

**Die stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung –
Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodell,
dargestellt an der Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades
für die Innenstadt von Halle (Saale)**

Dissertation



zur Erlangung des akademischen Grades

doctor paedagogicae (Dr. paed.)

vorgelegt der

Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät
(mathematisch-naturwissenschaftlicher Bereich)
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Frau Anne-Kathrin Lindau
geb. am 31.03.1972 in Dessau

Gutachterinnen und Gutachter

1. Prof. Dr. Notburga Protze, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
2. Prof. Dr. Manfred Frühauf, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
3. Prof. Dr. Gudrun Ringel, Pädagogische Hochschule Freiburg

Die Verteidigung der Dissertation erfolgte am 20. Oktober 2004.

urn:nbn:de:gbv:3-000008064

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000008064>]

Diese Arbeit ist meinen Eltern sowie
meinen Brüdern Jörg und Eik gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung/Abstract	IV
Danksagung	V
Erklärung	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XI
Verzeichnis der Anhänge	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XIV
1 Problemstellung, Untersuchungsziele und Forschungsdesign	1
1.1 Problemstellung und Begründung des Themas	1
1.2 Ziele	2
1.3 Wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeitshypothesen	3
1.4 Forschungsdesign	6
2 Bildungsstandards und Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung	9
2.1 Die Bedeutung der stadtökologischen Grundbildung für die Lehramtsausbildung	9
2.2 Der fachwissenschaftliche Hintergrund: Stadtökologie und Stadtökosystem	10
2.2.1 Die Entwicklung der Stadtökologie	10
2.2.2 Das Stadtökosystem – der Inhalt der Stadtökologie	13
2.3 Die stadtökologische Grundbildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy)	16
2.4 Die universitären und schulischen Voraussetzungen	19
2.5 Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung	22
2.6 Das Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung	25
2.7 Fazit	34
3 Das Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung	35
3.1 Die Bedeutung von Kompetenzstufenmodellen	35
3.2 Das Kompetenzstufenmodell für die naturwissenschaftliche Grundbildung	36
3.3 Das Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung	38
3.4 Fazit	41

4	Stadtökologische Lehr-, Lern- und Erkenntnispfade – als Mittel der praktischen Umsetzung der stadtökologischen Grundbildung	43
4.1	Die Bedeutung der praktischen Umsetzung der stadtökologischen Grundbildung	43
4.2	Eine Einführung in die Lehrpfaddidaktik	44
4.2.1	Die Geschichte der Lehrpfaddidaktik	44
4.2.2	Typen von Lehrpfaden und deren Begriffsbestimmung	47
4.2.3	Fazit	52
4.3	Bestandsaufnahme von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland	53
4.3.1	Die Entwicklung von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland	53
4.3.2	Analyse und Synthese von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland	56
4.3.2.1	Zielstellungen von stadtökologischen Lehrpfaden	56
4.3.2.2	Inhalte der stadtökologischen Lehrpfade	59
4.3.2.3	Die gestalterische Umsetzung der stadtökologischen Lehrpfade	62
4.3.3	Fazit	69
5	Leitlinien für die Einrichtung eines stadtökologischen Erkenntnispfades	70
5.1	Die Ziele und Qualifikationen eines stadtökologischen Erkenntnispfades	70
5.2	Empfehlungen für die inhaltliche Umsetzung eines stadtökologischen Erkenntnispfades	74
5.3	Empfehlungen für die methodische Umsetzung eines stadtökologischen Erkenntnispfades	76
6	Die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) – eine praktische Umsetzungsmöglichkeit der stadtökologischen Grundbildung	79
6.1	Ziele des stadtökologischen Erkenntnispfades in Halle (Saale)	79
6.2	Die inhaltliche Umsetzung des stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale)	80
6.3	Die methodische Umsetzung des stadtökologischen Erkenntnispfades in der Innenstadt von Halle (Saale)	86
6.4	Fazit	97

7	Einsatzmöglichkeiten des stadökologischen Erkenntnispfades in der Lehramtsausbildung	99
7.1	Der Einsatz des stadökologischen Erkenntnispfades innerhalb der bestehenden Lehramtsausbildung	99
7.1.1	Der Einsatz des stadökologischen Erkenntnispfades in der stadökologischen Grundbildung	99
7.1.2	Der Einsatz des stadökologischen Erkenntnispfades in der fachwissenschaftlichen Ausbildung	101
7.1.3	Der Einsatz des stadökologischen Erkenntnispfades in der fachdidaktischen Ausbildung	102
7.2	Einsatzmöglichkeiten innerhalb der zukünftigen Lehramtsausbildung	103
7.3	Fazit	104
8	Niveaubestimmendes Testverfahren für die stadökologische Grundbildung	105
9	Fazit und Ausblick der Arbeit	112
10	Literatur	116
11	Anhang	139
12	Anlage	147

Eidesstattliche Erklärung

Lebenslauf

Zusammenfassung

Aufgrund der aktuellen Umstrukturierung des deutschen Bildungssystem kommt der Lehramtsausbildung eine besondere Rolle zu. Anhand des exemplarischen Beispiels der stadtökologischen Grundbildung im Lehramtstudiengang für das Unterrichtsfach Geographie werden Bildungsstandards formuliert, die das Eingangsniveau zum Studienbeginn sichern, denn die Studierenden verfügen aufgrund ihres bisherigen Bildungsweges über differenzierte fachliche Voraussetzungen. Mit Hilfe der Entwicklung eines Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung werden Bildungsstandards in unterschiedliche Niveauabstufungen gegliedert, die vom Ausgangsniveau (Alltagswissen) über das Nennen einzelner Begriffe bis zur Darstellung des komplexen Geoökosystems Stadt reichen. Da nicht alle Studierenden über die durch die Hochschulreife vermittelten Kompetenzen der stadtökologischen Grundbildung verfügen, wird im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit ein Lernangebot für das selbständige Aneignen der notwendigen Studienvoraussetzungen in Form eines stadtökologischen Erkenntnispfad für die Innenstadt von Halle (Saale) entwickelt. Durch die Kombination von verschiedenen Medien (Tafel, Broschüre und Internetpräsentation) sind mit Hilfe des Bausteinprinzips unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten gegeben.

Abstract

Because of the present reconstruction of the German educational system, the education of teachers has a particular role. As a result of specific examples for the urban ecological basic education in teacher studies for the Geography course, education standards were formulated, that ensure establishment of a basic level for beginning students. Such is necessary because the students have different backgrounds due to their varied knowledge. With the assistance of a model to develop understanding in steps, the standard of education can be split into different levels. The first step is to name key terms and eventually to reach to the presentation of the complex geocological system called "City". Because not all students have had available knowledge on urban ecological basic education during their studies, in the second part of the thesis a learning programme is presented to achieve this ecological basic education as an independent study programme for the most important aspects of the requirements. This programme develops an educational path with an urban ecological topic for the city centre of Halle (Saale) in Germany with emphasis on geocology. This educational path can be realised by a combination of different descriptive methods (tables, brochures, internet presentations) that open up different project possibilities based on sequential understanding of previous steps.

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Geographie des Fachbereiches Geowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg angefertigt und ich bedanke mich für die Möglichkeit, dass ich dieses Forschungsgebiet interdisziplinär untersuchen durfte.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. N. Protze. Durch sie erhielt ich den Einstieg in den Forschungsbereich der Fachdidaktik Geographie. Sie überließ mir das Thema und durch ihre Motivation, ihr großes Interesse an meiner Arbeit, ihre Anregungen und die helfende Kritik trug sie maßgeblich zur Anfertigung der Niederschrift bei.

Für viele hilfreiche Anregungen und möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. M. Frühauf bedanken. Durch ihn entstand die Idee eines interdisziplinären Ansatzes zwischen den faszinierenden Fachgebieten der Stadtökologie und der Didaktik der Geographie.

Herzlich danke ich Herrn Dr. M. Sauerwein für die jahrelange gute Zusammenarbeit. Dabei sind besonders seine Hilfe bei der Einarbeitung in das Fachgebiet der Stadtökologie und seine ständige Gesprächsbereitschaft zu erwähnen.

Ohne die tatkräftige Unterstützung von Herrn Marcus Heydecke wären die Umsetzungen der konzeptionellen Ideen des stadtökologischen Erkenntnispfades als Internetpräsentation nicht möglich gewesen. Dafür danke ich ihm besonders. Dem Kommunikationsdesignstudenten Herrn Sören Migge der Hochschule für Kunst und Design Halle (Saale) danke ich für die graphische Umsetzung des Hallinos und für die Entwürfe der Broschürenseiten und Tafeln. Ebenso bin ich Herrn Prof. Dr. U. Kühnle dankbar, für die Genehmigung dieser graphischen Umsetzungen im Rahmen eines Semesterprojektes an der Burg Giebichenstein.

Bedanken möchte ich mich auch sehr herzlich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppen Didaktik der Geographie und Geoökologie, die durch ihre Aufgeschlossenheit und Gesprächsbereitschaft einen großen Anteil an der Schaffung eines angenehmen und konstruktiven Arbeitsklimas hatten.

Weiterhin gilt mein Dank den vielen nicht namentlich genannten Mitarbeiterinnen, Mitarbeitern und Studierenden des Fachbereichs Geowissenschaften, meinen Freunden und besonders meiner Familie, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben und an mich geglaubt haben.

Erklärung

An der Umsetzung der Konzeption des stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) waren die Studierenden Herr Marcus Heydecke und Herr Sören Migge beteiligt. Für die Grafiken bin ich Herrn Sören Migge dankbar. Er studiert Kommunikationsdesign an der Hochschule für Kunst und Design Burg Giebichenstein Halle. Die Programmierung der Website erfolgte durch Herrn Marcus Heydecke.

Freundliche unterstützt wurde ich durch

- over LIB – by Erik Bosrup
- Virtual Max´s Cafè
- Peter Gehrig und Urs Dudli
- Anfy Team – by Fabio Cuccui – A & A Butterfield.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Energie- und Stoffflüsse im urbanen Ökosystem Brüssel. Verändert nach Duvigneaud und Denayer-De-Smet, 1977. (MEURER 1997)	15
Abb. 2	Entwicklung und Erreichen von Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung	18
Abb. 3	Herkunftsbundesländer der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Didaktik-Proseminare im Wintersemester 2003/04 (n = 80)	19
Abb. 4	Inhalte zum Thema Stadtökosystem, die von anderen Unterrichtsfächern für das Fach Geographie bereitgestellt werden, dargestellt auf der Grundlage der Rahmenrichtlinien von Sachsen-Anhalt (KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 1999e, 1999f, 2003)	21
Abb. 5	Begriffsschema zum Themenbereich Stadtökologie/Stadtökosystem	26
Abb. 6	Schema der Unterbegriffe zum Oberbegriff Stadtklima (ADAM 1988, BENDER, KORBY, KÜMMERLE, RUHREN, STEIN u. VIEHOF 1996, FEZER 1995, KUTTLER 1998)	29
Abb. 7	Kompetenzstufenmodell der naturwissenschaftlichen Grundbildung nach BYBEE 1997 u. 2002 (verändert)	37
Abb. 8	Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung in Anlehnung an BYBEE 2002	39
Abb. 9	Heutige Tafeln in der Dölauer Heide, oben und unten links Naturlehrpfadtafeln, rechts eine Überblickstafel zum Landschaftsschutzgebiet Dölauer Heide	44

Abb. 10	Klassifizierung von Pfadgrundtypen nach unterschiedlichen didaktischen Ansätzen (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 u. MAREK 1993, (verändert))	48
Abb. 11	Analysierte stadtökologische Lehrpfade in Deutschland, hell markiert, der geplante stadtökologische Erkenntnispfad in Halle (Saale) (vgl. Anlage)	55
Abb. 12	Zielstellungen von stadtökologischen Lehrpfaden zur Ausbildung der Sachkompetenz innerhalb des Kompetenzstufenmodells (vgl. Anlage)	57
Abb. 13	Qualifikationen von stadtökologischen Lehrpfaden zur Ausbildung der Sozialkompetenz	58
Abb. 14	Anzahl der Themennennungen innerhalb der Gesamtheit der 59 analysierten stadtökologischen Lehrpfade	60
Abb. 15	Die Lage der stadtökologischen Lehrpfade innerhalb des Stadtgebietes	63
Abb. 16	Graphische Umsetzungsmöglichkeiten des Routenverlaufs von stadtökologischen Lehrpfaden (SCHULTE u. HETTWER 1999) (verändert)	64
Abb. 17	Verwitterte Tafel in Haltern	65
Abb. 18	Veraltetes Tafellayout – fortlaufender Text als alleiniges Gestaltungsmittel (Beispiel Bocholt)	65
Abb. 19	Veränderungen an Lehrpfadstationen - An der Station 4 des stadtökologischen Lehrpfades Düren wurde am Leopold-Hoesch-Museum die Fassadenbegrünung beseitigt, so dass die Station teilweise nicht mehr existiert (rechts Zustand 1990 (STADT DÜREN 1990), links Zustand 2001).	66
Abb. 20	Gestaltungselemente aus Neumünster (Versiegelung), Heilbronn (Lärm) und Leer (Hochwasser)	67

Abb. 21	Internetpräsentation eines stadttökologischen Lehrpfades – das Beispiel Pforzheim – Rodgebiet und Dillweißenstein (STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ)	68
Abb. 22	Ebenen des Naturverständnisses (nach JANßEN 1997)	71
Abb. 23	Von den Sinnen zum Sinn nach Janßen 1990 (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998)	71
Abb. 24	Stufen der Entwicklung der Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz durch einen stadttökologischen Erkenntnisfad (in Anlehnung an die Darstellung der Entwicklung des Naturverständnisses nach JANßEN 1990 u. 1997)	72
Abb. 25	Lage der 20 Stationen in der Innenstadt von Halle (Saale)	81
Abb. 26	Die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Stationen, aufgezeigt am Beispiel der Station 1 (Hallmarkt) (links) und eine zusammenfassende Darstellung aller Stationsverbindungen (rechts)	83
Abb. 27	Hallino in der Begrüßungspose	84
Abb. 28	Logo des stadttökologischen Erkenntnispfades	84
Abb. 29	Die Identifikationsfigur Hallino an den einzelnen Stationen des stadttökologischen Erkenntnispfades in Halle (Saale) (Graphiken unter Mitarbeit von S. Migge)	85
Abb. 30	Die verwendeten thematischen Symbole innerhalb des stadttökologischen Erkenntnispfades (Graphiken unter Mitarbeit von S. Migge)	87
Abb. 31	Die Entwürfe für die Tafeln der Stationen 1, 12 und 18 (unter Mitarbeit von S. Migge) (vgl. Anlage)	88

Abb. 32	Ideenskizze für den Tafelhalter an den einzelnen Stationen (unter Mitarbeit von S. Migge)	88
Abb. 33	Die Broschürenseite der Station 12 (unter Mitarbeit von S. Migge)	91
Abb. 34	Die animierte Eingangssequenz des virtuellen stadttökologischen Erkenntnispfades – Hallino schwebt mit einem Heißluftballon nach Halle (Saale) (unter Mitarbeit von S. Migge)	92
Abb. 35	Die Darstellung der Datenbank mit den drei Kategorien „Überblick“, „Inhalt“ und „Stationen“ am Beispiel des stadttökologischen Lehrpfades „Stadt & Ökologie in Köln“ (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)	93
Abb. 36	Abbildungssequenz des Glossars im stadttökologischen Erkenntnispfad, links Buchstabenanordnung, in der Mitte die Auflistung der Begriffe und rechts die Begriffsbeschreibung. Die einzelnen Seiten sind miteinander verlinkt. (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)	93
Abb. 37	Internetseite der Station 1 - Hallmarkt mit dem Thema Geologie (vgl. Anlage)	94
Abb. 38	Grundtypen des Homepage-Aufbaus einzelner Stationen: Station 1 mit Wahlmöglichkeiten in Form eines Menüs und Station 18 mit einer linearen Vorgehensweise (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)	96
Abb. 39	Einsatzmöglichkeiten des stadttökologischen Erkenntnispfades zum Erreichen der stadttökologischen Grundbildung	100
Abb. 40	Grundlage für das selbständige Einzeichnen von Verbindungslinien zwischen den inhaltlich verknüpften Stationen zur Systematisierung von Stadttökosystemen	101
Abb. 41	Einsatzmöglichkeiten des stadttökologischen Erkenntnispfades in der Lehramtsausbildung	104

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Ziele und Forschungsmethoden der Arbeit	8
Tab. 2	Grundkenntnisse zu ausgewählten Begriffen der 80 befragten Studierenden des 1. Semesters innerhalb des Lehramtsstudiengangs 2003/04	22
Tab. 3	Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung	25
Tab. 4	Merkmale von Bildungsstandards mit Bezug zur stadtökologischen Grundbildung	34
Tab. 5	Die Dimensionen von Bildungsstandards innerhalb der Stadtökologie auf der Grundlage der Dimensionen (nach BYBEE 2002)	42
Tab. 6	Zunahme der Lehrpfade in Deutschland von 1967 bis 1972 (ENGELHARDT 1995)	45
Tab. 7	Chronologische Entwicklung von Lehrpfadkonzeptionen (EBERS, LAUX u. KOCHANEK 1998 u. MAREK 1993)	46
Tab. 8	Übersicht über existierende Pfadbezeichnungen (EBERS, LAUX u. KOCHANEK 1998 u. MAREK 1993)	50
Tab. 9	Entwicklung der Anzahl der stadt- und dorfökologischen Lehrpfade in Deutschland	54
Tab. 10	Thematische Verteilung der stadtökologischen Lehrpfade (bezogen auf die Gesamtanzahl von 59 Lehrpfaden)	61
Tab. 11	Absolute und relative Anzahl der verwendeten Informationsträger in den 59 analysierten stadtökologischen Lehrpfaden	65

Tab. 12	Stationen und Themen des stadtökologischen Erkenntnispfades für Halle (Saale)	81
Tab. 13	Überlegungen zur Umsetzung von Erlebniselementen innerhalb des stadtökologischen Erkenntnispfades	90
Tab. 14	Vorschläge für weitere Stationen des stadtökologischen Erkenntnispfades im Stadtgebiet von Halle, alphabetisch geordnet	98

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Fragebogen zur Erfassung der Studieneingangsvoraussetzungen	140
Anhang 2 (a-e)	Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ausgewählter Bundesländer	141
Anhang 3	Klassifizierung von Lehrpfaden nach verschiedenen Vermittlungsmethoden (nach EBERS, LAUX u. KOCHANÉK 1998 und JANßEN 1994)	146

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Astro	Astronomie
BA	Bachelor of Art
Bio	Biologie
BFANL	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege
BSc	Bachelor of Science
CCC	cross curricular competencies
Ch	Chemie
Deu	Deutsch
EPA	Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung
EU	Ethikunterricht
Geo	Geographie
K	Kelvin
Kap.	Kapitel
Ku	Kunsterziehung
Ma	Mathematik
MAB	Man-and-Biophere-Projekte
ME	Master of Education
MLU	Martin-Luther-Universität
KMK	Kultusministerkonferenz
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
Ph	Physik
Sk	Sozialkunde
Tab.	Tabelle
TIMMS	Third International Mathematics and Science Study
VE	Verkehrserziehung
vgl.	vergleiche
wp	wahlpflicht

1 Problemstellung, Untersuchungsziele und Forschungsdesign

1.1 Problemstellung und Begründung des Themas

Seit der PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) 2000 sind die Diskussionen um die Qualität des deutschen Bildungssystems neu entfacht. Dabei steht insbesondere die Suche nach Lösungsmöglichkeiten zur Behebung der dokumentierten Mängel im Schulwesen, die auch schon bereits in früheren Untersuchungen (z. B. TIMMS - Third International Mathematics and Science Study), festgestellt wurden, im Vordergrund (BAUMERT u. BLOSSFELD 2002, BAUMERT u. BOS 1998, BAUMERT, BOS u. LEHMANN 2000, BULMAHN 2002a, TILLMANN u. WEIß 2002).

Die bisherigen Erörterungen beziehen sich in erster Linie auf die Erstellung von Kerncurricula und die Formulierung von Bildungsstandards für die Schule, um gleiche und damit vergleichbare Lernergebnisse im gesamten Bundesgebiet zu erreichen, denn durch die unterschiedlichen Lehrpläne bzw. Rahmenrichtlinien der einzelnen Bundesländer ist dies im Moment nicht möglich. In erster Linie waren die einzelnen Fächer auf die Vermittlung von Wissen ausgerichtet, nun geht es vorwiegend um die Anwendung von Wissen und die Abkehr von der reinen Stoffbasierung (SALDERN u. PAULSEN 2003).

In dieser Debatte um die Qualitätsverbesserung des Schulwesens müssen auch die Ausbildungsbereiche der deutschen Universitäten und Hochschulen Beachtung finden, denn auch dafür existieren bisher kaum einheitliche Bildungsstandards, die für die Studierenden die erforderlichen Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium formulieren.

Eine sehr wichtige Rolle innerhalb des universitären Aufgabenfeldes nimmt dabei die Lehramtsausbildung ein, denn hier werden Grundlagen für die Qualität der Schulen in der Zukunft gelegt. Deshalb ist es um so wichtiger, das auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau ablaufende Studium in den Fachdisziplinen, Fachdidaktiken und Erziehungswissenschaften in einem zeitgemäßen Konzept für eine moderne Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer zu strukturieren (ZSL 2000).

Neben der Anthropogeographie und der physischen Geographie kommt innerhalb des Geographiestudienganges in der Lehramtsausbildung der Geoökologie eine besondere Bedeutung zu, da hier das Prinzip des ökologischen Lernens und der Ansatz des Systems Erde

besonders deutlich werden, welche wiederum im Geographieunterricht eine wesentliche Rolle spielen, denn der alltägliche Lebens- und Handlungsraum des Menschen in Gegenwart und Zukunft wird thematisiert. Deshalb ist es um so nötiger, auch in diesem Fachgebiet die von den Studierenden zu erwartenden Kompetenzen in Form von Bildungsstandards zu formulieren. Ebenso wichtig ist neben der Festlegung von Bildungsstandards, wie in den Expertisen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003, SALDERN u. PAULSEN 2003) gefordert, auch das Aufzeigen von praktischen Umsetzungsbeispielen für das Erreichen der benötigten Kompetenzen, was jedoch bisher weitgehend fehlt.

Aber gerade im Hochschulbereich innerhalb des Faches Geographie sind in dieser Hinsicht bisher kaum Konzepte zur Frage nach der Verbesserung der Ausbildungsqualität im Lehramtsstudiengang entwickelt worden. Die vorliegende Arbeit wird sich im folgenden mit diesem Problem beschäftigen und nach Lösungsmöglichkeiten in einem Spektrum von der Formulierung von Studieninhalten über die Festlegung von Bildungsstandards und ihre Niveauabstufungen bis zum Aufzeigen von möglichen Praxisbausteinen zum Erreichen der geforderten Kompetenzen in dem so wichtigen Fachgebiet der Stadtökologie suchen, denn die Stadt als Lebens- und Arbeitsraum nimmt einen zentralen Platz in der Gesellschaft ein. Es handelt sich hierbei im ersten Teil um eine theoretische Grundlagenarbeit und im zweiten wird eine praktische Umsetzungsvariante dieser Überlegungen vorgestellt.

1.2 Ziele

Der Forderung nach neuen Konzeptionen für die Lehramtsausbildung soll in dieser Arbeit nachgekommen werden, indem ein Beitrag zur Entwicklung der stadtökologischen Grundbildung geleistet wird. Umgesetzt wird dieser Ansatz mittels einer Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades.

Weiterhin soll mit dem vorliegenden Konzept des Erkenntnispfades ein wertvoller Beitrag zur ökologischen Bildung und zur Umsetzung der lokalen Agenda in Halle geleistet werden, denn stadtökologische Pfade „haben sich als publikumswirksame Bestandteile kommunaler Öffentlichkeitsarbeit für den Natur- und Umweltschutz erwiesen“¹. Die Arbeit berührt diese Thematik zwar, jedoch würde ein tieferes Eingehen darauf den Umfang sprengen.

