). Die Beschriftung mit Schrägschrift und die Wirkungspfeile sind die Arbeit des Schülers. Die Bedeutung der Wirkungspfeile entspricht jener der Unterrichtseinheit "Biologisches Gleichgewicht" (EULEFELD u. SCHAEFER 1974): $\rightarrow +$ gleichsinnige Wirkung, $\rightarrow -$ entgegengesetzte Wirkung.

40% aller Schüler (N = 43) lösten diese Aufgabe ganz richtig, was einem mittleren Schwierigkeitsgrad der Aufgabe entspricht.

5. Didaktisch-methodische Auswertung der Ergebnisse

Die Untersuchungen haben sich nicht nur auf eine kurzzeitige Analyse von Fähigkeiten und Einstellungen beschränkt, sondern sind mit zwei Gymnasialklassen mit der gleichen Zielsetzung der Begriffsbildung über 9 Wochen weitergeführt worden. Grundlage bildete die Unterrichtseinheit "Biologisches Gleichgewicht", die von EULEFELD und SCHAEFER (1974) ausgearbeitet worden ist. Sie wurde aber der Zielsetzung und der Situation der Schüler entsprechend, im Sinne praxisnaher Curriculumentwicklung, erweitert.

Unter anderem wurde die Bildung des Begriffes "Komplexes Wirkungsgefüge" erarbeitet und in der Anwendung auf eine neue Situation geprüft. Die Schüler hatten zum Beispiel die Aufgabe, aufgrund von bestimmten Informationen über das Problem der zu großen Rehwildpopulationen in unseren Mittellandwäldern ein komplexes Wirkungsgefüge aufzustellen (vgl. z.B. LEIBUNDGUT 1970). In Abb. 4 ist das Ergebnis einer Schülerarbeit dargestellt.

Durch eine spezifische Analyse der Ergebnisse konnte ermittelt werden, daß das Verständnis des Begriffes "Komplexes Wirkungsgefüge" mit jenem des Begriffes "Selbstregulation" in der anderen Untersuchung korreliert. Daraus dürfen wir schließen, daß das Konzept der impliziten Begriffsbildung im praktischen Ökologieunterricht eine Hilfe zur Vermittlung ökologischer Zusammenhänge ist. Voraussetzung ist jedoch, daß entsprechende Hilfsmittel einbezogen werden, wie z.B. schematische Darstellungen in Mehrfachtransparenten. Denn das komplexe Gebiet der Ökologie kann vom Schüler kaum selbständig strukturiert werden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß grundsätzlich in allen Bildungs- und Altersstufen bei 13- bis 16-jährigen Schülern die kognitive Bearbeitung von ökologischen Problemsituationen nach dem Konzept der impliziten Begriffsbildung möglich ist.

Literatur

- AEBLI H., 1968: Psychologische Didaktik. Stuttgart (Klett).
- EULEFELD G., SCHAEFER G., 1974: Biologisches Gleichgewicht (Lehrerheft). IPN-Einheitenbank Curriculum Biologie. Köln (Aulis).
- GAGNE R.M., 1969: Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Hannover (Schroedel).
- LEIBUNDGUT H., 1970: Der Wald, eine Lebensgemeinschaft. Frauenfeld/ Stuttgart (Huber).
- SIEGEL S., 1956: Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York (McGraw-Hill).

Adresse

Dr. Regula Kyburz-Graber
Eidgenössische Technische Hochschule.
ETH-Zentrum
CH-8092 Zürich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [7_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Kyburz-Graber Regula

Artikel/Article: [Didaktik der Waldökologie - Fähigkeiten und Einstellungen von Schülern 533-538](#)