¹ SCHULTE u. HETTWER 1999. S. 3.

Die Hauptziele der vorliegenden Arbeit umfassen folgende aufeinander aufbauende Teilziele:

1. Das Festlegen von Bildungsstandards für die stadökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung.
2. Das Entwickeln eines Kompetenzstufenmodells zur Umsetzung der Bildungsstandards.
3. Die Ableitung von allgemeinen inhaltlichen und gestalterischen Leitlinien für die Erstellung eines stadökologischen Erkenntnispfades und die Schaffung einer Konzeption für die Stadt Halle zur praktischen Umsetzung der Bildungsstandards in der stadökologischen Grundbildung.
4. Das Aufzeigen von Einsatzmöglichkeiten des stadökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) in der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Lehramtsausbildung zum Erreichen der Bildungsstandards in der stadökologischen Grundbildung und erste Ansätze zu deren Überprüfung mittels Testverfahren.

1.3 Wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeitshypothesen

Aus der Themenstellung und den Zielsetzungen lassen sich folgende Fragestellungen ableiten, zu deren Beantwortung die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten wird.

1. Existieren an deutschen Universitäten Bildungsstandards für die stadökologische Grundbildung? Welche Bildungsstandards sind innerhalb der stadökologischen Grundbildung für die Lehramtsausbildung nötig? Welche Rolle spielt die schulische Ausbildung dabei?
2. Warum ist ein Kompetenzstufenmodell für die Umsetzung von Bildungsstandards nötig? Was beinhaltet ein Kompetenzstufenmodell? Wie kann das komplexe Stadökosystem in Niveaustufen aufgespaltet werden?
3. Gibt es in Deutschland stadökologische Lehrpfade, die als Vorbilder bei der praktischen Umsetzung der Bildungsstandards und des Kompetenzstufenmodells für die

stadtökologische Grundbildung dienen können? Welche Kriterien können für die Anlage von stadtökologischen Erkenntnispfaden inhaltlich und gestalterisch aufgestellt werden? Wie kann eine Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades für den konkreten Beispielraum Halle (Saale) aussehen?

4. Inwiefern kann ein stadtökologischer Erkenntnisfad einen Beitrag zur Umsetzung der Bildungsstandards und des Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung leisten? Wie kann der Beitrag des Erkenntnispfades getestet werden? Welche inhaltlich-methodischen und didaktisch-methodischen Einsatzmöglichkeiten bietet ein stadtökologischer Erkenntnisfad?

Aus diesen vorangestellten Fragestellungen wird von folgenden Arbeitshypothesen für die vorliegende Untersuchung ausgegangen:

1. Hypothese

Im Zuge der PISA-Studie liegt der Diskussionsschwerpunkt um die Bildungsstandards zunächst im Bereich der schulischen Ausbildung. Deshalb wird vermutet, dass bisher an den deutschen Universitäten und Hochschulen noch keine Veröffentlichungen hinsichtlich erstellter Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung existieren, obwohl Ansätze in der Studienumstrukturierung zu BA (bzw. BSc) und ME vorhanden sind. Die Methode des Denkens in vernetzten Systemen erlangt in Schule und Hochschule eine zunehmende Bedeutung, um so mehr ist es wichtig, im Hauptlebensraum des Menschen - der Stadt - eine stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung zu erlangen. Damit eine Sicherung der Qualitätsentwicklung erreicht und auch durch Abtesten überprüft werden kann, ist es nötig, Bildungsstandards zu formulieren. Diese Bildungsstandards und das dazugehörige Kerncurriculum sollten eine Grundbildung im Bereich der Stadtökologie gewährleisten. Diese umfasst sowohl Begriffe, Merkmale und Strukturen, als auch Prozesse, Beziehungen und Zusammenhänge sowie eine vernetzte Betrachtungsweise des Systems Stadt. Es wird vermutet, dass die Themen Stadtökologie und Stadtökosystem für die Behandlung in der gymnasialen Oberstufe laut Rahmenrichtlinien bzw. Lehrplänen festgeschrieben sind. Da die meisten Studierenden aus Sachsen-Anhalt und angrenzenden Bundesländern kommen, wird angenommen, dass Vorkenntnisse zu diesen Inhalten bestehen. Jedoch muss auch die Möglichkeit in Erwägung gezogen werden, dass Studierende aufgrund der Wahlmöglichkeiten und Wahlangebote im gymnasialen Kurssystem

keinen Geographiekurs belegt haben. Weiterhin könnten Unterschiede im Studieneingangsniveau durch die Differenzierung von Grund- und Leistungskursen im Fach Geographie bei den Lehramtsstudierenden vorliegen.

2. Hypothese

Um die Frage nach der Umsetzung und Überprüfbarkeit der stadtökologischen Bildungsstandards für die Lehramtsausbildung beantworten zu können, ist es nötig, das komplexe Thema Stadtökologie aufzuteilen. Dies wird vermutlich durch die Festlegung unterschiedlicher Niveaustufen realisierbar sein, wie sie auch in der allgemeinen Diskussion und in Expertisen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003, BYBEE 2002, SALDERN u. PAULSEN 2003) um Bildungsstandards favorisiert werden. Dabei wurden Beispiele für Kompetenzstufenmodelle als Vorschläge formuliert, jedoch speziell für den Bereich der Stadtökologie ist dieser Vorgang noch nötig. Die Anordnung der abgestuften Bildungsstandards, welche sich an den drei Leistungsanforderungsbereichen orientieren, sollte dann in einem Kompetenzstufenmodell möglich sein. Durch diese Abstufungen sollen Entwicklungstendenzen während der Ausbildung im Bereich Stadtökologie sichtbar gemacht werden.

3. Hypothese

Es wird vermutet, dass in Deutschland eine Vielzahl von stadtökologischen Lehrpfaden existieren, die aber auf sehr unterschiedlichen Konzepten beruhen. Jedoch wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Lehrpfade und Lehrpfadkonzeptionen bisher nicht unter dem Blickwinkel ihrer Eignung für die Umsetzung von Bildungsstandards und eines Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung betrachtet wurden. Deshalb wird es nötig sein, allgemeine Kriterien zur inhaltlichen und gestalterischen Anlage von stadtökologischen Erkenntnispfaden zu formulieren. Anhand dieser Leitlinien wird dann eine Konzeption für das konkrete Raumbeispiel Halle (Saale) möglich sein. Dabei sollen traditionelle und neue Medien bei der Umsetzung des stadtökologischen Erkenntnispfades kombiniert werden.

4. Hypothese

Es wird davon ausgegangen, dass ein stadtökologischer Erkenntnispfad ein gut geeignetes Mittel ist, Bildungsstandards und das dazugehörige Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung praktisch umzusetzen. Zum Einsatz des geplanten

stadtökologischen Erkenntnispfades wird vermutet, dass er neben konventionellen Lehr- und Lernumgebungen, wie z. B. Vorlesungen, Seminaren, Praktika und Exkursionen einen wichtigen Beitrag innerhalb der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung der Lehramtsstudierenden leisten und ebenso als ein geeignetes Medium zum Selbststudium dienen kann. Durch Testverfahren vor und nach dem Studium des stadtökologischen Erkenntnispfades ist vermutlich ansatzweise der Beitrag der Pfadkonzeption zur Verbesserung des Studieneingangsniveaus abzuschätzen.

1.4 Forschungsdesign

Bei der PISA-Studie wurden in erster Linie Kompetenzen von Lernenden erfasst und miteinander verglichen. Eine notwendige Voraussetzung dafür war die Existenz der entsprechend im Vorfeld festgelegten Lese-, Sozial- und Problemlösekompetenzen. Die Erfassung der stadtökologischen Grundbildung bei den Studierenden des Lehramtes ist ohne die systematische Beschreibung der Kompetenzbereiche nicht möglich. Deshalb ist die vorliegende Arbeit hauptsächlich als ein theoretischer Ansatz zu verstehen, da die Beschreibung der Kompetenzbereiche für die stadtökologische Grundbildung im Vordergrund steht, ebenso wie die Überlegungen zum Erreichen der Bildungsstandards durch die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades für das Raumbispiel Halle (Saale).

Im folgenden wird das zu verwendende Forschungsdesign aufgeführt, mit dem die Fragestellungen beantwortet bzw. die Hypothesen verifiziert werden können.

1. Um festzustellen, ob Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung in der deutschen Hochschullandschaft existieren, ist die Recherche von Studienprogrammen (besonders im Internet) der deutschen Universitäten und Hochschulen notwendig. Weiterhin ist die quantitative und qualitative Analyse der Rahmenrichtlinien und Lehrpläne der einzelnen Bundesländer für die Erhebung des schulischen Einflusses innerhalb des Unterrichtsfaches Geographie auf die stadtökologische Grundbildung vor Studienbeginn sinnvoll. Mittels einer quantitativen Querschnittsuntersuchung werden die individuellen Eingangsvoraussetzungen der 80 Lehramtsstudierenden, die das Proseminar Didaktik im Wintersemester 2003/04 besucht haben, im 1. Fachsemester erfasst, indem eine schriftliche fragengeleitete Erhebung zum bisherigen Bildungsweg vorgenommen wird. Für die anschließende Formulierung eines Kerncurriculums und der entsprechenden

Bildungsstandards spielen Literaturstudien von aktuellen Diskussionen in der deutschen Bildungslandschaft eine große Rolle. Zur fachwissenschaftlichen Absicherung sind ebenfalls Literaturrecherchen und Expertengespräche im Bereich der Stadtökologie wichtig.

2. Für die anschließende Entwicklung eines Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung sind umfangreiche Literatur- und Internetrecherchen in fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Hinsicht nötig. Große Bedeutung kommt der Nutzung der fachdidaktischen und pädagogischen Diskussionsergebnisse in Form von Expertisen im Rahmen der derzeitigen Forderung nach Kompetenzstufenmodellen zu. Dabei wird nach dem Vorbild der naturwissenschaftlichen Grundbildung das Kompetenzstufenmodell von BYBEE (2002) auf die stadtökologische Grundbildung transferiert, wobei besonders Expertendiskussionen mit den Fachwissenschaftlern eine wichtige Rolle einnehmen.
3. Um die Bildungsstandards und das Kompetenzstufenmodell durch einen stadtökologischen Erkenntnispfad praktisch umzusetzen, ist zunächst eine Analyse und Synthese bestehender stadtökologischer Pfade in Deutschland erforderlich. Dies erfolgt durch die Internetrecherche sowie die Dokumentenanalyse der existierenden Pfadmateriale, aber auch durch die Begehung der einzelnen Pfade auf der Grundlage der Zusammenstellung von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland von SCHULTE u. HETTWER 1999. Aus den Ergebnissen dieser Synthese werden dann allgemeine Leitlinien für die Anlage von stadtökologischen Erkenntnispfaden entwickelt, die anschließend eine konkrete Realisierung durch die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades am Raumbeispiel der Stadt Halle (Saale) durch Literaturrecherche sowie Geländebegehungen zur Standortfindung der künftigen Stationen erfährt. Dabei ist die Kooperation zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik für den inhaltlichen Aufbau sowie die Einbindung von Graphikern der Hochschule für Kunst und Design Burg Giebichenstein in Halle (Saale) für die gestalterische Umsetzung unerlässlich.
4. Um am Ende der Arbeit den Beitrag des stadtökologischen Erkenntnispfades zur Umsetzung der Bildungsstandards in der stadtökologischen Grundbildung zu erfassen, wird der Ansatz einer möglichen Evaluationsstudie vorgeschlagen und anhand von Einzelfallanalysen auf einen empirischen Ansatz verwiesen. Dazu werden aus den

Lehramtsstudierenden des 1. Fachsemesters zwei Studierende ausgewählt, die unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen (Besuch des Geographiegrundkurses bzw. kein Kursstufenbesuch) zu Studienbeginn aufweisen. Mit Hilfe einer Längsschnittuntersuchung anhand von zwei schriftlichen Befragungen zum Thema stadttökologische Grundbildung soll die Entwicklung hinsichtlich der Kompetenzerneignung mit Hilfe des stadttökologischen Erkenntnispfades zum Erreichen der Bildungsstandards ermittelt werden. Die beiden identischen Fragebögen kommen am Beispiel der bestehenden Homepage des stadttökologischen Erkenntnispfades in Halle (Saale) vor und nach der Betrachtung des virtuellen Pfades zum Einsatz. Durch die Nutzung des entwickelten Kompetenzstufenmodells können die Ergebnisse der ersten und zweiten Befragung im Vergleich in die entsprechenden Niveaustufen eingeordnet werden. Daraus kann dann die Entwicklung der stadttökologischen Grundbildung abgeleitet werden.

In der Tab. 1 werden zu besserer Übersichtlichkeit noch einmal die Ziele und die dazugehörigen Forschungsmethoden zusammengestellt.

Tab. 1: Ziele und Forschungsmethoden der Arbeit

Ziele	Methoden
Festlegung von Bildungsstandards in der stadttökologischen Grundbildung	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche von Studienprogrammen - Analyse von Rahmenrichtlinien und Lehrplänen - schriftliche quantitative Querschnittsuntersuchung bei 80 Lehramtsstudierenden im WS 2003/04 - Literaturrecherchen und Expertengespräche
Entwicklung eines Kompetenzstufenmodells für die stadttökologische Grundbildung	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur- sowie Internetrecherchen und Expertengespräche
Entwicklung von inhaltlichen und methodischen Leitlinien für die Entwicklung eines stadttökologischen Erkenntnispfades am Beispiel von Halle (Saale)	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Synthese von stadttökologischen Lehrpfaden - Literatur-, Dokumenten- sowie Internetrecherchen, Expertengespräche und Geländebegehungen
Aufzeigen von Einsatzmöglichkeiten und Beitrag des stadttökologischen Erkenntnispfades in der Lehramtsausbildung	<ul style="list-style-type: none"> - zwei Fallstudien als Längsschnittuntersuchung mittels je einer schriftlichen Befragung vor und nach dem Besuch der Homepage des stadttökologischen Erkenntnispfades Halle (Saale)

2 Bildungsstandards und Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung

2.1 Die Bedeutung der stadtökologischen Grundbildung für die Lehramtsausbildung

„Der Sinn von Bildung ist, die Welt und sich in der Welt zu verstehen“². Um dieses Ziel zu erreichen, ist es wichtig, über konstantes und beständiges Grundlagenwissen zu verfügen, wobei Grundbildung als „Voraussetzung für das menschliche Handeln“³ verstanden wird. Die Sicherstellung dieser Grundbildung ist eine der wesentlichen Aufgaben, die nach der PISA-Studie formuliert wurde.

Ein Teil der allgemeinen Bildung umfasst auch den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, dessen erstes Ziel bei der Entwicklung von mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung die Aneignung von Grundwissen und Kenntnissen über die Nutzung von naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden ist. In einer zweiten Aufgabe wird die Vermittlung von „interdisziplinären Verbindungen“⁴ in naturwissenschaftlicher und gesellschaftswissenschaftlicher Sicht gesehen. Ein wichtiges Ziel der naturwissenschaftlichen Grundbildung (vgl. Kap. 2.3) ist, einen Beitrag für das Problematisieren alltäglicher Raum- und Zeiterfahrungen zu leisten, denn nur in der aktiven Auseinandersetzung mit dem eigenen Lebensumfeld kann ein nachhaltiger Bildungserfolg im naturwissenschaftlichen Bereich erreicht werden (GRÄBER u. NENTWIG 2002, KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG 2003).

Eine der alltäglichsten Raumerfahrung, über die Menschen verfügen, ist das Handeln im städtischen Raum. Da die Stadt für über 80 %⁵ (1997/98) der Menschen der Hauptlebensraum ist, wird deutlich, dass der Lerngegenstand Stadt mit seinen Merkmalen, Strukturen und ökologischen Beziehungen eine große Bedeutung besitzt. Dies zeigt auch die Entwicklung der fachwissenschaftlichen Forschungsrichtungen der Geoökologie und der Stadtökologie in den letzten Jahren (vgl. Kap. 2.2). Aufgrund der städtischen Lebenssituation, sei es durch den Wohnort oder den Arbeits- und Ausbildungsort, haben die meisten deutschen Erwachsenen und Jugendlichen ständigen Kontakt zum urbanen Geoökosystem. Somit knüpft dieses Thema auch an Schülererfahrungen an und stellt damit ein wichtiges Kriterium für die Auswahl von Themen für den Geographieunterricht dar (ARBEITSGRUPPE CURRICULUM 2000+ 2003, GEMEINDEBUND 2003).

² KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG 2003. S. 4.

³ GRÄBER, NENTWIG u. NICOLSON 2002. S. 137.

⁴ KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG 2003. S. 5.

⁵ Die Angabe von 80 % ist im europäischen Raum auf alle Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohner bezogen.

In diesem Zusammenhang wird auch auf die von Häußler (1999) erstellten Merkmale für die Auswahl eines Lerngegenstandes im naturwissenschaftlichen Unterricht verwiesen, die an dieser Stelle auf den konkreten Lerninhalt Stadtökologie Bezug nehmen:

- Orientierung an den Bezugswissenschaften (Geoökologie und Stadtökologie)
- Orientierung an der Lebenssituation (Hauptlebensraum Stadt)
- Orientierung am kollektiven Sachverstand der Experten (aktuelle Forschungsrichtung Stadtökologie)
- Orientierung an den Interessen von Jugendlichen (Hauptlebensraum Stadt, Nahraum)
- Orientierung an einem Allgemeinbildungskonzept (Hauptlebensraum Stadt, Zukunftsorientierung im Sinne der Nachhaltigkeit) (GRÄBER, NENTWIG u. NICOLSON 2002).

Da die Behandlung der Stadtökologie bzw. des Stadtökosystems aus den oben genannten Gründen innerhalb des Geographieunterrichts mittlerweile einen festen Platz einnimmt (vgl. Kap. 2.4), ist es notwendig, während der Lehramtsausbildung eine gute fachwissenschaftliche und fachdidaktische Ausbildung innerhalb dieses Fachgebietes zu gewährleisten. Dies kann den aktuellen fachwissenschaftlichen Diskussionen und Forderungen nach nur über eine stadtökologische Grundbildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung, wie sie als Konsequenz nach den Ergebnissen der PISA-Studie gefordert wird, erfolgen. Bevor jedoch auf die Fragestellung der stadtökologischen Grundbildung und ihre Erreichbarkeit eingegangen wird, soll zunächst eine fachliche Einführung in den Forschungsbereich Stadtökologie und deren Gegenstand - das Stadtökosystem - gegeben werden, um ein besseres Verständnis für die folgenden Kapitel zu ermöglichen.

2.2 Der fachwissenschaftliche Hintergrund: Stadtökologie und Stadtökosystem

2.2.1 Die Entwicklung der Stadtökologie

Im Rahmen der Geoökologie stellt die Stadtökologie einen der jüngsten Forschungsbereiche dar. Gründe für die relativ späte Integration der Stadt in die Ökosystem-Forschung lagen in den sich scheinbar ausschließenden Begriffen „Stadt“ und „Ökologie“. Die früher gängige Behauptung jede Großstadt sei generell lebensfeindlich, blieb für lange Zeit unwidersprochen. Diese Annahme von der Stadt als lebensfeindlicher Raum hatte ihren Ursprung in der Bioökologie (ADAM 1988, WITTIG u. SUKOPP 1998).

Der Ökologie-Begriff selbst wurde erstmals von Haeckel (1866), wie folgt, beschrieben: „Unter Ökologie verstehen wir die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus’ zur umgebenen Außenwelt, wohin wir im weiteren Sinne alle Existenzbedingungen rechnen können.“⁶ Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen die Lebensweisen und -bedingungen von Pflanzen und Tieren (MEURER 1997, WITTIG u. SUKOPP 1998).

Der Begriff Stadtökologie kam in der Mitte des 20. Jahrhunderts auf. Nachdem sich die Ökologie von einer rein biologischen Disziplin zu einer ganzheitlichen Betrachtung von Zusammenhängen, Wechselbeziehungen und Grundprinzipien natürlicher Ökosysteme gewandelt hatte, wandte man diese Erkenntnisse auch auf naturferne Lebensräume an. Dazu zählt auch die heute dominierende Siedlungsform des Industriezeitalters - die Stadt. Das Interesse richtete sich zunächst nur vereinzelt auf Städte hinsichtlich der Untersuchungen von Flora und Fauna zu Vorkommen und Verbreitung. Durch die infolge des II. Weltkrieges vorhandenen Zerstörungen in den Städten entwickelte sich die Trümmerflora als eine besondere Form der Vegetation. Diese stand zeitweise im Mittelpunkt der stadtökologischen Untersuchungen, z. B. Scholz (1956) (FRIEDRICHS u. HOLLAENDER 1999, WITTIG u. SUKOPP 1998).

Nachdem der lange Zeit vorherrschende Irrtum - die Stadt sei artenarm - ausgeräumt wurde, setzte vor ca. 35 Jahren eine intensive ökologische Untersuchung der Städte ein. Dabei wurden Regelmäßigkeiten in Artenvorkommen, -verbreitung und -zusammensetzung von Pflanzen und Tieren im städtischen Raum festgestellt, welche jene des Umlandes häufig übertrafen (FRIEDRICHS u. HOLLAENDER 1999). Umfangreiche bioökologische Untersuchungen in Halle und Halle-Neustadt führte KLOTZ 1984 durch.

Lange standen bioökologische Forschungen innerhalb der Stadt im Mittelpunkt und noch heute wird die Stadtökologie teilweise als Aufgabenfeld der Biologie verstanden (RITTER 1995, WITTIG u. SUKOPP 1998). „Stadtökologie [...] [im engeren Sinne] ist diejenige Teildisziplin der Ökologie, die sich mit den städtischen Biozöosen, Biotopen und Ökosystemen, ihren Organismen und Standortbedingungen sowie mit Struktur, Funktion und Geschichte urbaner Ökosysteme beschäftigt.“⁷ Parallel bemühten sich aber u. a. die Geographie, Geoökologie und Klimatologie um den Forschungsgegenstand der Stadtökologie.

⁶ HAECKEL 1866. S. 286.

⁷ WITTIG u. SUKOPP 1998. S. 2.

Die Erforschung der Ökosysteme und ihrer Stoffkreisläufe und Energieflüsse war in der modernen Ökologieforschung nicht mehr nur durch Biologen zu bewältigen. Jedoch bewegten sich die Naturwissenschaften zunächst innerhalb ihrer wissenschaftlichen Fragestellungen und Aufgabenfelder. Der interdisziplinäre Bezug zwischen der Bio- und Geoökologie entstand nur zögernd. Erst in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts rückten „die ökologischen Charakteristika des Gesamtlebensraumes Großstadt systematisch“⁸ in das Blickfeld. „Wenn man die Stadtökologie im Rahmen der naturwissenschaftlichen Tradition betrachtet, dann handelt es sich um die Untersuchung des Lebensraumes Stadt mit Methoden der Ökologie, ähnlich wie andere Lebensräume in der Agrarökologie, der Waldökologie, der Limnologie oder der marinen Ökologie einer eigenen Betrachtung unterzogen werden.“⁹

Im Gegensatz zum naturwissenschaftlichen Zugang zur Stadtökologie, wie er in Europa praktiziert wurde, entwickelte sich in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts in Amerika der „urban-ecology“-Forschungsansatz, der sozialwissenschaftlich ausgerichtet war. Die „Chicagoer Schule“ ging der Fragestellung nach dem Zusammenhang zwischen Stadt und Gesellschaft nach und legte damit einen ganz anderen Stadtökologiebegriff zugrunde als die Europäer.¹⁰

Die europäischen und amerikanischen Richtungen der Stadtökologie mussten einen gemeinsamen Ansatz finden, denn es wurde deutlich, dass eine Beschäftigung mit der Ökologie des künstlich geschaffenen menschlichen Siedlungsraumes nicht ohne soziale Fragestellungen erfolgen konnte. Durch die Einbeziehung der Humanökologie¹¹ - als interdisziplinärer Fachbereich zwischen Sozial-, Wirtschafts- sowie Geo- und Biowissenschaften - in die Stadtökologie wurde eine erweiterte Sichtweise erreicht. Durch die Verbindung zwischen Natur- und Anthroposphäre kann gerade in der angewandten Stadtökologie eine sinnvolle Zusammenarbeit erfolgen. SUKOPP u. WITTIG 1998 schätzen

⁸ RITTER 1995. S. 13.

⁹ WITTIG u. SUKOPP 1998. S. 6.

¹⁰ Hauptvertreter der „Chicagoer Schule“ waren Robert E. Park, E. Burgess und R. Mc Kenzie. Sie betonten den Zusammenhang zwischen räumlichem Verhalten, Wahrnehmung, Bewertung und der Stadt. In der Untersuchung „The City“ thematisierten sie die sozialen und räumlichen Verdrängungsmechanismen der Stadt. Der Zugang zu wissenschaftlichen Themenbereichen ist eng an die gesellschaftliche Realität angelehnt. Die Analyse stadträumlicher Segregation und Verteilung wurde zum Markenzeichen der „Chicagoer Schule“ (FISCHER-ROSENTHAL 1998).

¹¹ „Die Humanökologie versteht sich als eine Wissenschaft von der Struktur und von den Funktionen der durch Menschen im zunehmenden Maße veränderten Natur; sie untersucht die Systemeigenschaften der Ökosphäre, die Wechselwirkungen und Veränderungen der Systemelemente sowie das Ausmaß der Abhängigkeiten des Menschen von seiner natürlichen Umgebung“ (RITTER 1995. S. 13, Frey 1986. S. 15).

jedoch die Situation sehr kritisch ein, da keine Einigung hinsichtlich des Forschungsgegenstandes und der Methoden existiert.

In diesem Zusammenhang kann die Stadtökologie als Fachgebiet verstanden werden, „das den Gesamtfunktionszusammenhang Stadt - im Sinne eines Ökosystems - als eine im Raum manifestierte Funktionseinheit betrachtet, die in sich zwar auch noch räumlich und funktional differenziert ist, aber insgesamt eine einheitliche Entwicklungs- und Funktionstendenz aufweist“¹². Städte, besonders die Verdichtungsräume, werden als Ökosystemkomplexe gesehen. „Zentraler Forschungsgegenstand der Stadtökologie ist der Ökosystemkomplex Stadt, wobei aber im Gegensatz zur klassischen Ökologie der Anwendungsbezug stärker im Vordergrund steht.“¹³ Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die MAB (Man-and-Biosphere)-Projekte, die Metropolen wie London, Paris, Rom, New York, Wien und Berlin in den Mittelpunkt ihrer Betrachtungen stellten. Die von Duvigneaud und Denayer-De-Smet (1977) erstellte Analyse für Brüssel zeigte erstmals die Stadt mit all ihren Vernetzungen und Rückwirkungen als komplexes Stadtökosystem (BREUSTE 1996, MEURER 1997, WITTIG u. SUKOPP 1998).

Primäres Ziel der Stadtökologie ist, das Ökosystem Stadt möglichst menschenfreundlich zu gestalten (GEMEINSCHAFTSWERK ARBEIT UND UMWELT e. V. 1999b, WITTIG u. SUKOPP 1998). In diesem Zusammenhang soll die folgende Definition für die vorliegende Arbeit verwendet werden. „Stadtökologie [...] [im weiteren Sinne] ist ein integriertes Arbeiten mehrerer Wissenschaften aus unterschiedlichen Bereichen und von Planung mit dem Ziel einer Verbesserung der Lebensbedingungen und einer dauerhaften umweltverträglichen Stadtentwicklung.“¹⁴ Der Gegenstand der Stadtökologie ist das Ökosystem Stadt.

2.2.2 Das Stadtökosystem – der Inhalt der Stadtökologie

Zu den wichtigsten Zielen bzw. Aufgaben der Stadtökologie in Mitteleuropa zählen nach Solfrian (1995) folgende Aufgaben:

- „1. Erhaltung und Wiederherstellung von gesunden Lebensverhältnissen für die Bewohner, ökologische Vernetzung von Stadt und Umland, unbebauten und freien Flächen sowie von Wohn-, Freizeit- und Berufsumfeld

¹² LESER 1991. S. 428.

¹³ MEURER 1997. S. 551.

¹⁴ WITTIG u. SUKOPP 1998. S. 2.

2. Revitalisierung und Stabilisierung des Ökosystems Stadt durch Abbau von Risikopotentialen
3. Umgestaltung von Industriebrachen und aufgegebener Großindustrie als Wohn- und Freizeitlandschaft dritter Hand
4. Verbesserung der Mobilitätsbedürfnisse der Stadtbewohner durch zukunftsweisende Lösungen.¹⁵

Aus diesen Zielen werden Probleme, wie Lärmbelastung, Luftverunreinigung, Gefährdung der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung und die Schädigung von Natur und Landschaft, des gegenwärtigen Ökosystems Stadt deutlich. Das heißt, das anthropogen geschaffene urbane Ökosystem weist größte Belastungen der existierenden Ökosysteme auf und ist damit sehr weit vom Erhalt des ökologischen Gleichgewichtes entfernt (KOLB 1999, BENDER, KORBY, KÜMMERLE, RUHREN, STEIN u. VIEHOF 1996). Im städtischen Ökosystem, verglichen mit einem natürlichen bzw. naturnahen Ökosystem, sind Prinzipien „[...] - wie z. B. ökologische Stabilität und Elastizität, ungestörte Stoffkreisläufe und energetische Autarkie – nicht gegeben [...]“¹⁶. Deshalb existiert die ideale ökologische Stadt nicht.

Das Ökosystem Stadt als typischer Vertreter des urbanen industriellen Ökosystems¹⁷ ist durch „die Funktion und den Einfluß des Menschen“ geprägt. Die zunehmende Flächenversiegelung hat die Verdrängung von natürlichen und naturnahen Ökosystemen oder -elementen zur Folge. Weiterhin werden abiotische Faktoren, wie Klima, Wasser und Boden, in ihrer Funktions- und Wirkungsweise beeinflusst. Die für natürliche und naturnahe Ökosysteme gegebene Selbstregulierung von Stoff- und Wasserkreisläufen sowie Energieflüssen funktioniert im urbanen Raum nicht oder nur ansatzweise. Städtische Ökosysteme sind nur durch die Zufuhr von Energie aus angrenzenden Teilsystemen existenzfähig. Es besteht zwischen der Stadt und anderen Teilräumen (mit zum Teil großen Distanzen zur individuellen

¹⁵ INGENMEY 1995. S. 27.

¹⁶ MEURER 1997. S. 552.

¹⁷ Nach Ellenberg (1973) lassen sich zwei Gruppen von Ökosystemen unterscheiden, wobei der Energie[fluss] das ausschlaggebende Kriterium dieser Einteilung darstellt:

1. Natürliche und naturnahe Ökosysteme

Die für das Ökosystem lebensnotwendige Energiezufuhr erfolgt durch die Sonneneinstrahlung. Beispiele sind Seen, Hochgebirge und Wälder.

2. Städtisch-industrielle Ökosysteme

Dieses Ökosystem ist nicht mehr in der Lage sich hinsichtlich der Energie- und Stoffbilanz natürlich und selbständig zu regulieren. Durch eine anthropogen geregelte Energiezugabe (z. B. Kohle, Öl, Gas, Holz, Kern- und Wasserkraftenergie) wird das Bestehen des städtisch-industriellen Ökosystems gesichert (ADAM 1988, ELLENBERG 1973).

Stadt) ein ständiger Austausch. Das System Stadt in seiner hohen Komplexität und mit seinen Teilkomplexen wurde immer wieder in Modellen dargestellt. Hervorgehoben werden soll der schon genannte Ansatz von Duvigneaud und Denayer-De-Smet (1977), der zum ersten Mal die ökologischen und ökonomischen Austauschvorgänge in einer konkreten Stadt, hier Brüssel, betrachtet. Modellhaft wurden die vielen komplexen Verknüpfungen und Vernetzungen dargestellt (Abb. 1).

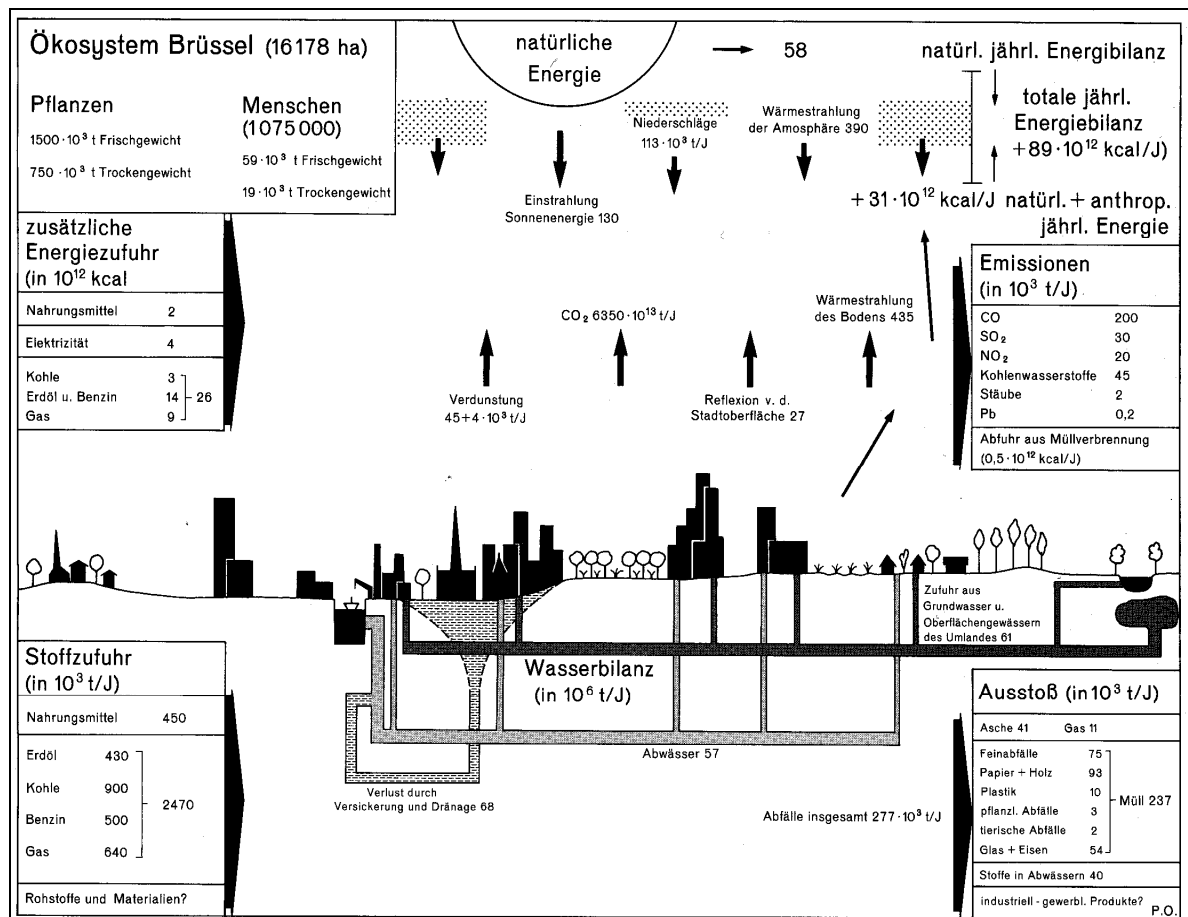


Abb. 1: Energie- und Stoffflüsse im urbanen Ökosystem Brüssel. Verändert nach Duvigneaud und Denayer-De-Smet, 1977 (MEURER 1997)

In Anlehnung an LESER 1991 wird unter einem Stadtökosystem folgendes verstanden: „Die Funktionseinheit eines real vorhandenen Ausschnittes aus der Geobiosphäre, der ein sich [...] regulierendes, aber ausschließlich anthropogen gesteuertes urban-industrielles Wirkungsgefüge naturbürtiger (aber nicht mehr natürlicher) abiotischer und biotischer sowie materiell manifestierter anthropogener Faktoren bildet, das als ein stets offenes stoffliches und energetisches System mit einem dynamischen Gleichgewicht bezeichnet werden kann, das nur aufrecht gehalten werden kann, wenn eine permanente Energiezufuhr in den verschiedensten Formen erfolgt. Als Regler, die für die Stadtökosystemfunktionen entscheidend sind, treten die wirtschaftlichen, politischen und sozialen Verhältnisse auf, die teileigenständige

Subsysteme im Stadtökosystem bilden können, die aber zugleich das Stadtökosystem zu wesentlichen Teilen präsentieren.“¹⁸

2.3 Die stadtökologische Grundbildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy)

Das oben erläuterte Gebiet der Stadtökologie erfährt aufgrund seiner Entwicklung aus der Bioökologie im deutschsprachigen Raum eine vorwiegend naturwissenschaftliche Ausrichtung. In diesem Sinne wird die Stadtökologie als Teil der Geoökologie in dieser Arbeit auch als vorwiegend naturwissenschaftlich orientierter Bildungs- und Forschungszweig mit stark integrativem Charakter verstanden. Deshalb wird zur Herleitung des Konzeptes der stadtökologischen Grundbildung auf die intensiv geführte Diskussion um die naturwissenschaftliche Grundbildung zurückgegriffen, da die Stadtökologie als ein Teil der Naturwissenschaften betrachtet wird.

Der Begriff „Scientific Literacy“ (deutsch: naturwissenschaftliche Grundbildung) wurde zum ersten Mal von dem Amerikaner Bybee (1952) verwendet und anschließend mehrfach definiert, wie z. B. durch Hurd u. Gallagher (1966), Showalter (1974), National Science Teachers Association (NSTA) (1982), Rutherford u. Ahlgren (1989) und National Science Education Standards (NSES) (1996). Gemeinsam haben alle Beschreibungsversuche folgende Inhalte von Scientific Literacy:

- Wesen, Konzepte, Prozesse,
- Werte von Naturwissenschaften,
- gesellschaftliche Rolle sowie Interesse an der Naturwissenschaft und
- naturwissenschaftliche Fertigkeiten (BYBEE 2002).

Unter Scientific Literacy (naturwissenschaftliche Grundbildung) versteht die Science Functional Expert Group der OECD/PISA „die Fähigkeit, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, [welche] die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.“¹⁹ Dabei spielt neben den einzelnen Fachkenntnissen besonders die Verknüpfung, Vernetzung und

¹⁸ LESER 1991. S. 428.

¹⁹ BAUMERT, KLIEME, NEUBRAND, PRENZEL, SCHIEFELE, SCHNEIDER, TILLMANN u. WEIß 2002. S. 3.

Systematisierung derselben eine entscheidende Rolle (TILLMANN u. WEIß 2002). Bezogen auf die stadtökologische Grundbildung gelten dieselben Beschreibungen unter der speziellen Betrachtung des städtischen Raumes unter Einbeziehung des Umlandes und entfernter Geoökosysteme.

Laut Miller (1996) zählen zur naturwissenschaftlichen Grundbildung naturwissenschaftliche Inhalte, naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden und das Verständnis für die Naturwissenschaft als soziale Unternehmung (GRÄBER u. NENTWIG 2002). Für die stadtökologische Grundbildung heißt dies, dass neben den stadtökologischen Inhalten auch Erkenntnismethoden, wie die Geoökosystemanalyse, und das Verständnis für die Stadt als soziales System entwickelt werden sollen.

Diese Überlegungen decken sich mit dem Bestreben der deutschen Pädagogik, der allgemeinen Didaktik, der Fachdidaktik und der Schulcurricula, Wissens-, Könnens- und Sozial- bzw. Selbstkompetenz zu entwickeln. Dabei zeichnen sich deutsche Schülerinnen und Schüler durch Vorkenntnisse und elementare Fachkenntnisse der Naturwissenschaften aus. Defizite bestehen jedoch im Bereich der Anwendung, der Übertragung auf andere Inhalte und das Umstrukturieren von Problemstellungen (GRÄBER u. NENTWIG 2002).

Dass die einzelnen Kompetenzen mittlerweile in vielen deutschen Lehrplänen und Rahmenrichtlinien bei der Formulierung von Zielen und Qualifikationen ihren festen Platz gefunden haben, zeigt ihre Notwendigkeit, wie auch die Ergebnisse der PISA-Studie beweisen. Dabei kommt bei der Formulierung von Anforderungen und Zielsetzungen innerhalb der naturwissenschaftlichen Grundbildung dem Konzept der fächerübergreifenden Kompetenzen (CCC - cross curricular competencies) eine besondere Bedeutung zu. Jedoch sollte keine explizite Trennung zwischen fachspezifischen und fächerübergreifenden Kompetenzen vorgenommen werden. Scientific Literacy und damit stadtökologische Grundbildung (urban-ecological Literacy) ist eine Bündelung von Kompetenzen, deren Schnittmenge das Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist. „Fächerübergreifende Kompetenzen sind situations- und inhaltsunabhängig definierte Fähigkeiten, die in verschiedenen Fächern bzw. Lerngebieten gefordert und/oder gefördert werden, [und] bei der Bewältigung komplexer, ganzheitlicher Anforderungen von Bedeutung sind [sowie] auf

neuartige, nicht explizit im Curriculum enthaltene Aufgabenstellungen transferiert werden²⁰ (DUISMANN 2000, GRÄBER, NENTWIG u. NICOLSON 2002).

Die Frage ist nun, mit welchen Mitteln kann eine stadtökologische Grundbildung zielgerichtet und organisiert in der Lehramtsausbildung erreicht werden, um eine zukunftsgerechte Qualifikation für die spätere Tätigkeit zu sichern. Auch dabei kann auf die Vorschläge nach der PISA-Studie zurückgegriffen werden, die sich wiederum am nordamerikanischen, aber auch am skandinavischen Bildungssystem orientieren. Diese fordern für die Entwicklung einer Grundbildung die Festlegung von Kerncurricula, welche durch die Formulierung von Bildungsstandards spezifiziert werden. In den folgenden Ausführungen sollen für die stadtökologische Grundbildung ein Kerncurriculum und Bildungsstandards festgelegt werden, die dann am Beispiel der Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades ihre Umsetzung finden. Abschließend werden die Bildungsstandards hinsichtlich ihrer Erreichbarkeit durch Testverfahren überprüft (Abb. 2) (SALDERN u. PAULSEN 2003).

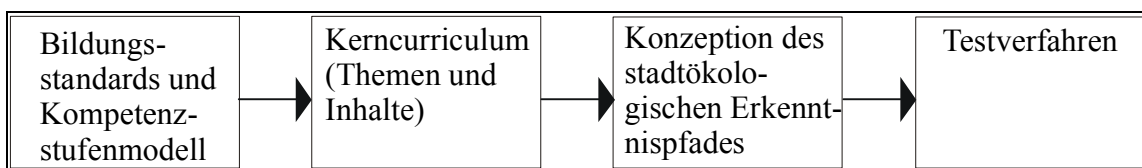


Abb. 2: Entwicklung und Erreichen von Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung

Dabei kann diese Arbeit nur einen Diskussionsbeitrag innerhalb der Bildungsdebatte darstellen und ist als Vorschlag für die weiterführenden Überlegungen zu verstehen, denn „selbstverständlich bedarf es längerer Entwicklungsarbeit, bis endgültige Bildungsstandards vorliegen können“²¹.

Bevor jedoch die Bildungsstandards und das dazugehörige Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung entwickelt werden, sollen zunächst die universitären und schulischen Voraussetzungen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung beleuchtet werden.

²⁰ GRÄBER, NENTWIG u. NICOLSON 2002. S. 136.

²¹ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003. S. 15.

2.4 Die universitären und schulischen Voraussetzungen

Um einen Beitrag zur Verbesserung der Lehramtsausbildung im Fachbereich Stadtökologie zu erreichen, ist, wie schon kurz erwähnt, die Formulierung von Bildungsstandards und Kerncurriculum zur stadtökologischen Grundbildung nach neuesten Überlegungen nötig. Jedoch hat die Recherche von Studienprogrammen an Universitäten ergeben, dass in Deutschland noch keine Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung innerhalb der Lehramtsausbildung existieren.

Weiterhin ist es wichtig, die Eingangsvoraussetzungen der Studierenden im Lehramtsstudiengang zu beachten. Dazu wurden im Oktober 2003 im Proseminar Didaktik 80 Lehramtsstudierende anonym und schriftlich befragt (Anhang 1). Dabei wurden quantitativ die Herkunft und die Geographiekursbelegung der Befragten erfasst. Es konnte festgestellt werden, dass der größte Teil der Studienanfängerinnen und -anfänger aus Sachsen-Anhalt (33) und den angrenzenden Bundesländer Sachsen (21) und Thüringen (9) kommen (Abb. 3).

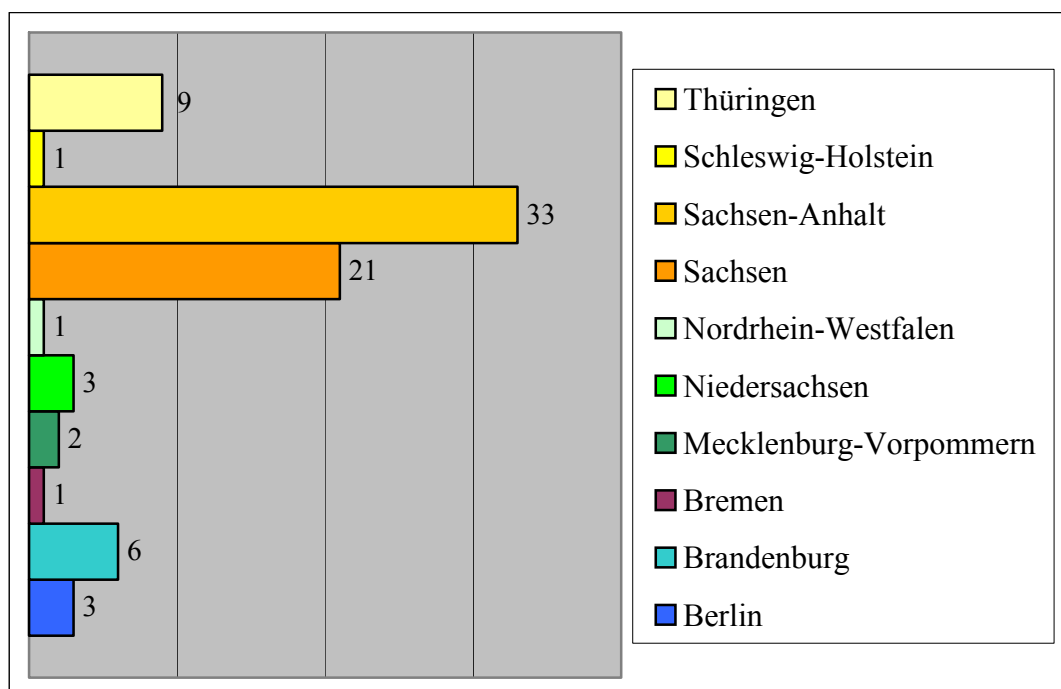


Abb. 3: Herkunftsbundesländer der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Didaktik-Proseminare im Wintersemester 2003/04 (n = 80)

Insgesamt haben bis auf sechs Ausnahmen alle Befragten von 2000 bis 2003 das Abitur abgelegt. Die quantitative Erfassung der Kursbelegung ergab, dass der Großteil von 59 Studierenden im Fach Geographie bzw. Erdkunde einen Grundkurs und 6 Studierende einen Leistungskurs belegt hatten. Jedoch ist überraschend, dass sich 15 Studierende ohne die

Belegung des Faches Geographie in der gymnasialen Oberstufe für ein Lehramtsstudium in diesem Fach entschieden haben.

Aus der Analyse der Rahmenrichtlinien und Lehrpläne der deutschen Bundesländern ergibt sich für die gymnasiale Oberstufe im Fach Geographie bzw. Erdkunde, dass die Inhalte der Stadtökologie fast überall sowohl im Grund- als auch im Leistungskurs thematisiert werden (Anhang 2). Festzuhalten ist, dass in einigen Bundesländern, wie z. B. in Sachsen-Anhalt, Thüringen, Sachsen und Bremen die Stadt als (Geo)ökosystem aufgeführt wird. In anderen Bundesländer werden Teilaspekte des Stadtökosystems erfasst, wie z. B. das „Stadtklima“ in Baden-Württemberg oder der „Zusammenhang von Grünflächen und Stadtklima als Grundlage für ökologische Stadtplanung“ sowie „Menschengerechte Stadt, was ist das?“ in Nordrhein-Westfalen (KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 2003, MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG 2001, MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 1999, SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR KULTUS 2001, SENATOR FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT BREMEN 2001, THÜRINGER KULTUSMINISTERIUM 1999).

Neben dem Unterrichtsfach Geographie ist es erforderlich, den Blick auf andere Unterrichtsfächer des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereichs einerseits und des gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeldes andererseits zu richten, um die gesellschaftlichen komplexen Strukturen des Stadtökosystems im Geographieunterricht darzustellen. Aber auch das künstlerische Aufgabenfeld liefert wertvolle Inhalte für den Geographieunterricht. Deshalb kommt gerade in der geoökologischen Ausbildung dem fächerübergreifenden Ansatz eine große Bedeutung zu. Durch die Bereitstellung von speziellen Vorkenntnissen aus anderen Fachbereichen kann der Geographieunterricht entlastet werden und die Einordnung in räumliche Zusammenhänge bzw. die Darstellung von einzelnen Sachverhalten im System stehen im Vordergrund. Somit wird die Geographie ihrem Ruf als Zentrierungsfach (RICHTER 1997) gerecht. Am Beispiel der Rahmenrichtlinien Sachsen-Anhalts wurden die Fachinhalte aufgeführt, die Vorkenntnisse für die Geographie zum Thema Stadtökologie bereitstellen (Abb. 4).

Mit dem Bezug zu anderen Fächern können die Lernenden die Mehrperspektivität des Lerninhaltes Stadtökologie erkennen und den systemaren Ansatz bewusst erfassen. Durch die

Anwendung des Themas auf einen konkreten geographischen Raum wird damit ein wesentlicher Beitrag zur Vermittlung der Lebens- und Alltagswelt der Lernenden geleistet (RICHTER 1997, HAUBRICH 1993).

Bereitstellung von wesentlichen Inhalten aus anderen Unterrichtsfächern zum Thema "Stadtökosystem" im Fach Geographie (Gymnasium)		
<p>Mathematisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld</p> <p>Biologie</p> <p><u>Ökologie und Umweltschutz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkung von Umweltfaktoren auf die Organismen - Struktur und Funktionen von Ökosystemen - Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt <p>Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwefeldioxid als Luftschadstoff - Bedeutung von Salzen - Kohlenstoff und anorganische Verbindungen des Kohlenstoffs - Stickstoff - Element des Lebens - Bedeutung von Puffersystemen - Energetik chemischer Reaktionen - Seifen - Waschmittel - Tenside <p>Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie in Natur und Technik - Energieversorgung - Situation, Problem und Perspektiven <p>Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planen, Modellieren, Bauen und Erhalten - Bau und Umwelt in der Region 	<p>Sprachlich-künstlerisches Aufgabenfeld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohnbauten, -bedürfnisse, -bedingungen und -formen - Bauelemente, -weisen, -aufgaben - Gestaltete Umwelt - Architektur als Gesamtkunstwerk - Architektur und Gesellschaft - Denkmalschutz und -pflege - Park und Garten als künstlerische Form der Naturaneignung 	<p>Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld</p> <p>Geschichte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bürgerliches Leben in wilhelminischer Zeit, Gründerzeit - Industrialisierung und Umwelt - Neues Bauen neues Wohnen - Wohnungsbau im Bauhausstil (wp) - Zunahme von Freizeit - Kleingartenvereine (wp) - Konjunkturen und Krisen im Industrialisierungsprozess der Neuzeit (Umweltzerstörung als neue Herausforderung) - Methoden: Architektur als Quelle nutzen historische Fotos untersuchen <p>Wirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische Konsequenzen wirtschaftlichen Handelns - Umweltbelastung durch Konsum (Entstehung, Gebrauch und Entsorgung von Produkten) - Umwelt als Wirtschaftsfaktor (Recycling, Rekultivierung)
	<p>Fächerübergreifende Themen in der Sekundarstufe I</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologisch verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Ressourcen - Kl. 7/8: Luft, Wasser und Boden als natürliche Lebensgrundlage (Ch, Bio, Ph, Geo) - Kl. 9/10: Ökologisch verantwortlich mit Ressourcen umgehen (Ph, Bio, Geo, EU, Astro) - Gesundes Leben - Kl. 7/8: Sicher und gesund durch den Straßenverkehr (Ph, Bio, Ma, VE) - Kl 9/10: Demokratie im Nahraum - nachhaltige Raumentwicklung (Sk, Geo, Deu, Ku) 	

Abb. 4: Inhalte zum Thema Stadtökosystem, die von anderen Unterrichtsfächern für das Fach Geographie bereitgestellt werden, dargestellt auf der Grundlage der Rahmenrichtlinien von Sachsen-Anhalt (KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1999a, 1999b, 1999c, 1999d, 1999e, 1999f, 2003)

Nachdem festgestellt wurde, dass in der gymnasialen Kursstufe das Thema Stadtökologie bzw. Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien festgeschrieben ist und die Mehrzahl der Studierenden auch einen Grund- oder Leistungskurs belegt hat, konnte mit Vorkenntnissen auf diesem Fachgebiet zu Studienbeginn gerechnet werden, da auch das Abiturjahr nicht weit zurücklag.

Jedoch hat die schriftliche Erfassung von Grundkenntnissen zur Stadtökologie und zum Stadtökosystem leider gezeigt, dass die Befragten zum Teil keine oder geringe Vorkenntnisse besitzen²². Als exemplarisches Beispiel wird hier der Bekanntheitsgrad zu einzelnen grundlegenden Begriffen aufgeführt (Tab. 2).

²² Auf die Ursachen der geringen schulischen Vorkenntnisse zum Thema Stadtökologie bzw. Stadtökosystem kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Tab. 2: Grundkenntnisse zu ausgewählten Begriffen der 80 befragten Studierenden des 1. Semesters innerhalb des Lehramtsstudiengangs 2003/04

	Bekanntheit von Begriffen		
	Geoökologie	Stadtökologie	Flächenverbrauch
bekannt	51	41	37
unbekannt	26	36	39
keine Angabe	3	3	4

Der aus diesen Analyseergebnissen resultierende Widerspruch, dass einerseits Inhalte zur Stadtökologie in den Rahmenrichtlinien bzw. Lehrplänen festgeschrieben sind und andererseits bei einem Großteil der Studierenden keine oder geringe Grundkenntnisse vorhanden sind, bedarf einer Lösung. Um ein erfolgreiches Studium auf dem Gebiet der Stadtökologie zu ermöglichen, ist es nötig ein gleiches Studieneingangsniveau für alle Studierenden zu schaffen, damit für alle Studierenden ein erfolgreicher Übergang von der Gymnasialbildung zu den universitären Lehrveranstaltungen im Bereich Stadtökologie gewährleistet werden kann.

Aus diesem Grund ist es sinnvoll das Studieneingangsniveau im Bereich Stadtökologie festzulegen, das auf der Abiturstufe basiert. Die anschließenden Vorlesungen, Seminare und Übungen bauen auf diesem Bildungsstand auf. Mit Hilfe der festgelegten Grundkenntnisse, die als Studienvoraussetzung angesehen werden können, wird dem Studierenden die Möglichkeit gegeben, das erforderliche Niveau durch die selbständige Aneignung der fehlenden Kenntnisse zu erreichen. Dieses Ziel verfolgt die vorliegende Arbeit, indem für die Stadtökologie Bildungsstandards erstellt werden, welche als Studieneingangsniveau innerhalb der Stadtökologie fungieren. Im Anschluss wird das Kerncurriculum festgelegt.

2.5 Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung

Nachdem viele Vorschläge und Schlagworte als Antwort auf die Ergebnisse der PISA-Studie erschienen sind, welche sich durch unterschiedlichste Ansätze auszeichnen und kaum eine einheitliche gedankliche Struktur besitzen, besteht zunächst, wie oben ausgeführt, Einigkeit über das Erreichen von Grundbildung als Ziel der Allgemeinbildung. Das Erreichen der stadtökologischen Grundbildung ist ein wichtiger Teil dabei, da hier, wie auch in den klassischen Naturwissenschaften, die größten Defizite (vgl. Kap. 2.4) auf Seiten der Studierenden zu Studienbeginn bestehen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND

FORSCHUNG 2003, GRÄBER u. NENTWIG 2002, KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG 2003). Aus diesen Gründen ist es zunächst nötig, Bildungsstandards zu erstellen, welche die Grundlage für die Festlegung eines Kerncurriculums und deren Erreichbarkeit bildet. Diese Bildungsstandards und das sich darauf aufbauende Kerncurriculum können dann als das Minimalniveau der Lehramtsstudierenden zu Studienbeginn im Unterrichtsfach Geographie angesehen werden, da die schulischen Voraussetzungen dafür gegeben sind (vgl. Kap. 2. 4).

Erste Schwierigkeiten bei der Entwicklung von neuen Konzeptionen für eine Qualitätsverbesserung im deutschen Bildungssystem ergeben sich schon aus dem Begriffsgebrauch. Definitivisch werden viele Begriffe, wie Bildungsstandards und Kerncurriculum, im Zuge der geführten Diskussionen nicht sauber von einander getrennt, was wiederum mit der Übernahme dieser Begriffe aus dem amerikanischen Sprachgebrauch zu tun hat (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003, SALDERN u. PAULSEN 2003).

Das deutsche Schulsystem wurde bisher durch sogenannte „Inputs“, wie Rahmenrichtlinien, Haushaltspläne oder Prüfungsrichtlinien, bestimmt. Nun sollen zusätzlich die Leistungen von Bildungseinrichtungen sowie die Lernergebnisse von Lernenden als „Outputs“ in die zukünftige Bildungspolitik einbezogen werden. Dazu gehören Kompetenzen, Qualifikationen, Wissensstrukturen, Einstellungen, Überzeugungen und Werthaltungen, welche Grundvoraussetzungen für ein selbständiges lebenslanges Lernen sind.

Um die bestehenden Bildungsunterschiede zu beseitigen und die Leistungen länderübergreifend vergleichbar zu machen, hat die Kultusministerkonferenz (KMK) am 25. Juli 2002 beschlossen, nationale Bildungsstandards für (Kern)-Fächer und bestimmte Jahrgangsstufen bzw. Abschlussklassen zu entwickeln. Gleichzeitig muss jedoch den Ländern aufgrund der föderalistischen Struktur die Freiheit gelassen werden, auf welchem Weg die Bildungsziele erreicht werden sollen (FINANCIAL TIMES DEUTSCHLAND 2003a, 2003b).

„Nationale Bildungsstandards formulieren verbindliche Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule. Sie stellen damit innerhalb der Gesamtheit der Anstrengungen zur Sicherung und Steigerung der Qualität schulischer Arbeit ein zentrales Gelenkstück dar. Bildungsstandards benennen präzise, verständlich und fokussiert die wesentlichen Ziele der

pädagogischen Arbeit, ausgedrückt als gewünschte Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler²³.

Bildungsstandards orientieren sich an allgemeinen Bildungszielen und benennen Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler erwerben müssen, um die genannten Bildungsziele zu erreichen. Dabei spielt die Abstufung der Leistungsanforderungen hinsichtlich der Jahrgangsstufen eine besondere Rolle. WEINERT 2001 versteht unter dem Kompetenzbegriff „die bei Individuen verfügbaren oder von ihnen erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen [willentliche Steuerung von Handlungen und Handlungsabsichten] und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“²⁴.

Gleichzeitig formulieren Bildungsstandards allgemein gehaltene aber gleichzeitig konkrete Aussagen über die Ausbildung von Sach-, Methoden- und Sozialkompetenzen zu bestimmten Themen bzw. Unterrichtsfächern. Diese Zielstellungen betreffen jedoch nicht nur den erfolgreichen Abschluss der Bildungslaufbahn, sondern beziehen sich auch auf die Fähigkeit lebenslang weiterzulernen und die Anforderungen in Beruf und Alltag zu bewältigen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003).

Aufgrund der Ergebnisse von internationalen Schülerleistungsvergleichen, z. B. PISA (vgl. Kap. 2.1) wurde deutlich, dass die Lehr- und Lernprozesse im deutschen Bildungssystem teilweise nicht mehr zeitgemäß sind. Um eine Qualitätsverbesserung in den Schulen zu erreichen, nimmt die Lehrerbildung hinsichtlich der Vorbereitung auf die zukünftigen schulischen Aufgaben und Anforderungen eine sehr wichtige Stellung ein.

Die Anordnung der Bildungsstandards erfolgt zur differenzierten Darstellung der Anforderungen innerhalb eines Kompetenzstufenmodells, was ausführlich in Kapitel 3 entwickelt und erläutert wird. Zur besseren Verdeutlichung der Niveauabstufungen innerhalb der Bildungsstandards wird zunächst das Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung vorgestellt.

²³ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003. S. 4.

²⁴ WEINERT 2001. S. 27-28.

2.6 Das Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung

Zum Verständnis werden zunächst allgemeingültige Aussagen zur Frage der Kerncurricula getroffen, die anschließend auf die stadtökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung bezogen werden.

Ein Curriculum des Bildungsgesamtplans (1973) bezeichnet eine umfassende Anweisung für die Durchführung von Lernvorgängen, „die sich auf definierte und operationalisierte Lernziele beziehen“²⁵. Dazu zählen im wesentlichen:

1. Lernziele, welche die zu erreichenden Qualifikationen formulieren,
2. Inhalte, welche für die gestellten Ziele relevant sind,
3. Methoden, durch welche die geforderten Lernziele und Inhalte zu erreichen sind, sowie
4. Testverfahren für die Überprüfung der Eignung der verwendeten Methoden, Inhalte und damit des Erreichens der Lernziele (RINSCHÉDE 2003).

Bildungsstandards und Kerncurriculum werden in engem Zusammenhang gesehen und als „Elemente innerhalb eines Systems der Steigerung und Steuerung der Qualität des Bildungssystems“²⁶ verstanden. Kerncurricula sind Inputs, welche wesentliche Themen und Inhalte formulieren, die in der Ausbildung eine wichtige Rolle spielen sollen, da sie lebensbedeutenden Charakter besitzen. In der Tab. 3 wird ein Kerncurriculum auf der Grundlage der bestehenden Rahmenrichtlinien und Lehrpläne der gymnasialen Oberstufe der einzelnen Bundesländer für die stadtökologische Grundbildung zusammengestellt, wobei das Kerncurriculum als inhaltliche Orientierungs- und Steuerungsgröße fungiert.

Tab. 3: Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung

Merkmale eines Kerncurriculums	Exemplarisches Beispiel des Kerncurriculums für die stadtökologische Grundbildung
Bestimmung eines obligatorischen Fächergefüges	Geographie als Raumwissenschaft
Benennung von zentralen Themen und Inhalten	Stadtökologie und Stadtökosystem
Kompetenzen (Sach- und Methodenkompetenz)	Ausstattung, Stoff- und Energieflüsse, Stadtklima, nachhaltige Stadtentwicklung, geökologische Systemanalyse

²⁵ RINSCHÉDE 2003. S. 114.

²⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003. S. 95.

Angemerkt werden muss hier, dass die Angaben für die stadtökologische Grundbildung nur ein Bestandteil eines Kerncurriculums für die Entwicklung einer allgemeinen Bildung darstellen kann. Für alle Angaben eines Kerncurriculums gilt: sie sind das unentbehrliche Minimum von Themen und Inhalten (BECKER u. BÖTTCHER 2001, BÖTTCHER 2003, BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003).

Für die erforderliche stadtökologische Grundbildung zu Beginn der Lehramtsausbildung ist neben der Formulierung von Bildungsstandards die konkrete Festlegung eines Kerncurriculums erforderlich, indem konkrete Lerninhalte festgelegt werden. Als Inhalt, der für alle Studierende im 1. Semester für den Lernbereich Stadtökologie verbindlich sein soll, werden zunächst folgende Grundbegriffe vorgeschlagen²⁷, die anschließend definiert werden (Abb. 5):

Grundbegriffe zum Thema „Stadtökologie/Stadtökosystem“

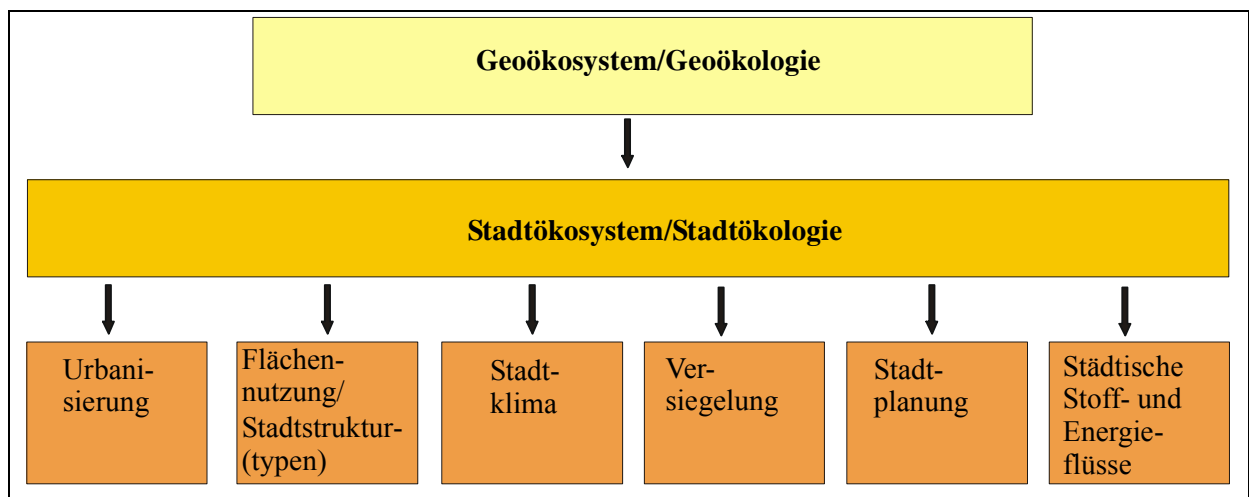


Abb. 5: Begriffsschema zum Themenbereich Stadtökologie/Stadtökosystem

Stadtökologie: [...] **[im engeren Sinne]** ist diejenige Teildisziplin der Ökologie, die sich mit den städtischen Biozöosen, Biotopen und Ökosystemen, ihren Organismen und Standortbedingungen sowie mit Struktur, Funktion und Geschichte urbaner Ökosysteme beschäftigt.

Stadtökologie: [...] **[im weiteren Sinne]** ist ein integriertes Arbeiten mehrerer Wissenschaften aus unterschiedlichen Bereichen und von Planung mit dem Ziel einer Verbesserung der Lebensbedingungen und einer dauerhaften umweltverträglichen Stadtentwicklung.

(WITTIG u. SUKOPP 1998. S. 2.)

²⁷ In Absprache mit Herrn Prof. Dr. M. Frühauf und Herrn Dr. M. Sauerwein des Fachgebietes Geoökologie am Institut für Geographie der MLU Halle-Wittenberg.

Das **Stadtökosystem** ist die Funktionseinheit eines real vorhandenen Ausschnittes aus der Geobiosphäre, der ein sich selbst regulierendes, aber ausschließlich anthropogen gesteuertes urban-industrielles Wirkungsgefüge naturbürtiger (aber nicht mehr natürlicher) abiotischer und biotischer sowie materiell manifestierter anthropogener Faktoren bildet, als ein stets offenes stoffliches und energetisches System mit einem dynamischen Gleichgewicht bezeichnet werden kann, wenn eine permanente Energiezufuhr erfolgt.

(LESER 1991. S. 428.)

Die **Geoökologie** ist die Nachbarwissenschaft der Bioökologie, die sich aus geographisch-geowissenschaftlicher Sicht mit dem Landschaftshaushalt in seiner räumlichen Ausprägung beschäftigt. Gegenstand der Geoökologie ist vor allem das Geoökosystem.

(LESER 1991. S. 137.)

Ein **Geoökosystem** ist die Funktionseinheit eines real vorhandenen räumlichen Ausschnitts aus der Geobiosphäre, des Geotops, die ein selbstregulierendes Wirkungsgefüge abiotischer und darauf eingestellter biotischer Faktoren bildet, das als ein stets offenes stoffliches und energetisches System mit einem dynamischen Gleichgewicht bezeichnet werden kann.

(LESER 1991. S. 141.)

Urbanisierung ist die Ausbreitung und Übernahme städtischer Verhaltensweisen, die bestimmte räumliche Strukturen und Prozesse bewirken.

(FRAEDRICH 1997b. S. 153.)

Als **Flächennutzung** wird Art und Maß der Beanspruchung von Grund und Boden für spezielle Zwecke bezeichnet. Zu unterscheiden ist zwischen baulicher Nutzung (Wohnbauflächen, gewerblichen Bauflächen, Verkehrsflächen u. a.) und freiraumbezogener Nutzung (Grünflächen, Wald, Flächen für die Landwirtschaft u. a.).

(UMWELTBUNDESAMT o. J.)

Stadtstruktur wird durch physiognomische, soziale und funktionale Elemente, [welche] [...] die Gesamtheit des städtischen Raumes ausmachen, gebildet.

(FRAEDRICH 1997b. S. 153.)

Stadtstrukturtypen sind Flächen vergleichbarer typischer, deutlich voneinander physiognomisch unterscheidbarer Ausstattung und Konfiguration von Bebauung und Freiflächen. Sie sind weitgehend homogen bezüglich Art, Dichte und Flächenanteilen der Bebauung und der verschiedenen Ausprägungen der Freiflächen. Beispiele für Stadtstrukturtypen sind geschlossene Blockrandbebauung, Einzel- und Reihenhausbebauung mit Hausgärten sowie Villenbebauung mit Parkgärten.

(BREUSTE, MEUER u. VOGT 2002. S. 37.)

Energiefluss (Energietransfer) ist die Energieaufnahme[, -umwandlung] und -weitergabe durch ein Ökosystem.

(SCHAEFER 2003. S. 91.)

Stofffluss ist die Aufnahme, Speicherung und Weitergabe von Stoffen durch Organismen oder ökologische Systeme.

(SCHAEFER 2003. S. 329.)

Das **Stadtklima** ist ein lokales Klima, welches sich in kleineren und größeren Städten und in Ballungsräumen entwickelt. Das Stadtklima ist durch hohe Versiegelung, die das Windfeld und den Strahlungshaushalt beeinflussenden Gebäudekörper, die zusätzliche Wärmeproduktion der Stadt und den verunreinigungsbedingten Dunst geprägt. Das Stadtklima zeichnet sich durch nächtliche Sommerwärme (höhere Wärmeaufnahme überbauter Gebiete), relative Wintermilde (Wärmeproduktion), relative Luftruhe kombiniert mit Zugigkeit in schneisenartigen Strukturen, häufigeren Dunst und Nebel (hohe Konzentration an Kondensationskernen durch Luftverunreinigungen), etwas geringerer Einstrahlung und Belastung der Luft mit Staub, Rauch und Abgasen aus. Die sommerlichen und winterlichen Temperaturunterschiede zum Freiland können 1 - 3 K ausmachen.

(LESER 1997. S. 812 – 813.)

Als **Versiegelung** wird jegliche Art der Bodenbedeckung durch Gebäude, Straßenbeläge etc. bezeichnet, welche mit dem Außerkraftsetzen der natürlichen Funktionen des Bodens z. B. als Wasserspeicher oder -filter einhergehen.

(Nagel 1997. S. 203.)

Stadtplanung ist die räumliche Planung auf der Ebene der Gemeinde (Ortsplanung), die unterste Stufe der Raumplanung. Der Stadtplanung fällt die Aufgabe zu, die räumliche Entwicklung einer Gemeinde zu lenken, vor allem ihre bauliche Entwicklung mit Hilfe von Bauleitplänen im positiven Sinne zu beeinflussen. Als Institution (Stadtplanungsamt) ist sie für die Durchführung der Stadtentwicklungsplanung zuständig.

(LESER 1989. S. 237.)

Nachhaltige Entwicklung beschreibt eine inter- und intragenerationale Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.

(SCHMITT 2002. S. 8.)

Dabei soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass dies nur Vorschläge sein können, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da der Schwerpunkt auf der Festlegung von Grundbegriffen liegt, die je nach Schwerpunktsetzung innerhalb der Ausbildung variieren können. Diese Grundbegriffe können dann um weitere Unterbegriffe ergänzt werden, die aber über das Mindestmaß des festgelegten Studieneingangsniveaus hinausgehen. An dem Beispiel des Begriffs „Stadtklima“ werden exemplarisch weitere Begriffe aufgeführt (Abb. 6), die dann in den Lehrveranstaltungen während des Lehramtsstudiums eine Rolle spielen werden.

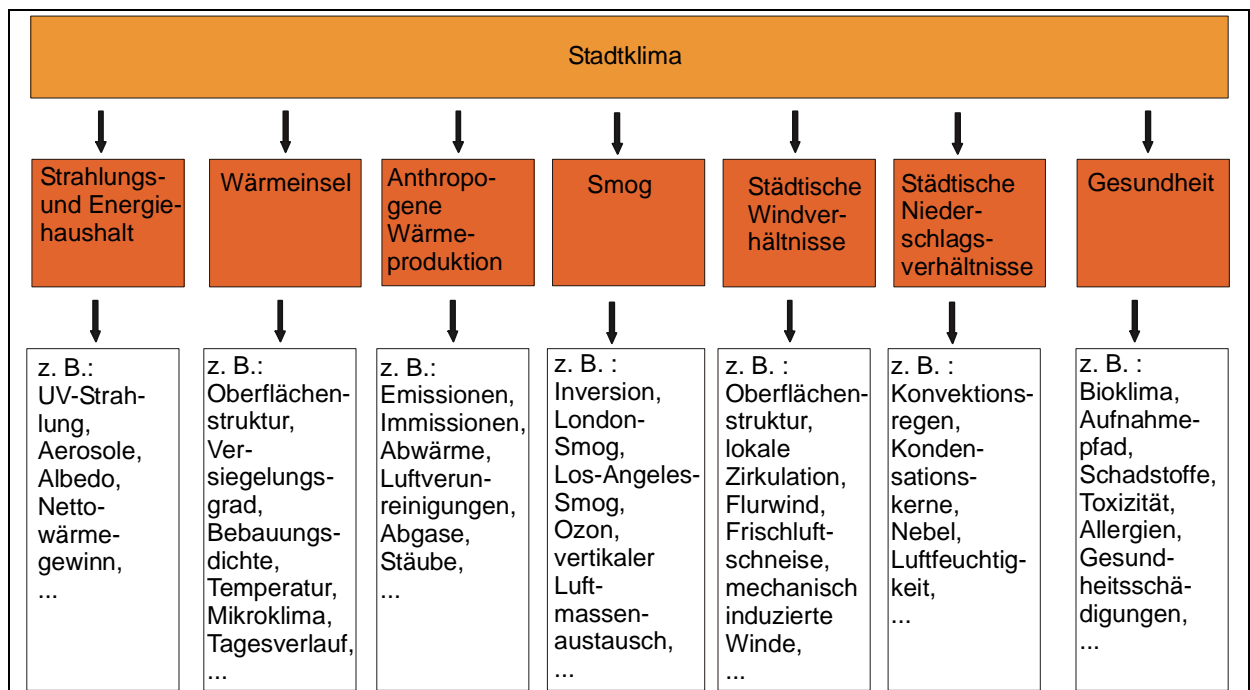


Abb. 6: Schema der Unterbegriffe zum Oberbegriff Stadtklima (ADAM 1988, BENDER, KORBY, KÜMMERLE, RUHREN, STEIN u. VIEHOF 1996, FEZER 1995, KUTTLER 1998)

Mit zunehmender Unterteilung der Begrifflichkeiten nimmt auch die Komplexität zu, indem Begriffe in unterschiedlichen Kategorien wiederholt auftreten. Durch die sich andeutenden Beziehungen der einzelnen Begriffe bzw. Faktoren nähert sich der Studierende grundlegenden Merkmalen und Prozessen, welche ebenfalls innerhalb des Stadtökosystems als Teil der Bildungsstandards anzusehen sind, die auch im weiteren aufgeführt werden.

Raumausstattung

Ausstattung des Stadtökosystems

Das Stadtökosystem gehört zu den Geoökosystemen der Erde. Ein besonderes Merkmal des Stadtökosystems ist die enge Verknüpfung von natürlich und anthropogen geprägten Bereichen. Weiterhin existiert das Stadtökosystem nur durch das Wirken des Menschen. Zur Selbstregulation ist das Stadtökosystem nicht fähig, es bedarf immer einer Einfuhr (Input) von Biomasse, Energie, Wasser, Brennstoffen und Frischluft sowie einer Ausfuhr (Output) von Müll, Abwasser und Abwärme bzw. Schadstoffen, um die Funktionsfähigkeit eines Stadtökosystems zu gewährleisten. Die Stadt ist ein Stoff- sowie Energieumsatzraum und Produktions-, Lebens- und Erholungsraum des Menschen, wodurch eine hohe Bevölkerungskonzentration auf engem Raum typisch ist.

(ADAM 1988, WITTIG u. SUKOPP 1998)

Merkmale des Stadtökosystems

- hoher Bebauungsgrad und Infrastruktureinrichtungen
- eigene klimatische Besonderheiten (Stadtklima)
- starke Beeinflussung der Bodenfunktion durch hohen Versiegelungsgrad, Nivellierung sowie Entwicklung einer Kulturschicht
- Beeinflussung der Gewässerstruktur durch Kanalisation, Einleitungen, Übernutzung und Verhinderung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung
- veränderte Artenzusammensetzung bzw. veränderter Artenreichtum von Flora und Fauna durch höhere Temperaturen und höhere Niederschläge als im Umland sowie innerstädtische klimatische Kontraste
- ständige Veränderungen der Flächennutzung
- hohe Anzahl an Emissionsquellen (Abgase von Industrie und KFZ, Staub, Lärm) und hohe Abwärmeerzeugung (Produktions- und Heizungsanlagen)

(ADAM 1988, KOWLAKE 1997)

Dabei ist es dem Studierenden möglich, aus einfachen graphischen Darstellungen und/oder Tabellen Informationen zu entnehmen.

Ausgewählte Prozesse im Stadtökosystem

Stadtklima und Luftaustauschprozesse

Das Klima der Stadt wird in erster Linie vom Makroklima der atmosphärischen Zirkulation bestimmt, jedoch weist die Stadt einige spezielle Klimaerscheinungen, besonders im meso- und mikroklimatischen Bereich, auf. Ausschlaggebend ist die Bebauungsstruktur, denn durch Gebäude, Straßen und andere technische Einrichtungen kommt es zu Verstärkungen und Abschwächungen der Luftbewegungen und damit der Luftaustauschprozesse. Diese Erscheinungen führen zum Wärmeinseleffekt, zur Veränderung der Windfelder und zu einer Verstärkung der Schadstoffe in der Atmosphäre aus der Emission von Verkehr, Industrie und privaten Haushalten. Durch diese Verunreinigungen treten Beeinflussungen des städtischen Strahlungshaushalts auf, wie die Abnahme der Strahlungsdauer und -intensität durch die städtische Dunstglocke und die Erwärmung der Stadtökosysteme gegenüber dem Umland (Wärmeinsel). Smog ist eine weitere stadtklimatische Besonderheit, die zu einer starken Beeinträchtigung der Gesundheit führen kann. Einerseits entsteht der London-Typ besonders in den Wintermonaten durch hohe Emissionswerte und andererseits der Los-Angeles-Typ in den Sommermonaten durch hohe Emissionswerte und UV-Strahlung, die zu einer erhöhten Produktion von Ozon führen. Gemeinsam ist bei beiden Smogtypen die Inversionswetterlage. Um so wichtiger ist es im städtischen Ökosystem, den Luftaustausch durch entsprechende Bebauung und die Anlage von Frischluftschneisen zu gewährleisten.

(ADAM 1988, FEZER 1995, KOWLAKE 1997)

Energieversorgung von Städten

Früher waren Wasser und Holz die Hauptenergiequellen in den Städten, was sich jedoch durch das Städtewachstum änderte. Der Energiebedarf stieg durch die hohe Bevölkerungsdichte, die wirtschaftlichen Tätigkeiten und das Verkehrsaufkommen. Deshalb müssen viele Energieträger in die Stadt eingeführt werden, wie z. B. Kohle, Erdöl, Benzin, Diesel und Erdgas. Durch die Verbrennung dieser fossilen Rohstoffe kommt es zu einem Energieumsatz, der auch zu einer Erwärmung des Stadtökosystems (Wärmeinsel) und dadurch zu einer Außenwirkung über die Grenzen hinaus führt. Gleichzeitig treten Umweltbelastungen (z. B. Schadstoffe und Aschen) im städtischen Ökosystem auf. Um diese Belastungen zu verringern und den Ausnutzungsgrad von 30 % zu erhöhen, werden in Großkraftwerken außerhalb oder am Rand der Städte die erforderlichen Energien bereitgestellt und über eine

zentrale Energieversorgung an die Abnehmer verteilt. Ebenso ist die zentrale Wärmeerzeugung eine Möglichkeit der effizienteren Energienutzung. Durch wärmedämmende Materialien beim Gebäudebau können Energiekosten gesenkt werden.

(FEZER 1995, FRAEDRICH 1997a)

Wasserhaushalt in der Stadt

Die städtischen Fließgewässer sind Elemente des Stadtökosystems, die eine besonders deutliche Verbindung zu angrenzenden Geoökosystemen herstellen. Denn ein Fluss durchfließt aus einem anderen Geoökosystem (z. B. Waldökosystem, Agrarökosystem) kommend die Stadt und verlässt sie in ein anderes Geoökosystem (z. B. Agrarökosystem). Somit werden Stoffe in die Stadt eingetragen (Input) und auch wieder hinausbefördert (Output), wie z. B. Abwasser. Weiterhin vermindert sich durch die Versiegelung der Städte und der damit verbundene Bau von Kanalisationen die Grundwasserneubildung und die Evapotranspiration. Ebenso verändert sich der Wärmehaushalt und der Hochwasserabfluss in den natürlichen Gewässern verstärkt sich. Durch den raschen Abfluss finden kaum noch Reinigungsprozesse statt, woraus eine zusätzliche Verschmutzung der Gewässer folgt.

(KOWLAKE 1997, SAUERBORN u. WOLF 2003)

Städtischer Verkehr

Der Stadtverkehr gehört zu den größten Problemen des 20. und 21. Jahrhunderts, obwohl Städte schon immer Verkehrsknotenpunkte waren. Jedoch hat nach dem II. Weltkrieg die Anzahl der Fahrzeuge, auch in den Innenstädten, stark zugenommen. Neben dieser Entwicklung hat sich gleichfalls die mit dem Auto zurückgelegte Wegstrecke verdoppelt und die Fußgänger- und Radfahrstrecken sind zurückgegangen. Über 50 % der mit dem Fahrzeug zurückgelegten Wegstrecke in Innenstädten ist unter 5 km lang. Für diese Wegstrecken sind die öffentlichen Verkehrsmittel oder der nichtmotorisierte Individualverkehr günstiger, denn der Autoverkehr birgt eine große Anzahl von Nachteilen, wie die Verbrennung von fossilen Ressourcen, der Schadstoffausstoß und die enorme mit dem Flächenverbrauch einhergehende Versiegelung des Bodens im Zuge der Schaffung von Verkehrswegen.

(FRAEDRICH 1997b, SAUERBORN u. WOLF 2003)

Warenein- und -ausfuhr (Stoffflüsse)

Das anspruchsvolle Kaufverhalten der Mitteleuropäer beeinträchtigt auch Geoökosysteme außerhalb der Stadt. Durch die Globalisierungstendenzen erhöhen sich die Verkehrswege und damit der Schadstoffausstoß, um Güter in die Städte zu bringen. Waren werden in die Stadt gebracht, wobei auch Bau- und Brennstoffe eine bedeutende Rolle spielen. Während der

Nutzung dieser Güter im Stadtökosystem fällt teilweise Abwasser an, welches die Stadt über die Kanalisation und das Klärwerk verlässt (z. B. Waschen von Kleidung). Teilweise erfolgt die Ausfuhr über den Luftpfad (Schadstoffe, Ruß, Wärme) bei der Verbrennung von Heizmaterial. Nach dem Gebrauch der Güter erfolgt der Output in der Regel über die Abfallwirtschaft, welche Siedlungs-, Gewerbe-, Baustellenabfälle, Bauschutt sowie Klärschlamm umfassen. Diese werden in einem anderen Geoökosystem (meist im Umland der Stadt) deponiert. Ein Teil der Abfallstoffe wird wiederverwertet oder verbleibt als Kulturschutt in der Stadt.

(NATUR & KULTUR 1999, SAUERBORN u. WOLF 2003)

Die Studierenden können einzelne Prozesse innerhalb des stadtökologischen Geoökosystems und Beziehungen zwischen dem Stadtökosystem und dem Umland erläutern. Durch die Zunahme der in der Stadt ablaufenden Prozesse erhöht sich auch die Komplexität, welche die Studierenden erörtern können. Dabei spielt die Fähigkeit der Entwicklung eines stadtökologischen Modells eine wachsende Rolle, wobei sich die Studierenden der Methode der Geoökosystemanalyse bedienen.

Methode: Geoökologische Systemanalyse für das Stadtökosystem

Arbeitsschritte:

1. Beschreiben des derzeitigen Zustandes des Stadtraumes
 - Erfassen der wesentlichen städtischen Komponenten
 - Beschreiben von Wechselbeziehungen und -wirkungen innerhalb der Stadt und des Umlandes
2. Herausarbeiten von Wechselwirkungen zwischen Mensch und Naturraum
 - Feststellen von Problemfeldern im Stadtökosystem
 - Wirkungen/Folgen für den Stadtraum und das angrenzende Umland
 - Bewerten der entstandenen Ergebnisse
 - Möglichkeiten des Umgangs mit den Bewertungsergebnissen
3. Vergleich zwischen unterschiedlichen Geoökosystemen (z. B. natürliches bzw. halbnatürliches Geoökosystem)

(KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 2003, WEINERT 2003, ergänzt)

Insgesamt liegt der Schwerpunkt bei der Betrachtung von Stadtökosystemen auf der Erörterung von Strukturen und Prozessen innerhalb eines konkreten Raumbereichs.

2.7 Fazit

Zusammenfassend können die formulierten Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung hinsichtlich der durch die Expertise aufgestellten Merkmale von guten Bildungsstandards überprüft werden (Tab. 4) (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003).

Tab. 4: Merkmale von Bildungsstandards mit Bezug zur stadtökologischen Grundbildung

	Merkmale von Bildungsstandards	Bildungsstandards und Kerncurriculum für die stadtökologische Grundbildung
1.	<u>Fachlichkeit</u>	Stadtökologie und Stadtökosystem
2.	<u>Fokussierung</u> (nicht die gesamte Breite des Lernbereichs, sondern die Konzentration auf den Kernbereich)	Grundbegriffe <ul style="list-style-type: none"> • Geoökologie, Geoökosystem • Stadtökologie, Stadtökosystem • Flächennutzung • Stadtklima • Stadtstruktur(typen) • Urbanisierung • Stadtplanung • Versiegelung • Stofffluss • Energiefluss • Nachhaltigkeit Merkmale und Raumausstattung Prozesse <ul style="list-style-type: none"> • Stadtklima und Luftaustauschprozesse • Energieversorgung in Städten • Wasserhaushalt in der Stadt • Städtischer Verkehr • Warenein- und -ausfuhr (Stoffflüsse) Methode: Geoökologische Systemanalyse
3.	<u>Kumulativität</u> (Kompetenzen, die in einem bestimmten Zeitraum erreicht werden sollen)	Niveauanpassung zum Studienbeginn (wenige Wochen bis maximal ein Semester)
4.	<u>Verbindlichkeit</u> (Mindestvoraussetzung für alle)	Alle Lehramtsstudierenden des 1. Semester im Fach Geographie unabhängig vom bisherigen Bildungsweg (Kursbelegung in der gymnasialen Oberstufe, Bundesland) müssen über diese Bildungsstandards verfügen.
5.	<u>Differenzierung</u> (in Kompetenzstufen, die über und unter dem Mindestniveau liegen)	Kompetenzstufenmodell nach BYBEE (2002) mit drei festgelegten Anforderungsbereichen (vgl. Kap. 3)
6.	<u>Verständlichkeit</u> (knapp, klar, nachvollziehbar formuliert)	Formulierung von konkreten Lerninhalten, die als die zu erwartenden Lernergebnisse anzusehen sind (Begriffe, Prozesse).
7.	<u>Realisierbarkeit</u> (Herausforderung für die Lernenden, mit realistischem Aufwand erreichbar)	Möglichkeit des Selbststudiums mit Hilfe des stadtökologischen Erkenntnispfades (Homepage, Broschüre, Exkursion) (vgl. Kap. 6 u. 7)

3 Das Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung

3.1 Die Bedeutung von Kompetenzstufenmodellen

Nachdem im vorhergehenden Kapitel das Kerncurriculum im Sinne von zu erwartenden Lernergebnissen beschrieben wurden, muss es nun das Ziel sein, die Kompetenzanforderungen zu differenzieren. Dadurch kann das Studieneingangsniveau der Lehramtsstudierenden im Bereich Stadtökologie bzw. Stadtökosystem näher bestimmt werden, indem Abstufungen innerhalb der erstellten Bildungsstandards und des Kerncurriculums vorgenommen werden können. Mit Hilfe dieser Abstufungen können bei den Studierenden die Fachkenntnisse zur Stadtökologie bzw. zum Stadtökosystem eingeordnet werden.

Dabei soll noch einmal auf die Diskussionsbeiträge nach der PISA-Studie zurückgegriffen werden, die in dieser Hinsicht Vorschläge zur Lösung des Problems vorschlagen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Kompetenzanforderungen umfassenden Bildungsstandards zusätzlich um Kompetenzstufenmodelle ergänzt. Da die Bildungsstandards grundsätzlich zu erreichende Lernziele in Form von Kompetenzanforderungen formulieren, werden zur pädagogischen Umsetzung derselben Hilfsmittel benötigt. Sie werden zusätzlich nun um Kompetenzstufenmodelle ergänzt.

Die einzelnen konkreten und auf einen Fachbereich bezogenen Kompetenzen werden formuliert, um nach deren Erlangung aufzuzeigen, dass wichtige Bildungsziele durch die Lernenden erreicht wurden. Die systematische Anordnung der einzelnen Kompetenzen erfolgt in Kompetenzstufenmodellen, wobei unterschiedliche Anspruchsniveaus, Entwicklungsstufen sowie Vernetzungs- und Systematisierungsgrade berücksichtigt werden. Die Entwicklung der Kompetenzstufenmodelle erfolgt interdisziplinär zwischen Pädagogik, Psychologie und Fachdidaktik und legt die Grunddimensionen der Lernentwicklung in einem Gegenstandsbereich bzw. Unterrichtsfach fest, wobei jede Kompetenzstufe durch kognitive Prozesse und Handlungen von bestimmter Qualität gekennzeichnet ist. Kompetenzstufenmodelle stellen damit die Basis für die Operationalisierungen von Bildungszielen dar. Um Leistungen vergleichen zu können und Kompetenzabstufungen deutlich zu machen, sind Testverfahren und Aufgabenstellungen (assessments) notwendig, die das erreichte Kompetenzniveau der Lernenden messen. Die konkrete Funktion der Kompetenzstufenmodelle besteht in der Vermittlung zwischen den abstrakten Bildungszielen

und den konkreten Aufgabenstellungen (BULMAHN 2002b, BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003).

Kompetenzstufenmodelle müssen ebenso wie die einzelnen Bildungsstandards nach Weinert (2001) bestimmte Kriterien beinhalten:

- Gegebene Fähigkeiten der Lernenden werden genutzt.
- Auf vorhandenes Wissen wird zurückgegriffen bzw. die Fertigkeit ist gegeben, sich Wissen zu beschaffen.
- Zentrale Zusammenhänge der Domäne (Lernbereiche, Fächer) werden verstanden.
- Angemessene Handlungsentscheidungen werden getroffen.
- Bei der Durchführung von Handlungen wird auf verfügbare Fertigkeiten zurückgegriffen.
- Die Handlungsfähigkeit wird mit der Gelegenheit zum Sammeln von Erfahrungen verbunden.
- Aufgrund entsprechend handlungsbegleitender Kognitionen ist genügend Motivation zu angemessenem Handeln gegeben (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003, WEINERT 2001).

Zusammenfassend sind nationale Bildungsstandards folgendermaßen charakterisiert: sie sind ergebnisbezogen, bereichsbezogen, orientieren sich an allgemeinen Bildungszielen und sind umsetzbar (operationalisierbar in Aufgaben und Tests). Die Umsetzung der Bildungsstandards erfolgt durch Kompetenzstufenmodelle, wobei die Abstufungen die unterschiedlichen Kompetenzniveaus verdeutlichen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003).

3.2 Das Kompetenzstufenmodell für die naturwissenschaftliche Grundbildung

In Anlehnung an BYBEE (1997) werden vier Kompetenzstufen der naturwissenschaftlichen Grundbildung unterschieden, wobei hier zusammenfassende Beschreibungen vorgenommen werden (Abb. 7).

Die Kompetenzbereiche sind als unterschiedliche Qualitätsstufen zu verstehen, die zunächst vom jeweiligen Alltagswissen des Lernenden ausgehen. Durch die Aneignung von Basisbegriffen und wichtigen Strukturkenntnissen zu einem naturwissenschaftlichen

Sachverhalt werden Grundlagen für das Verstehen von Prozessen geschaffen, die in den Naturwissenschaften eine bedeutende Position einnehmen. Hierbei spielen neben der Aneignung von Sachkenntnissen zunehmend auch das Erlernen von Lernmethoden und fachspezifischen Methoden und somit die Erlangung der Methodenkompetenz eine wichtige Rolle. Durch das Beherrschen des vernetzten Denkens kann die multidimensionale (oberste Stufe) der naturwissenschaftlichen Grundbildung erreicht werden, die Abstraktions- und Bewertungsfähigkeiten in den Vordergrund stellen. Das heißt, naturwissenschaftliches Grundwissen geht über das reine Faktenwissen hinaus und umfasst das Verständnis von grundlegenden naturwissenschaftlichen Konzepten (BAUMERT, KLIEME, NEUBRAND, PRENZEL, SCHIEFELE, SCHNEIDER, TILLMANN u. WEIß 2002).

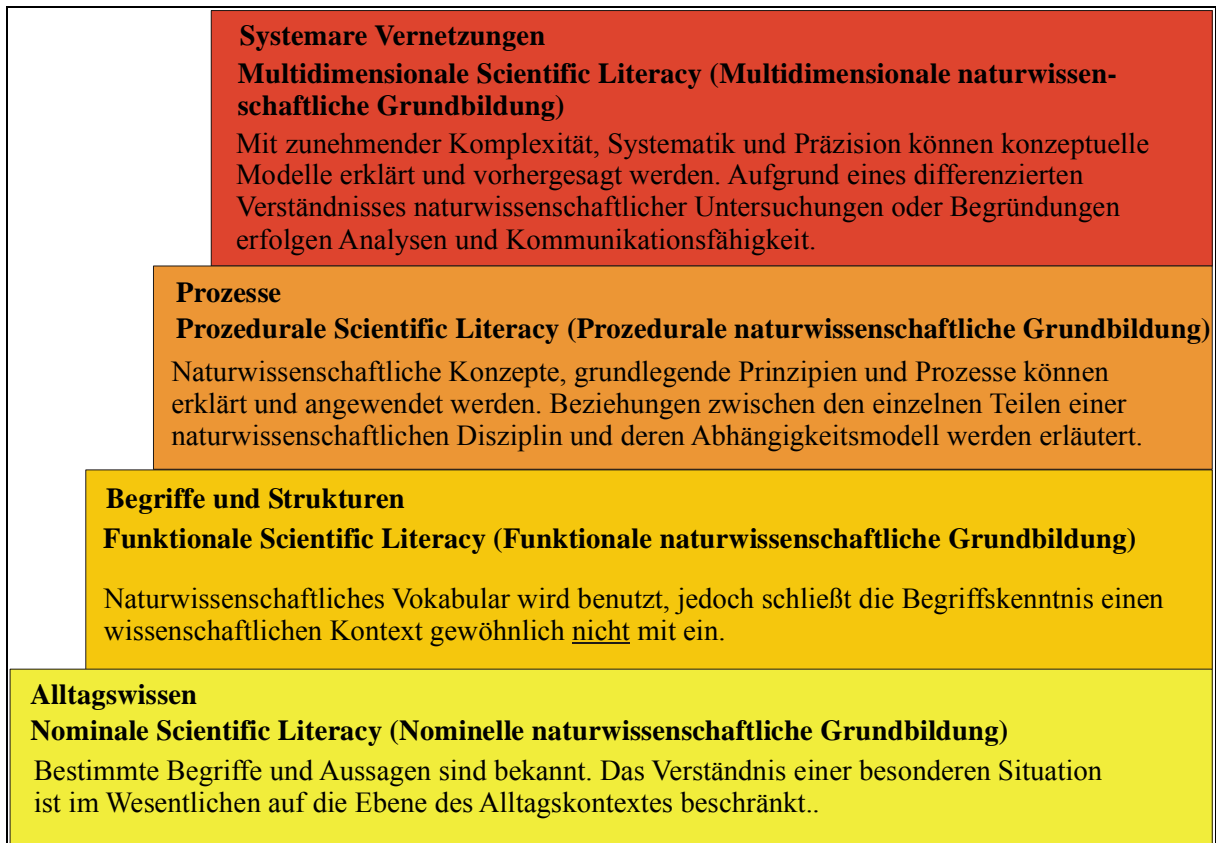


Abb. 7: Kompetenzstufenmodell der naturwissenschaftlichen Grundbildung nach BYBEE 1997 u. 2002 (verändert)

3.3 Das Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung

Auf der Grundlage des Kompetenzstufenmodells von BYBEE (2002) wurde zur Stadtökologie eine dreistufige Anordnung der unterschiedlichen Ausbildungsqualitäten gewählt, die an die drei Anforderungsbereiche der Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) (KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1995) angepasst wurden (Abb. 8) und im folgenden kurz erläutert werden.

Die einzelnen Niveaustufen

Das Ausgangsniveau – Nominelle stadtökologische Grundbildung

Die Basis der stadtökologischen Grundbildung stellen die Vorkenntnisse der Studierenden dar, die meist aus schulischen Gründen sehr unterschiedlich sind (vgl. Kap. 2.4). Gekennzeichnet ist diese Ebene in der Regel durch ein sehr vages Verständnis der Stadtökologie, da neben komplexen Sachverhalten auch Grundkenntnisse wie Fachbegriffe und einfache Zusammenhänge nicht oder nur ansatzweise vorhanden sind. Charakteristisch ist das Erkennen von Fachbegriffen als zur Stadtökologie zugehörig, jedoch sind konkrete und korrekte Beschreibungen derselben selten. Ebenso können Merkmale des Stadtökosystems nicht benannt werden.

Die 1. Stufe – Funktionale stadtökologische Grundbildung

Die erste Qualitätsstufe umfasst Grundkenntnisse, die für das Verständnis des komplexen und systemischen Ansatzes der Stadtökologie zwingend notwendig sind. Dazu gehören die korrekte Verwendung von gelernten Fachbegriffen bzw. Sachverhalten des Stadtökosystems. Die Anwendung bzw. die Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext ist noch nicht ausgeprägt. Wichtig erschien in diesem Zusammenhang eine Festlegung von wichtigen Grundbegriffen (vgl. Kap. 2.6), die für die Stadtökologie prägend sind, um der Forderung der PISA-Studie nach der Festlegung von Bildungsstandards gerecht zu werden. Damit kann den Lernenden eine Orientierung in Form einiger Grundbegriffe gegeben werden, da in der Stadtökologie sehr viele Vernetzungen zu angrenzenden Themen- und Fachbereichen existieren, die den Überblick zunächst erschweren.

<p>Bewerten des komplexen Geoökosystems Stadt</p>	<p>3. Stufe: Multidimensionale urban-ecological Literacy (Multidimensionale stadtökologische Grundbildung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problematisieren des komplexen Stadtsystems - Beurteilen der Besonderheiten des Stadtsystems sowie der Abgrenzung zu anderen Geoökosystemen - Erörtern der Stadtökologie in ihrem sozialen Kontext - Aufzeigen von Alternativen und Lösungsmöglichkeiten bei Problemfeldern im Stadtsystem und Nutzungskonflikten - Entwerfen eines stadtökologischen Modells für ein anderes urbanes Raumbeispiel
<p>Erklären von Strukturen und Prozessen des Stadt-ökosystems</p>	<p>2. Stufe: Prozedurale urban-ecological Literacy (Prozedurale stadtökologische Grundbildung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operieren mit Fachtermini - Zusammenhängende Darstellung von stadtökologischen Prozessen - Erläutern von Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen der Stadtökologie und der konzeptionellen Struktur - Anwenden von grundlegenden Prinzipien und Prozessen in der eigenen Stadt/einem bekannten Raumbeispiel
<p>Nennen von Begriffen und Merkmalen der Stadt</p>	<p>1. Stufe: Funktionale urban-ecological Literacy (Funktionale stadtökologische Grundbildung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwenden von wissenschaftlichem Vokabular aus dem Bereich Stadtökologie - Definieren von wissenschaftlichen Begriffen aus dem Bereich Stadtökologie in korrekter Form - Auswendiglernen von wissenschaftlichen Ausdrücken (Verständnis nicht immer vorhanden) - Beschreiben von Merkmalen des Stadtsystems - Einordnen in den wissenschaftlichen Kontext kaum vorhanden - Kennen von Geschichte und Wesen der Stadtökologie
<p>Ausgangsniveau: Nominale urban-ecological Literacy (Nominale stadtökologische Grundbildung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erkennen von Begriffen und Fragen als zur Stadtökologie zugehörig - Benutzen von falschen Themen, Problemen, Informationen, Wissen oder Verständnis zum Thema Stadtökologie - Erklären von Phänomenen und Prozessen in der Stadtökologie in unzureichender und unangemessener Form - Formulieren von naiven aktuellen Äußerungen zur Stadtökologie

Abb. 8: Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung in Anlehnung an BYBEE 2002

Die 2. Stufe – Prozedurale stadtökologische Grundbildung

In der zweiten Qualitätsstufe der stadtökologischen Grundbildung stehen auf der Grundlage der ersten Stufe (sicheres Beherrschen und Anwenden der benötigten Begriffe) das Verstehen von Beziehungen zwischen einzelnen Faktoren innerhalb des Stadtökosystems und ihre Auswirkungen auf ihre Umwelt im Mittelpunkt. Um diese Anforderungen bewältigen zu können, gewinnen zunehmend fachspezifische Arbeitsweisen an Bedeutung, d. h. es werden gleichzeitig Sach- und Methodenkompetenzen ausgebildet. Um eine zunehmend selbständige Aneignung von Sachkompetenzen zu ermöglichen, sind Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie z. B. die Arbeit mit Ursache-Wirkungsgefügen erforderlich.

In der Stadtökologie werden dabei Beziehungen innerhalb des Systems betrachtet, aber auch die Verknüpfungen mit näheren und fernen Geoökosystemen. Wichtig sind hierbei vor allem die Stoff- und Energieflüsse der Stadt. Als Ausgangsniveau für das Lehramtsstudium im Bereich Stadtökologie werden folgende vorgeschlagen:

- Luftaustausch und Schadstoffbelastung
- Energieversorgung von Städten
- Wasserhaushalt in der Stadt
- städtischer Verkehr
- Waren- und Materialeinfuhr und Abfallbeseitigung in der Stadt.

Neben der Betrachtung der einzelnen Beziehungen ist es ebenso wichtig, auf die Auswirkungen und Folgen bestimmter Veränderungen einzugehen und Lösungsansätze bei Problemen zu diskutieren, wobei besonders die Stadtplanung eine wichtige Rolle spielt. Die Anwendung der grundlegenden Prinzipien und Prozesse an einem gewählten Raumbispiel, ideal an der eigenen Stadt (Heimatstadt, Lern- bzw. Studienort) entspricht dem Lernen im Nahraum und dem exemplarischen Prinzip. Dadurch wird der Lernerfolg verstärkt, da ein Lernen über viele Sinne durch den Nahraum möglich wird.

Die 3. Stufe – Multidimensionale stadtökologische Grundbildung

Diese Niveaustufe umfasst das Erörtern des Geoökosystems in seiner Komplexität auf einer abstrakten allgemeingültigen Ebene. Wurden in der zweiten Stufe einzelne Komponenten oder Sachverhalte und ihre Auswirkungen auf die Stadt untersucht, wird nun die Gesamtheit

des Systems problematisiert. Weiterhin wird die Abgrenzung der Stadtökologie von anderen Fachdisziplinen und die Rolle ihrer Besonderheit thematisiert. Durch die Betrachtung des sozialen Kontextes (z. B. Bevölkerungszusammensetzung, Alter, Wohlstandsgrad, ...) und der Nutzungskonflikte können Probleme, Folgen sowie Lösungsansätze selbständig erörtert werden. Weiterhin können stadtökologische Modelle für ein anderes Raumbeispiel entwickelt und einer neuen Problemstellung angepasst sowie kritisch bewertet werden. Dabei nimmt die Bedeutung der geoökologischen Systemanalyse als Methodenkompetenz zu. Sie beinhaltet:

- das Erfassen und Beschreiben der Geofaktoren des Systems Stadt,
- das Kennzeichnen der Stoff- und Energieflüsse,
- das Darstellen von beeinflussenden Natur- und Humanfaktoren,
- Charakterisieren von Auswirkungen auf das Stadtökosystem,
- Visualisieren von Wechselwirkungen zwischen den Elementen, auch mit Hilfe von Schemata bzw. Modellen,
- Ableiten von Regelmäßigkeiten und
- Übertragen auf andere Stadtökosysteme (KULTUSMINISTERIUM SACHSEN-ANHALTS 2003).

3.4 Fazit

Abschließend wird in Anlehnung an BYBEE 2002 um die Diskussion der Bildungsstandards auf die Dimensionen der naturwissenschaftlichen Grundbildung zurückgegriffen, da hier der Zusammenhang zwischen den bisherigen theoretischen Überlegungen zu den Bildungsstandards und der Entwicklung von Konzepten zur praktischen Umsetzung der Bildungsstandards deutlich wird. Die Dimensionen können in vier Kategorien unterschieden werden:

- die **Absicht** der naturwissenschaftlichen Ausbildung, die möglichst in Scientific Literacy enden sollte,
- die **Leitlinien** der naturwissenschaftlichen Ausbildung, die in den nationalen Bildungsstandards formuliert werden,
- die **Programme** der naturwissenschaftlichen Ausbildung, die konkrete Konzepte und Bausteine des Lehren und Lernens umfassen und
- die **Lehr- und Lernpraxis**, die das naturwissenschaftliche Lehren verbessern und Lernen fördern soll (BYBEE 2002, verändert und erweitert).

Werden diese Dimensionen der naturwissenschaftlichen Grundbildung auf das Beispiel der stadtökologischen Grundbildung übertragen, ergibt sich folgendes Bild (Tab. 5):

Tab. 5: Die Dimensionen von Bildungsstandards innerhalb der Stadtökologie auf der Grundlage der Dimensionen (nach BYBEE 2002)

Dimensionen	Exemplarisches Beispiel der stadtökologischen Grundbildung
Absicht	Stadtökologische Grundbildung für die Lehramtsausbildung
Leitlinien	Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodell
Programm	Umsetzung der Bildungsstandards mittels eines stadtökologischen Erkenntnispfades am Beispiel der Innenstadt von Halle (Saale)
Lehr- und Lernpraxis	Einsatzvarianten der Lehr- und Lernbausteine des stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) für die Lehramtsausbildung

Die aufgezeigten Dimensionen zeigen, dass nur mit einem umfassenden theoretischen und praktischen Konzept eine stadtökologische Grundbildung erreicht werden kann. In der vorliegenden Arbeit wurden bisher die Dimensionen Absicht und Leitlinien in einer vorwiegend theoretischen Form entwickelt.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird für die praktische Erreichbarkeit der Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung ein Programm in Form eines stadtökologischen Erkenntnispfades entwickelt, der in der Lehr- und Lernpraxis innerhalb der Lehramtsausbildung vielseitige Einsatzvarianten aufweist.

4 Stadtökologische Lehr-, Lern- und Erkenntnispfade – als Mittel der praktischen Umsetzung der stadtökologischen Grundbildung

4.1 Die Bedeutung der praktischen Umsetzung der stadtökologischen Grundbildung

Die Frage nach praktischen Umsetzungsvarianten von Bildungsstandards bzw. Kompetenzen ist zur Zeit in der didaktischen Diskussion nur ansatzweise geklärt (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003) und benötigt sicherlich noch viel Zeit, um entsprechende allgemeingültige Ergebnisse präsentieren zu können. Mit der vorliegenden Arbeit soll in dieser Hinsicht ein Vorschlag unterbreitet werden, der versucht, Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung durch ein praktisches Lehr- und Lernangebot erreichbar zu gestalten. Dies ist im Fach Geographie um so schwieriger, da hier keine eindeutig abgegrenzte Naturwissenschaft vorliegt, sondern eine komplexe, fächerintegrierende Raumwissenschaft, die sowohl naturwissenschaftliche als auch humanwissenschaftliche Ansätze berücksichtigen muss. Aus diesem Grund kann der vorliegende Ansatz hinsichtlich der bildungspolitischen Situation nur eine Diskussionsgrundlage darstellen, welche aber den Anspruch der praktischen Umsetzung von theoretischen Konzeptionen nicht aus den Augen verliert (LÖFFLER 2002). Im folgenden wird ein Beitrag für die praktische Umsetzung der Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung vorgestellt.

In der bisherigen stadtökologischen Ausbildung an Hochschulen standen bisher vorwiegend personengebundene Lehrveranstaltungen, wie Vorlesungen, Seminare, Exkursionen und Praktika²⁸ zur Verfügung. Da unter anderem aufgrund der enorm hohen Studierendenzahlen die intensive persönliche Betreuung von Studierenden nicht mehr erfolgen kann sowie die Studieneingangsvoraussetzungen hinsichtlich des Eingangsniveaus sehr differenziert sind (vgl. Kap. 2.4), soll ein stadtökologischer Erkenntnispfad entwickelt werden, der sowohl bewährte Lehr- und Lernmethoden aufgreift, aber auch multimediale, webbasierte Lehr- und Lernmodule umfasst. Dadurch soll für die Studierenden eine deutliche Verbesserung des Verständnisses der komplexen Zusammenhänge innerhalb des Stadtökosystems zu Studienbeginn, aber auch darüber hinaus entwickelt werden.

²⁸ Diese Lehrveranstaltungsangebote sind auf das Institut für Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bezogen.

Bevor die Konzeption des stadtökologischen Erkenntnispfades erläutert wird, soll zunächst eine kurze Einführung in die Lehrpfaddidaktik gegeben werden, um den Neuheitswert des Ansatzes herauszustellen.

4.2 Eine Einführung in die Lehrpfaddidaktik

Lehrpfade wandelten sich in den letzten Jahren grundlegend und erhielten einen Aufschwung in vielerlei Hinsicht. Nicht nur der thematische Ansatz änderte sich, sondern auch die Darstellungsform, die Präsentation und die Integration der Besucher. Dies soll kurz anhand eines historischen Rückblicks verdeutlicht werden (KNEIPS 1990).

4.2.1 Die Geschichte der Lehrpfaddidaktik

1925 wurde der erste Naturlehrpfad im Palisade Interstate Park in den USA von Lutz, mit dem Ziel, den Besucher zur Beobachtung in der Natur zu erziehen und Objekte an Ort und Stelle in der Natur vorzustellen, eingerichtet. Der 1,5 km lange Rundweg bestand aus einem Wissen vermittelnden Übungsteil und einer selbständigen Überprüfungsmöglichkeit der neu angeeigneten Kenntnisse (WALTHER 1957, ERDMANN 1975).

Auch in Deutschland wurden Naturlehrpfade eröffnet, wie der erste deutsche Waldlehrpfad (1930) im Bredower Forst bei Nauen (Mark Brandenburg) und der seit 1932 bestehende Naturlehrpfad in der Dölauer Heide in Halle (Saale) zeigen (Abb. 9). Ziel war es auch hier, die Besucher für die Natur zu interessieren. Insgesamt erhöhte sich die Anzahl der Lehrpfade sehr langsam (HEDEWIG 1993, EBERS, LAUX u. KOCHANEK 1998, UMWELTAMT DER STADT HALLE (SAALE) 1999).



Abb. 9: Heutige Tafeln in der Dölauer Heide, oben und unten links Naturlehrpfadtafeln, rechts eine Überblickstafel zum Landschaftsschutzgebiet Dölauer Heide

Die durch den II. Weltkrieg eingetretene Stagnation wurde in den 50er Jahren schlagartig überwunden, da das Erholungsbedürfnis der Menschen durch die zunehmende Verstädterung und die Mobilität durch die steigenden Kfz-Zulassungen wuchsen. Zum Schutz der Natur wurden an zahlreichen Waldparkplätzen Rundwanderwege ausgewiesen, die z. T. mit beschrifteten Tafeln versehen wurden „um den Strom der Erholungssuchenden [...] zu kanalisieren“²⁹. Gundelach und Wendt von der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald öffneten dadurch gezielt den Wald für die Bevölkerung, indem sie im Rahmen der Aktion „Stadtnahe Erholungswald“ mehrere Lehrpfade in Schleswig-Holstein (Glücksburg und Kellenhusen) einrichteten (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998, ERDMANN 1975, HEDEWIG 1993, WESSEL 1984).

Die Tab. 6 zeigt die seit 1965 einsetzende sprunghafte Zunahme an Naturlehrpfaden, wobei der größte Teil Wald- und Wanderpfade darstellt:

Tab. 6: Zunahme der Lehrpfade in Deutschland von 1967 bis 1972 (ENGELHARDT 1995)

Jahr	Anzahl der Lehrpfade
1967	114
1972	600

Nachdem diese Entwicklung bis in die 70er Jahre anhielt, kritisierte Stern (1978) „die ausschließliche Darstellung einer heilen und idyllischen Waldwelt, die thematisch weder größere ökologische Zusammenhänge noch Waldschäden [...] aufgreift“³⁰. Somit trat die Vermittlung von Detailwissen in den 80er Jahren in den Hintergrund und der Schwerpunkt wurde auf die Darstellung komplexer Lebensraumbeziehungen und ökologisch vernetzter Systeme gelegt. In diesem Zusammenhang ist auch die Entwicklung des stadtökologischen Lehrpfades als eine neue Lehrpfadart zu verstehen (KNEIPS 1990).

Mit dem handlungsorientierten Bildungskonzept beteiligten sich auch Lehr- und Lerneinrichtungen an den Lehrpfadkonzeptionen und wandten sich an die verschiedenen Umweltinstitutionen. Auf Initiative der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald wurden Waldlehrpfade mit Schülerinnen und Schülern entworfen und umgesetzt. Dabei wurde deutlich, dass die reine Wissensvermittlung in einem Lehrpfad zu keiner Ausprägung des Umweltbewusstseins führen kann. Durch handlungsorientierte Konzeptionen sollte eine

²⁹ ENGELHARDT 1995. S. 152.

³⁰ EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998. S. 12.

intensive Auseinandersetzung mit der Natur erfolgen. In diesen seit Anfang der 70er Jahre existierenden Lernpfaden wird der Besucher neben der Vermittlung von Fachinformationen durch Denkanstöße, Fragen, Aufgaben, Vergleiche, Bestimmungen, Beobachtungen und Messungen zu einer intensiven und aktiven Auseinandersetzung mit der Problematik gebracht (STICHMANN 1976a).

Die 80er Jahren waren von dem pädagogischen Ansatz „Lernen über viele Sinne“ geprägt. Hinsichtlich der Lehrpfade kam nun dem Naturerleben entscheidende Bedeutung zu. Durch Sinneseinsatz und Körpererfahrung setzen sich Besucherinnen und Besucher intensiv mit ihrer Umwelt auseinander und die Natur wird mittels Erlebnispfaden „begreifbar“, erfüllbar, hörbar und „erriechbar“ gemacht. Damit soll durch Cornells „Flow Learning“ (1991) die Begeisterung für die Natur geweckt, die konzentrierte Wahrnehmung gefördert und die unmittelbare Naturerfahrung initiiert werden (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998). Die Tab. 7 zeigt einen chronologischen Überblick über die Entwicklung der Lehrpfade.

Tab. 7: Chronologische Entwicklung von Lehrpfadkonzeptionen (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 u. MAREK 1993)

1925	- 1. Naturlehrpfad in den USA
1930	- 1. Naturlehrpfad in Deutschland
II. Weltkrieg	- Stagnation hinsichtlich der Einrichtung von Lehrpfaden
50er Jahre	- sprunghafte Zunahme von Naturlehrpfaden in Deutschland
70er Jahre	- Kritik an „herkömmlichen“ Lehrpfaden - Entwicklung von Lernpfaden (STICHMANN 1976a)
80er Jahre	- Darstellung komplexer Lebensraumbeziehungen und ökologisch vernetzter Systeme - durch den pädagogischen Ansatz „Lernen über viele Sinne“ Entwicklung von (Natur)erlebnispfaden
90er Jahre	- Schwerpunkt in der Konzeptentwicklung von Lern- und Erkenntnispfaden als Mischform
nach 2000	- zunehmende Integration von neuen Medien

1998 wurde die Anzahl der in Deutschland existierenden Lehrpfade³¹ auf über 1000 geschätzt. Genaue Zahlen gibt es nicht, da viele Pfade nur einen regionalen und lokalen Bekanntheitsgrad besitzen und daher häufig nicht erfasst werden. Die Lehrpfade konzentrieren sich auf touristisch erschlossene Gebiete. Inhaltlich nehmen in Deutschland die Wald- und Naturlehrpfade mit 85 % den größten Raum ein, die Naturerlebnispfade als eine besondere methodische Herangehensweise wurden nur in 3 % aller Pfade umgesetzt. Die Anzahl der stadtökologisch geprägten Lehrpfade nahm in den letzten 10 – 15 Jahren stark zu, so dass mittlerweile über 70 Lehrpfade eingerichtet wurden (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998, NUTZ 2003, SCHULTE u. HETTWER 1999).

4.2.2 Typen von Lehrpfaden und deren Begriffsbestimmung

Didaktisch steht der Begriff des Lehrpfades in enger Verbindung zur Exkursion³². Unter einer Exkursion (lat. *excurrere* = herauslaufen) kann man allgemein „eine Aktionsform des Unterrichts[, des Studiums und der Freizeit] mit dem Ziel der realen Begegnung mit der Wirklichkeit außerhalb [...] [der üblichen, räumlich geschlossenen Lern- und Lebensorte verstehen]. Aufgabe der Exkursion ist es, [...] [den Teilnehmerinnen und Teilnehmern] eine direkte Erfassung geographischer Phänomene, Strukturen, Funktionen und Prozesse [...] [an einem Untersuchungsort] zu ermöglichen“³³. Zu den methodisch aufwendigen Exkursionen zählt MEYER 1990 die Stadtrallye, das Stadtspiel und die Schatzsuche. Gekennzeichnet sind sie durch einen hohen methodischen Aufwand und eine Vorstrukturierung. Nach eigener Ansicht zählt auch die Methode des Lehrpfades dazu. Gleichzeitig kann der Lehrpfad auch als Lehr- und Lernmedium charakterisiert werden, das meist im realen Raum eingerichtet ist und mittels Stationen die Besucherinnen und Besucher über bestimmte Inhalte informieren will.

So groß die Vielfalt der behandelten Themen der Lehrpfade ist, so groß sind auch die methodischen Umsetzungsmöglichkeiten. Erste Ansätze einer Klassifikation nahmen JANNßEN 1994 und EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 vor (Anhang 3), die als Grundlage für die Einteilung in Abb. 10 dienten. Danach werden zwei Grundtypen von

³¹ Der Begriff „Lehrpfad“ wird hier als Oberbegriff für die Bezeichnungen „Lehrpfad“, „Lernpfad“ und „(Natur)erlebnispfad“ verwendet.

³² Der Begriff „Exkursion“ wird hier als Oberbegriff für eine Vielzahl von Begriffen gleicher oder ähnlicher Bedeutung verwendet, wie z. B. Arbeit an Realobjekten, Arbeit vor Ort, außerschulisches Lernen, Erkundung(sgang), Feldarbeit, Geländearbeit, Geländeuntersuchung, Lehrfahrt, Lehrwanderung, Projekt und Unterrichtsgang, die stellvertretend für viele andere genannt werden sollen, denn bei einer Exkursion werden oftmals mehrere Formen der oben genannten einbezogen (HABERLAG 1998, RINSCHDE 1997).

³³ RINSCHDE 1997. S. 7.

Lehrpfaden unterschieden. Der Lehrpfad mit dem Schwerpunkt der rezeptiven Wissensvermittlung findet die häufigste Anwendung. Die Funktion von Lehrpfaden sieht ERDMANN 1975 in „der Belehrung der Besucher über die Natur“. Darunter fallen zum einen der „klassische“ Schilderpfad, der größtenteils in den 60er und 70er Jahren entstanden ist und mit 70 % den Hauptanteil an allen Lehrpfaden darstellt, zum anderen der Nummernpfad, der als Alternative oder Ergänzung zu den aufgestellten Tafeln mit Broschüren arbeitet. Neben der visuellen Informationsvermittlung durch Tafeln und Broschüren finden auch auditive Vermittlungsmethoden bei der rezeptiven Wissensvermittlung ihre Anwendung (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998, NUTZ 2003).

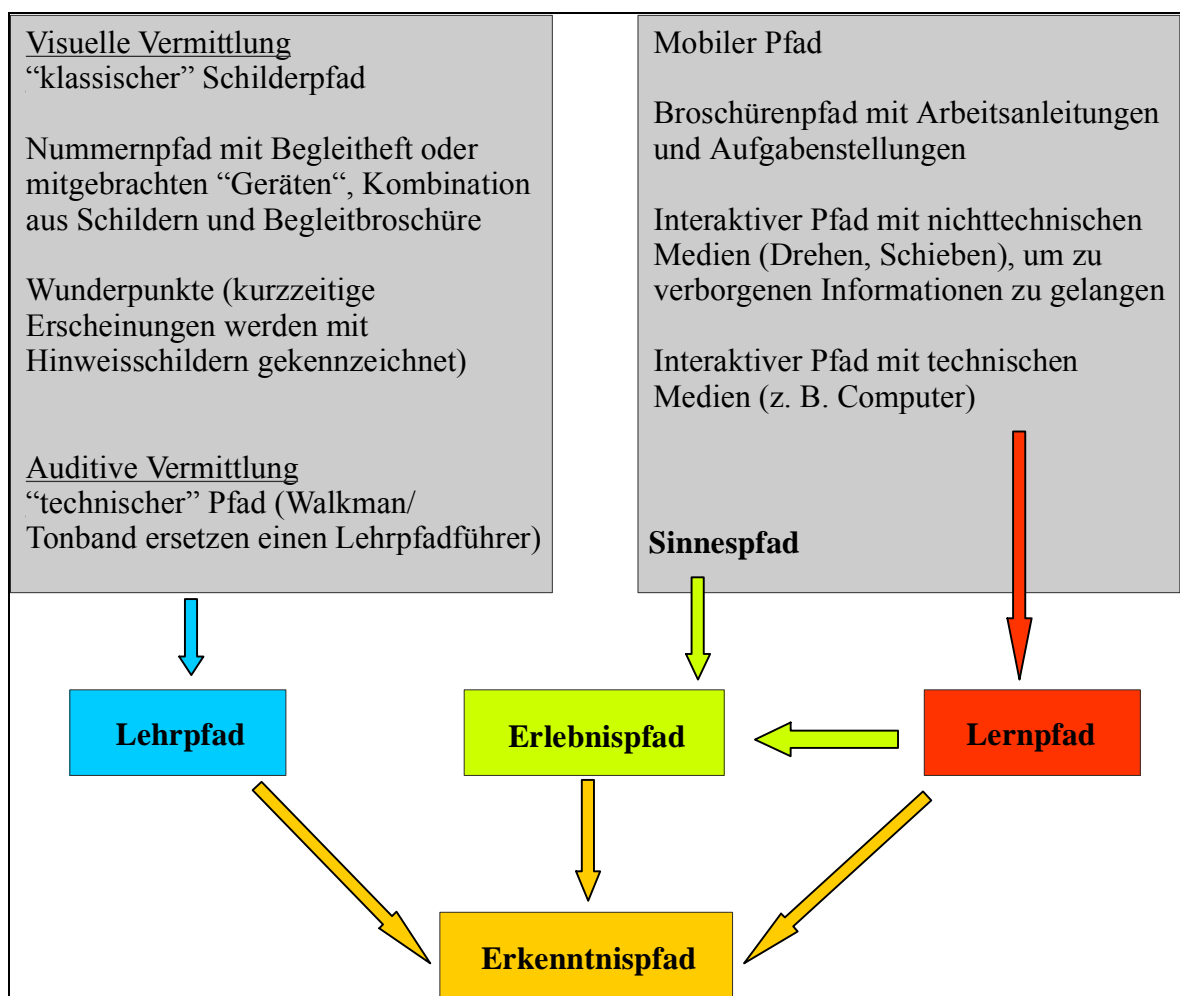


Abb. 10: Klassifizierung von Pfadgrundtypen nach unterschiedlichen didaktischen Ansätzen (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 u. MAREK 1993, (verändert))

Lehrpfade, die ihren Schwerpunkt auf die Handlungsorientierung legen, d. h. ein aktives Auseinandersetzen der Besucherinnen und Besucher mit ihrer Umwelt ermöglichen, stellen den zweiten Grundtyp aller existierenden Pfade dar. Sie werden unter dem Begriff „Lernpfade“ (STICHMANN 1967a) zusammengefasst. „Der Lernpfad [...] lässt den Besucher

durch eigene Arbeit - durch Bestimmung, Beobachtung, Untersuchung und Kombination - jenes Mindestmaß Formenkenntnis und Umwelterfahrung, an Eindrücken und Problemansätzen gewinnen, deren ein lebendiger [...] Unterricht bei der Behandlung einer Lebensgemeinschaft oder auch einzelner ökologischer Fragen bedarf.“³⁴ Mit einem Rucksack oder Koffer ausgestattet absolviert der Besucher entlang eines Weges mit nummerierten Stellen den mobilen Pfad. Die von Trommer nach einem Besuch im Yosemite Nationalpark in den USA entwickelte Rucksackschule existierte von 1985 bis 1987 im Harz³⁵ und beruhte auf dem Prinzip der Naturinterpretation. An den ausgewiesenen Orten wurden die Besucherinnen und Besucher angeregt, Beobachtungsaufgaben und Experimente durchzuführen. Dadurch werden ungewohnte Einblicke in die Natur geboten und die Natur aktiv entdeckt. Ähnliche Anregungen und Aufgaben können in Begleitheften zum Broschürenpfad enthalten sein. Nur durch sein eigenes Handeln gelangt der Besucher beim interaktiven Pfad mit nichttechnischen Medien an die zunächst verborgene Information, die er sich dann selbst erschließen kann. Dabei können Inhalte rezeptiv oder auf spielerische Art vermittelt werden. Durch das handlungsorientierte Lernen wird die Motivation erhöht, so dass der Lernerfolg steigt. Aber auch die neuen technischen Medien eröffnen ein breites Feld von Umsetzungsmöglichkeiten. Jedoch ist bisher der Einsatz von Computern während des Lehrpfadbesuches eine kaum genutzte Lernressource (CORLEIS 2000, EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998, TROMMER 1991).

An mehreren Stationen schulen die Sinnespfade, wie z. B. durch einen Duftgarten oder einen Barfußföhlweg die sinnliche Wahrnehmung. Erweitert wird dieses Angebot, das in vielen Umweltzentren eine Rolle spielt, durch Bewegungsschulungen (z. B. Balanciergeräte). Wenn diese im Vordergrund stehende handlungsorientierte Tätigkeit mit einem Lehrpfad oder Lehrpfadelementen kombiniert wird, entsteht ein „Erlebnispfad“, der in der Regel über Broschüren und/oder Tafeln realisiert wird. Auch spielerische Aktivitäten werden angeboten, um einen Zusammenhang zwischen der Besucherin bzw. dem Besucher und ihrer bzw. seiner Umwelt hervorzurufen und zu fördern. „Ein [...] [E]rlebnispfad ist immer eine Ansammlung von mehreren Stationen in der Landschaft, die direkten Bezug zur Umgebung haben, in der sie aufgestellt wurden. Ziel ist es, für die Wahrnehmung der umgebenden Natur zu sensibilisieren und Informationen zu geben“³⁶ und die auf dem Erlebnispfad erlangten

³⁴ STICHMANN 1976b. o. S.

³⁵ Das Modellprojekt der Rucksackschule im Harz musste nach Ablauf des Förderungszeitraumes wegen finanziellen Schwierigkeiten 1987 eingestellt werden.

³⁶ RUMP, JANSEN u. LOTTOMANN 2000. S. 12.

Anregungen auch in anderen Bereichen selbständig anzuwenden und somit neue Erfahrungen zu sammeln. Jedoch zeigen die Erlebnispfade bzw. Naturerlebnispfade ohne persönliche Führung häufig eine Überforderung der Besucherinnen und Besucher (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 u. MAREK 1993). RUMP, JANSEN u. LOTTMANN 2000 sehen Erlebnispfade im Spannungsfeld der Umweltinformation³⁷ und der Umweltbildung³⁸, Lehrpfade mit rezeptiver Wissensvermittlung nur als Teil der Umweltinformation.

Um jedoch nachhaltige Erkenntnisse, Betroffenheit und Motivation der Besucherinnen und Besucher zu erreichen, ist eine Kombination von Lehr-, Lern- und Erlebnispfaden nötig. Nur durch die Konzeption eines „Erkenntnispfades“ ist nach heutigem Forschungsstand ein Beitrag zum aktiven Handeln der Besucherinnen und Besucher zu erreichen (MAREK 1993). „Erkenntnispfade beinhalten umweltrelevante Stationen, die das Wahrnehmen der unmittelbaren Umwelt ermöglichen und aktives Handeln in die Wege leiten soll.“³⁹

Das sich in den 90er Jahren entwickelnde Konzept des Erkenntnispfades ist als eine Zusammensetzung von verschiedenen Pfadelementen des Lehr-, Lern- und Erlebnispfades zu verstehen (MAREK 1993). Die begrifflichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede wurden in Tab. 8 zusammengestellt.

Tab. 8: Übersicht über existierende Pfadbezeichnungen⁴⁰ (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 u. MAREK 1993)

Pfadname	Merkmale	Ziele
(Natur)lehrpfad	rein rezeptive Wissensvermittlung durch Tafeln und/oder Broschüren das Lehren und Belehren steht im Vordergrund	Erziehung zur Beobachtung in der Natur Interessewecken für die Natur Vorstellung von Objekten in der realen Umwelt

³⁷ „Informationsarbeit in Natur und Landschaft zielt auf die Vermittlung von Sachkenntnissen zu umweltrelevanten Themen. Dazu zählen Kenntnisse über naturwissenschaftliche, landeskundliche und kulturhistorische, insbesondere aber ökologische Zusammenhänge, aktuelle Umweltprobleme und fächerübergreifende Lösungsansätze.“ (JOB, MAIER, NIEDERPRÜM, PRENN, u. WITZEL 1993. S. 14)

³⁸ „Unter Umweltbildung als integrativer Bestandteil der Allgemein- und Berufsbildung versteht man die ganzheitliche, also rationale, affektive und pragmatische Befähigung der Menschen, sachkundig, verantwortlich und demokratisch mit Natur und Umwelt umzugehen. Umweltbildung ist in diesem Sinne die Gesamtheit der entsprechend organisierten Lehr- und Lernprozesse in allen Stufen und Einrichtungen des Bildungssystems wie auch des Natur- und Umweltschutzes mit seinen besonderen Organisationsformen“ (ENGELS-WILHELMI 1993. S. 12).

³⁹ MAREK 1993. S. 27.

⁴⁰ Die Abgrenzungen der einzelnen Pfadbezeichnungen sind diffus. Überlappungen bestehen besonders zwischen Erlebnis-, Erkenntnispfad und ökologischen Lernorten.

Lernpfad	<p>rezeptive Wissensvermittlung</p> <p>Handlungsorientierung</p> <p>das selbständige Lernen steht im Vordergrund</p> <p>Problemorientierung</p>	<p>Ausprägung eines Umweltbewusstseins</p> <p>intensive und aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt bzw. einer Problematik</p>
(Natur)erlebnispfad	<p>Sinneseinsatz und Körpererfahrung</p> <p>das Naturerleben steht im Vordergrund</p>	<p>Lernen über viele Sinne</p> <p>Learning by doing</p> <p>intensives Auseinandersetzen mit der Umwelt</p> <p>Weckung von Naturbegeisterung</p> <p>Förderung der konzentrierten Wahrnehmung</p> <p>Initiierung der unmittelbaren Naturerfahrung</p>
Erkenntnispfad	<p>Handlungsorientierung</p> <p>Gewinnen von Erkenntnissen über die reale Umwelt</p> <p>das Erkennen durch das eigene Tun steht im Vordergrund</p>	<p>Erkennen durch das Auslösen von Betroffenheit</p> <p>Motivieren zum Handeln</p>
Lern- und Erlebnispfad	<p>Mischform von Lern- und Erlebnispfad</p>	<p>sensitive Wahrnehmung im Sinne des Erlebnispfades</p> <p>Learning by doing</p> <p>problemorientierte Auseinandersetzung mit der Umwelt</p> <p>unmittelbare Naturerfahrung</p> <p>Entwicklung eines Umweltbewusstseins</p>
Lern- und Erkenntnispfad	<p>Mischform von Lern- und Erkenntnispfad</p>	<p>sensitive Wahrnehmung im Sinne des Erlebnispfades</p> <p>Learning by doing</p> <p>Erkennen durch das Auslösen von Betroffenheit</p> <p>Motivieren zum Handeln</p>
Ökologische Lernorte	<p>Handlungsorientierung</p> <p>Problemorientierung</p> <p>Wahrnehmungsschulung</p>	<p>sensitive Wahrnehmung der Umwelt</p> <p>umweltbezogene Erkenntnisgewinnung</p> <p>Auslösung von Betroffenheit</p> <p>Motivieren zum Handeln</p>

4.2.3 Fazit

Um für die stadtökologische Grundbildung die formulierten Bildungsstandards (vgl. Kap. 2.5 und 2.6) umzusetzen, bietet sich ausgehend von der Analyse der allgemeinen Lehrpaddidaktik für zeitgemäße Konzeptionen nur die Form des Erkenntnispfades an, da hier die Kombination von mehreren Lehrpfadtypen (Lehr-, Lern- und Erlebnispfad) erfolgt. Die Erkenntnis liegt nach rationalistischer Ansicht im Denken, laut empiristischer dagegen überwiegend in den Sinnen (BROCKHAUS GMBH 2001). Durch die Kombination unterschiedlicher Elemente des Lehr-, Lern- und Erlebnispfades (vgl. Kap. 4.2.2) werden unterschiedliche menschliche Sinne angesprochen, welche die kognitive Ebene nachweislich positiv unterstützen können. Eine Vermittlung von Fakten und Sachverhalten auf rezeptivem Weg, wie beim klassischen Lehrpfad hat einen geringeren Lerneffekt als ein handlungsorientierter Lernpfad (OBERBECK 1990 u. 1991). Beim Erlebnispfad spielen die sinnliche Wahrnehmung und die Handlungsorientierung eine sehr große Rolle. Ideal, wie MAREK 1993 formulierte, ist die Kombination von Lehr-, Lern- und Erlebnispfad zum Erkenntnispfad, denn nur so können sowohl Informationen vermittelt als auch Möglichkeiten zum Beobachten und Experimentieren geschaffen und die sinnliche Wahrnehmung geschult werden. „Die Wahrnehmung der dargestellten Aspekte sollen beim Betrachter Betroffenheit und Motivation hervorrufen, mehr Erkenntnisse über die Lernstation zu gewinnen und sich aktiv für die Verbesserung der Umweltsituation einzusetzen.“⁴¹

Eine weitere Begründung für die Darstellung von Systemen, wie die Stadt, durch einen Erkenntnispfad liegt im Prinzip des Exemplarischen, wodurch wiederum das Denken in komplexen Zusammenhängen gefördert werden kann. Dabei liegt nach Klafki im Exemplarischen ein Verhältnis von Allgemeinem und Besonderem vor, wobei das Allgemeine einen rein gedanklichen Zusammenhang präsentiert (Gesetz, Struktur, Prinzip, Begriff), während das Besondere als beobachtbares konkretes Ereignis, als Fall oder Modell unmittelbar erlebbar ist. Dabei muss das Besondere für das zu erschließende Allgemeine prägnant sein (TIPPELT 1979). Konkret heißt dies, die Standorte eines Erkenntnispfades stellen immer etwas Besonderes, Einmaliges dar, jedoch wird an diesem exemplarischen Beispiel ein allgemeingültiger Sachverhalt erläutert. „Jeder Erkenntnisvorgang abstrahiert in doppelter Weise: Er hebt aus der Fülle ‚des Wirklichen‘ einen besonderen Teil heraus, um

⁴¹ MAREK 1993. S. 11 – 46.

diesen Teil dann unter einem spezifischen Aspekt zu untersuchen [...]“⁴². Bezogen auf die Themenstellung der Arbeit werden zum einen Objekte und Sachverhalte exemplarisch aus dem Ökosystem Halle ausgewählt; dadurch erfolgt eine „Reduktion der Stofffülle und das Herausarbeiten des Wesentlichen an signifikanten Beispielen“⁴³. Zum zweiten werden die ausgewählten Aspekte unter bestimmten Fragestellungen betrachtet, die möglichst das Ineinandergreifen der einzelnen Objekte im komplexen System Stadt berücksichtigen sollen.

Übertragen auf die praktische Umsetzung der Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung soll das exemplarische Beispiel die Stadt Halle (Saale) darstellen, wobei auch die ausgewählten Stationen innerhalb des stadtökologischen Erkenntnispfades exemplarischen Charakter haben.

4.3 Bestandsaufnahme von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland

Nachdem die Entwicklung der allgemeinen Lehrpaddidaktik betrachtet wurde, soll nun der Blick auf die bestehenden stadtökologischen Lehrpfade in Deutschland gerichtet werden. Dabei wird zunächst der Bestand der stadtökologischen Lehrpfade nach inhaltlichen und gestalterischen Kriterien analysiert und synthetisiert.

4.3.1 Die Entwicklung von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland

Die lange Tradition der Lehrpfade erlebte in den letzten Jahren einen großen Wandel hinsichtlich der Darstellungsformen (vgl. Kap. 4.2.2) aber auch in der thematischen Ausrichtung. Nach der Dominanz von zunächst naturkundlichen Bestandsaufnahmen wurden in den 80er Jahren zunehmend ökosystemare Ansätze und komplexe Lebensraumbeziehungen aufgearbeitet⁴⁴. In diesem Zusammenhang leistete gerade die Entwicklung der stadtökologischen Forschung (vgl. Kap. 2.2) einen wichtigen Beitrag, da seit 22 Jahren eine Vielzahl von Konzeptionen zu stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland entstanden ist.

⁴² KRESS u. SENGHAAS 1972. S 52.

⁴³ BÖHN 1990. S. 27.

⁴⁴ KNIIEPS (1990) unterscheidet fünf Typen von Lehrpfaden:

1. Objektbezogene Lehrpfade mit Individual- oder Detailpräsentation (z. B. vogelkundlicher Lehrpfad)
2. Objektbezogene Lehrpfade mit Präsentation systemarer Aspekte (z. B. Moorlehrpfad)
3. Raumbezogene Lehrpfade mit geowissenschaftlicher oder historischer Ausrichtung und kausaler Betrachtungsweise (z. B. geologischer Lehrpfad)
4. Raumbezogene Lehrpfade mit ökosystemarem Ansatz sowie Präsentation von Detailkenntnissen und kausalen Wirkungszusammenhängen aus den Bereichen Bio- und Geowissenschaften (z. B. naturkundlicher Lehrpfade)
5. Dorf- oder stadtökologische Lehrpfade mit ökosystemarem Ansatz (ENGELHARDT 1995).

Eine erste Konzeption für einen stadtökologischen Lehrpfad wurde von Brandes (1982) für die Stadt Braunschweig vorgelegt. Leider konnte der Pfad bis heute nicht realisiert werden. Der aus dem Jahr 1985 stammende Vorschlag der Arbeitsgruppe „Stadtökologie“ der BFALN, stadtökologische Lehrpfade einzurichten, führte seit 1989 zu einem stetigen Anwachsen derselben (KNEIPS 1990).

Parallel zur Stadtökologie verlief die Entwicklung der Umwelterziehung⁴⁵, welche die Schaffung eines Umweltbewusstseins und einer ökologischen Handlungskompetenz zum Ziel hatte. Auf der Grundlage der ersten UNESCO-Konferenz zur Umwelterziehung 1977 in Tiflis wurde 1980 durch die Kultusministerkonferenz (KMK) die Umwelterziehung als integrales Element in die Lehrpläne des Fächerkanons aufgenommen. In diesem Zusammenhang ist auch das auf dem Gipfel von Rio de Janeiro (1992) verabschiedete Agenda-21-Programm zu bewerten, welches das Prinzip der Nachhaltigkeit vertritt und damit auch die „Ausrichtung der Bildung auf Nachhaltigkeit“⁴⁶ in den Schulen verstärkt (SCHLEICHER 1992).

Weiterhin wurden auch politische, wirtschaftliche, soziale und geoökologische Vereinbarungen über das zukünftige Leben und Handeln der Menschen festgelegt. Da ca. zwei Drittel der Bevölkerung in Deutschland in urbanen Siedlungsräumen leben, spielen Städte „beim Übergang zu einer ökologisch tragfähigen Entwicklung eine entscheidende Rolle“⁴⁷. Eine Methode, die von den Kommunen „bei der Informierung und Mobilisierung der Öffentlichkeit und ihrer Sensibilität für eine nachhaltige und umweltverträgliche Entwicklung“⁴⁸ genutzt wird, stellen stadtökologische Lehrpfade dar. Nach SCHULTE 1987 und 1991 bzw. SCHULTE u. HETTWER 1999 entwickelte sich die Anzahl der stadtökologischen Pfade in Deutschland, wie folgt (Tab. 9):

Tab. 9: Entwicklung der Anzahl der stadt- und dorfökologischen Lehrpfade in Deutschland

Jahr	1987	1991	1999
Stadtökologische Lehrpfade eingerichtet	1	9	40
Stadtökologische Lehrpfade geplant bzw. Ansätze vorhanden	4	8	10
Dorfökologische Lehrpfade eingerichtet	0	0	2
Dorfökologische Lehrpfade geplant bzw. Ansätze vorhanden	2	2	0

⁴⁵ Der Beginn der Umwelterziehung ist in dem wissenschaftlichen Bericht des Club of Rom (1972) zu sehen, der angesichts der eingetretenen Umweltzerstörungen erstmals auf die Grenzen des bisherigen Wirtschaftswachstums hinwies. In diesem Zusammenhang wurden die Partei der Grünen (1973) und Greenpeace (1980) gegründet, welche die Integration des Umweltschutzes in das Bildungssystem forderten.

⁴⁶ CORLEIS 2000. S. 14.

⁴⁷ SAUERBORN 1999. S. 45.

⁴⁸ KREMB 2001. S. 223.

In der vorliegenden Arbeit wurden 59 in Deutschland eingerichtete stadtökologische Lehrpfade in 40 Städten nach der Zusammenstellung von SCHULTE u. HETTWER 1999 analysiert (Abb. 11) und nach ausgewählten Kriterien, wie Zielstellung, Lehrpfadstationen und Route der Pfade, Themenschwerpunkte, Informationselemente und Pfadtyp bewertet, die in den folgenden Punkten erörtert werden sollen. Auffallend ist die Dominanz von stadtökologischen Lehrpfaden im Norden, Westen und Süden Deutschlands. Dabei ergibt sich für die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades für die Stadt Halle (Saale) eine gute Chance eine ostdeutsche Stadt mit den dafür typischen Merkmalen und Problemen zu präsentieren.

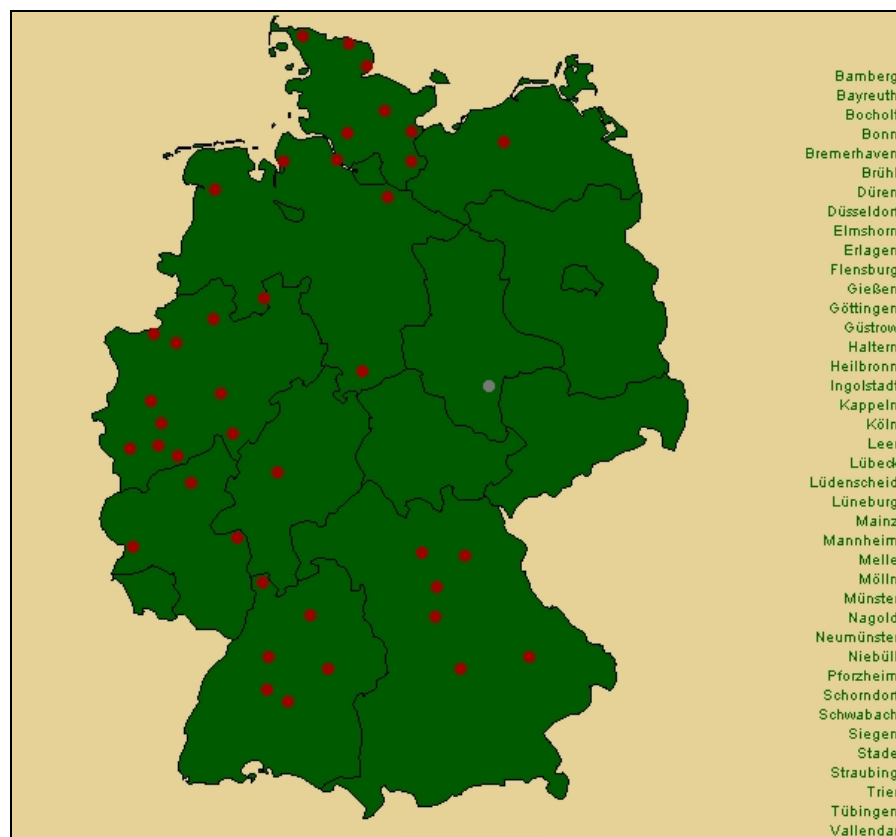


Abb. 11: Analyisierte stadtökologische Lehrpfade in Deutschland, hell markiert, der geplante stadtökologische Erkenntnisfad in Halle (Saale) (vgl. Anlage)

Als Grundlage für die Untersuchung dienten Informationsmaterialien, wie Faltblätter, Broschüren, Arbeitsblätter sowie Konzepte und Projektbeschreibungen. Alle 40 angeschriebenen Städte schickten Informationen zu ihren Lehrpfaden. Des Weiteren konnten 38 Städte im Jahr 2001 persönlich bereist und jeweils einzelne Lehrpfadabschnitte exemplarisch besucht werden.⁴⁹

⁴⁹ Die Angaben zu den verwendeten Lehrpfadmaterien sind alphabetisch in das Literaturverzeichnis integriert. Nach Städten geordnet befinden sich die Angaben in der Homepage (vgl. Anlage).

4.3.2 Analyse und Synthese von stadtökologischen Lehrpfaden in Deutschland

4.3.2.1 Zielstellungen von stadtökologischen Lehrpfaden

Mit der Anlage von stadtökologischen Lehrpfaden werden unterschiedlichste Ziele verfolgt, welche die Ausbildung der Sach-, Methoden- und Sozialkompetenzen unterstützen sollen. Im Mittelpunkt steht dabei die Vermittlung von Fachinhalten zur Stadtökologie. Aber auch die affektiven Zielsetzungen, die für die Ausbildung eines Umweltbewusstseins nötig sind, werden in den Konzeptionen der stadtökologischen Lehrpfade formuliert.

Sachkompetenzen

Zunächst sollen die Zielsetzungen der stadtökologischen Lehrpfade, die in den zu erreichenden Sachkompetenzen formuliert wurden, untersucht werden. Dazu sind die Ziele der entsprechenden Pfade in Anlehnung an das didaktische Kompetenzstufenmodell (vgl. Kap. 3.3) für die stadtökologische Grundbildung, wie die Abb. 12 zeigt, angeordnet worden.

Dabei fällt auf, dass nur wenigen Orte (z. B. Leer und Köln) die Darstellung des städtischen Ökosystems in seiner Komplexität als Zielstellung festschreiben. Dadurch haben nur diese wenigen Pfade die Voraussetzungen für das Erreichen der höchsten Kompetenzstufe innerhalb der stadtökologischen Grundbildung erfüllt. Die anderen stadtökologischen Lehrpfade erreichen laut Zielformulierungen die 1. Stufe der stadtökologischen Grundbildung, indem die Ausstattung von Flora und Fauna (vgl. Kap. 4.3.2.2) der Städte und deren Besonderheiten thematisiert werden.

Das Erklären von einzelnen städtischen Strukturen und Prozessen (z. B. Stadtklima und Wasserhaushalt) entspricht der 2. Kompetenzstufe der prozeduralen stadtökologischen Grundbildung und ist bei den meisten Pfaden in unterschiedlicher Qualität und Quantität in den Zielsetzungen enthalten, die von der Beschreibung von einzelnen stadtökologischen Fragestellungen bis zur Darstellung von Kreisläufen im Stadtökosystem reicht. Dabei spielt die Rolle des Menschen innerhalb des Stadtökosystems bei einem Großteil der Pfade eine besondere Rolle (vgl. Anlage).

	<p>Bewerten des komplexen Geoökosystems Stadt</p>	<p>3. Stufe: Multidimensionale urban-ecological Literacy (Multidimensionale stadtkologische Grundbildung) <u>Darstellen von Ökosystemen</u> --Erläutern von Ökosystemen (z. B. Bochoit und Mölln) --Darstellen des Ökosystems Stadt als komplexes Wirkungsgefüge mit vernetzten Teilsystemen (z. B. Köln und Leer)</p>
<p>Erklären von Strukturen und Prozessen des Stadt-ökosystems</p>	<p>2. Stufe: Prozedurale urban-ecological Literacy (Prozedurale stadtkologische Grundbildung)</p> <p>a) Darstellen von Kreisläufen in der Natur und ökologischen Zusammenhängen im Stadtgefüge (z. B. Düsseldorf und Schorndorf)</p> <p>b) Informieren über städtische Fragestellungen unter besonderer Berücksichtigung des Menschen --Vorstellen von unterschiedlichen Nutzungs- und Siedlungsformen des Menschen im städtischen Bereich (einschließlich stadthistorischer Aspekte) (z. B. Elmshorn und Münster) --Aufzeigen von stadtypischen Problemen und Möglichkeiten der Belastungsminderung (z. B. Heilbronn und Tübingen) --Einblicken in Planungsfragen und die Einleitung einer nachhaltigen umweltverträglichen Entwicklung im Sinne der Lokalen Agenda 21 (z. B. Bremerhaven und Leer)</p>	
<p>Nennen von Begriffen und Merkmalen der Stadt</p>	<p>1. Stufe: Funktionale urban-ecological Literacy (Funktionale stadtkologische Grundbildung) <u>Informieren über die Natur in der Stadt</u> --Informieren über die reichhaltige Tier- und Pflanzenwelt einschließlich über Biotoparten (z. B. Bamberg und Erlangen) --Informieren über Funktion und Bedeutung der Natur bzw. der „grünen Insel“ in der Stadt (z. B. Haltern und Mainz) --Kennen lernen der Stadt als Lebensraum mit ihren stadtypischen Lebensgemeinschaften (z. B. Bayreuth und Brühl)</p>	

Abb. 12: Zielstellungen von stadtkologischen Lehrpfaden zur Ausbildung der Sachkompetenz innerhalb des Kompetenzstufenmodells (vgl. Anlage)

Methodenkompetenzen


Zielsetzungen zur Entwicklung der Methodenkompetenz sind innerhalb der stadtökologischen Lehrpfade kaum vorhanden. Eine Ausnahme bildet der Pfad in Köln, der Anleitungen für Experimente gibt, die eine bessere Verdeutlichung z. B. von klimatischen Prozessen innerhalb der Stadt ermöglicht. Die (geo)ökologische Systemanalyse als umfassende Methode spielt in den bestehenden Lehrpfaden keine Rolle.

Sozialkompetenzen

Neben der Ausbildung der Sachkompetenz in der stadtökologischen Grundbildung spielt besonders auch die Förderung des Umweltbewusstseins eine bedeutende Rolle. Ähnlich wie die Sachkompetenzen können auch die zu erreichenden Sozialkompetenzen in Qualitätsstufen angeordnet werden, die jedoch nicht mit dem Kompetenzstufenmodell der stadtökologischen Grundbildung gleichzusetzen sind, denn dort liegt der Schwerpunkt auf dem Sach- und Methodenkompetenzbereich. Festzustellen ist der hohe Stellenwert der affektiven Zielsetzungen innerhalb der stadtökologischen Lehrpfade. Gerade die Ausbildung der Sozialkompetenz orientiert sich „auf die Verinnerlichung von Werthaltungen, Einstellungen und Interessen“⁵⁰ und soll eine Verhaltensänderung im weitesten Sinne bei den Lernenden erwirken (KRETSCHMAR u. STARY 1998). Abb. 13 zeigt die in den Lehrpfadkonzepten formulierten Sozialkompetenzen nach vier Niveaustufen unterschieden.

Sozialkompetenzen

- 1. Sensibilisierung zur Wahrnehmung von städtischen Phänomenen**
 - Schulung des Beobachtens und der Wahrnehmung (z. B. Gießen und Nagold)
 - Naturerleben und -erfahren (z. B. Kappeln und Tübingen)
- 2. Förderung des bewussteren Umgangs mit der Natur**
 - Motivieren zum umweltbewussten Umgang mit der Natur und umweltbewussten Verhalten (z. B. Bonn und Melle)
 - Förderung des Bewusstseins über die ökologische Qualität einzelner Teilbereiche und die Abhängigkeit der Lebensqualität von den uns umgebenden natürlichen Faktoren (z. B. Ingolstadt und Vallendar)
 - Erreichen von Betroffenheit und Akzeptanz für ökologische Maßnahmen der Stadt (z. B. Heilbronn und Lüneburg)
- 3. Bewahren der Umwelt durch eigenes Handeln**
 - Bewahren der natürlichen Vielfalt und Lebensgrundlagen (z. B. Straubing und Stade)
 - Motivieren zum eigenen Handeln durch Hinweise und Ratschläge (z. B. Mannheim und Pforzheim)
- 4. Steigerung der Identität zur Stadt** (z. B. Flensburg und Neumünster)



Erhöhung des Anspruchsniveaus

⁵⁰ KRATHWOHL, BLOOM u. MASIA 1978. S. 35.

Abb. 13: Qualifikationen von stadtökologischen Lehrpfaden zur Ausbildung der Sozialkompetenz
Praktische Anregungen zum bewussten Beobachten und Tipps, die zur konkreten Handlung motivieren, um zu einer Verbesserung der stadtökologischen Situation beizutragen, sind bei der Hälfte der Lehrpfadmaterialeien vorhanden.

4.3.2.2 Inhalte der stadtökologischen Lehrpfade

Bei der Analyse der 59 vorliegenden stadtökologischen Lehrpfade konnten 57 Inhaltsbereiche unterschieden werden, die in den Informationsmaterialien in unterschiedlicher Qualität und Quantität vorgefunden wurden. Bei der thematischen Erfassung der Pfade spielte in erster Linie die Existenz eines Inhaltes eine Rolle. Auf eine qualitative Untersuchung, das heißt, ob ein stadtökologischer Sachverhalt nur genannt oder ihm eine ganze Station gewidmet wird, wurde an dieser Stelle verzichtet. Es ist davon auszugehen, dass häufig genannte Inhalte innerhalb der Lehrpfade auch einen hohen Stellenwert hinsichtlich ihres behandelten Umfangs besitzen (vgl. Anlage).

Die Abb. 14 gibt die Anzahl der Nennungen der einzelnen Themen in der Gesamtheit der untersuchten Lehrpfade wieder. Dabei wurden die vorwiegend biologisch (Flora und Fauna) ausgerichteten Themen grün hinterlegt. Es fällt auf, dass von den 57 thematisierten Inhalten 30 bioökologisch ausgerichtet sind, die wiederum auch am häufigsten benannt werden. Dazu zählen besonders: Stadtbäume (47 Nennungen), Tiere in der Stadt (43 Nennungen) und Fassadenbegrünungen (40 Nennungen). Somit entfallen von insgesamt 881 Themennennungen (bezogen auf die Gesamtheit der 59 analysierten stadtökologischen Lehrpfade) ca. 63 % auf bioökologische Inhalte. Die restlichen Themen, die außerhalb dieses Bereiches liegen, beschäftigen sich vorwiegend mit abiotischen Faktoren (z. B. Wasser mit 46 Nennungen und Fließgewässer mit 38 Nennungen) bzw. mit anthropogen geschaffenen Elementen innerhalb der Stadt. Dazu gehören unter anderem Versiegelung (28 Nennungen), Verkehr (18 Nennungen) und Lärm (7 Nennungen). Themen wie Stadtklima bzw. Luft können als Mischthemen charakterisiert werden. Sie sind abiotischen Ursprungs, welche aber gerade in der Stadt einer hohen anthropogenen Beeinflussung unterliegen.

Mit Hilfe der Definition zum Begriff „Stadtökologie“ von WITTIG u. SUKOPP 1998, bei der eine engere und eine weitere Sichtweise unterschieden wird (vgl. Kap. 2.2.1), kann auch eine generelle Einordnung der stadtökologischen Lehrpfade getroffen werden. Die Definition im

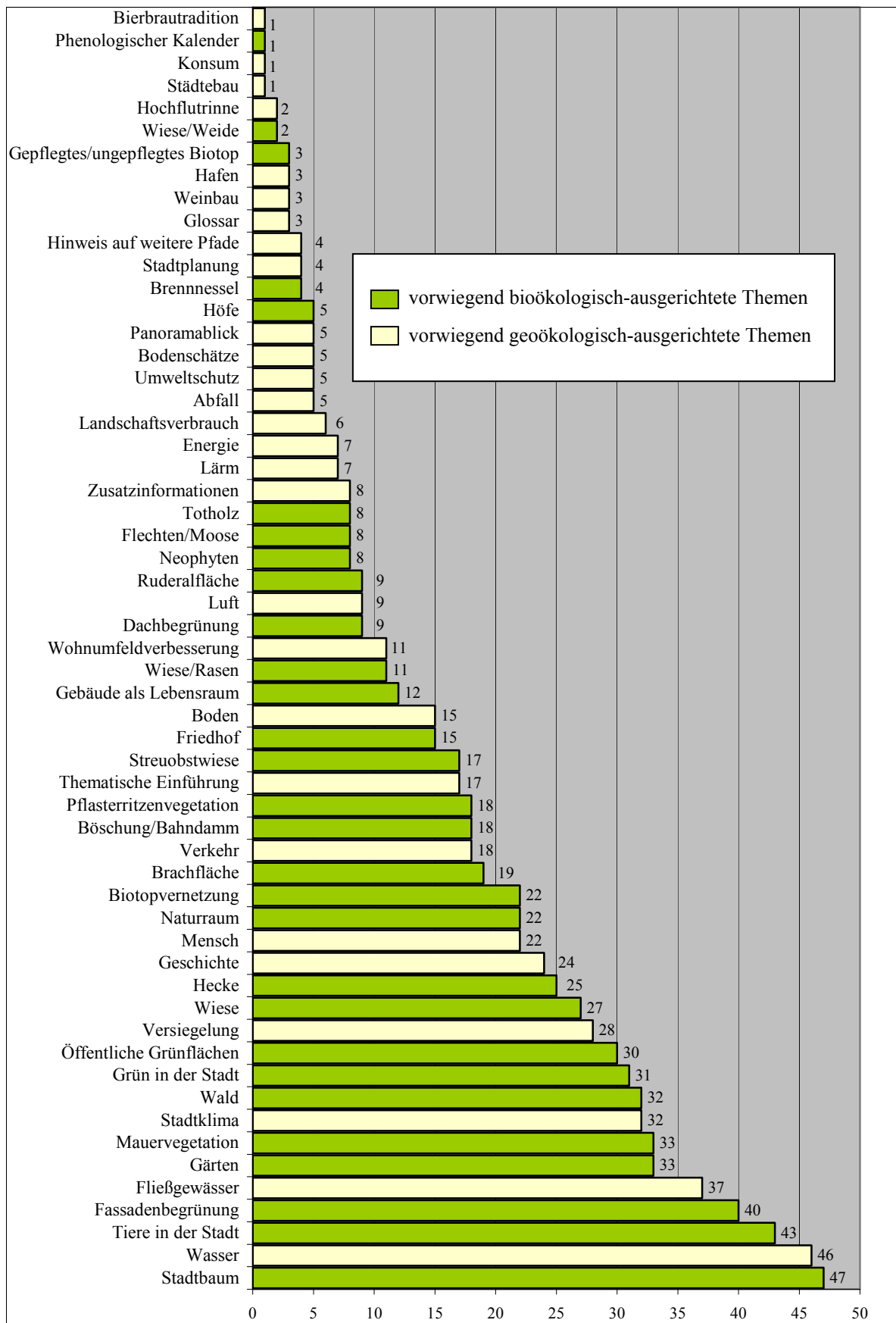


Abb. 14: Anzahl der Themennennungen innerhalb der Gesamtheit der 59 analysierten stadtoökologischen Lehrpfade

im engeren Sinne beschreibt eine bioökologische Sichtweise, parallel kann dazu eine Verbindung zur thematischen Ausrichtung der untersuchten Pfade vorgenommen werden. Beschäftigt sich ein Lehrpfad vorwiegend mit Themen aus dem Bereich Flora und Fauna, so wird von einem bioökologischen Lehrpfad gesprochen. Wird die interdisziplinäre Beschreibung des Stadtökologiebegriffes herangezogen – die Betrachtung im weiteren Sinne – so können Pfade, die über die rein bioökologische Betrachtung hinausgehen und abiotische oder anthropogen geschaffene Aspekte betrachten, als geoökologische Lehrpfade beschrieben werden. Als bioökologische Lehrpfade mit geoökologischer Ausrichtung werden Wegverläufe bezeichnet, die ihren Schwerpunkt auf die städtische Flora und Fauna legen, aber auch geoökologische Themen im geringen Maße in die Diskussion einbinden.

Wird diese Einteilung auf die analysierten Lehrpfade bezogen, so kann - wie bei der Themenauswahl - eine Dominanz der bioökologischen Pfade festgestellt werden. Jedoch nehmen auch die bioökologischen Lehrpfade mit geoökologischer Ausrichtung ein Drittel der gesamten Pfade ein, wie die Tab. 10 verdeutlicht.

Tab. 10: Thematische Verteilung der stadtökologischen Lehrpfade (bezogen auf die Gesamtanzahl von 59 Lehrpfaden)

	Bioökologischer Pfad	Bioökologischer Pfad mit geoökologischer Ausrichtung	Geoökologischer Pfad
Anzahl der stadtökologischen Lehrpfade	34	21	4
Relativer Anteil in %	57,6	35,6	6,7

Wird die Anzahl der Inhalte auf die einzelnen Lehrpfade bezogen, so kann festgestellt werden, dass im Durchschnitt pro Pfad 14 Themen aufgegriffen werden. Das Minimum liegt bei 9 Nennungen wie in Melle und das Maximum bei 31 Nennungen in Siegen. Dieses Ergebnis entspricht auch der durchschnittlichen Stationsanzahl der Lehrpfade (vgl. Kap. 4.3.2.3).

Sehr große Differenzen sind in der Qualität bzw. im Umfang der behandelten Themen zu verzeichnen. Der bioökologische Lehrpfad in Bamberg beispielweise bereitet seine Inhalte interessant und auf fachwissenschaftlichem Niveau anspruchsvoll auf. Eher kurze Texte mit vorwiegend beschreibenden Informationen lassen sich z. B. in Bocholt finden.

Die Verbindung von allgemeingültigen stadtökologischen Inhalten mit den konkreten räumlichen Gegebenheiten des jeweiligen Lehrpfades ist ebenfalls unterschiedlich stark ausgeprägt. So werden in Straubing die Lehrpfadthemen ohne jeden räumlichen Bezug zu den konkreten Standorten innerhalb des Stadtökosystems erläutert. Im Gegensatz dazu gewinnt der Lehrpfad von Trier vor allem durch die Verknüpfung von allgemeingültigen Informationen und Angaben zur konkreten Stadtentwicklung.

Das Aufzeigen der Vernetzung zwischen mindestens zwei Stationen – insbesondere auch zwischen biotischen, abiotischen und anthropogen geschaffenen Aspekten - eines stadtökologischen Lehrpfades ist bisher jedoch die Ausnahme. In Neumünster wurde das Konzept der Vernetzung zwischen einzelnen Stationen bzw. Inhalten im Projekt „Wege verbinden“ umgesetzt, wobei die Grünbereiche der Stadt und deren Verbindung untereinander im Mittelpunkt stehen.

4.3.2.3 Die gestalterische Umsetzung der stadtökologischen Lehrpfade

Die Analyse der praktischen Umsetzung der stadtökologischen Lehrpfade wurde von zwei Aspekten geleitet – zum einen die Verteilung der Lehrpfade innerhalb des Stadtgebietes sowie deren Routenverläufe und zum anderen die mediale Aufbereitung der zu vermittelnden Inhalte.

Die Verteilung und der Routenverlauf von stadtökologischen Lehrpfaden

Bei der Analyse des Routenverlaufs der untersuchten stadtökologischen Lehrpfade wurde der Schwerpunkt auf zwei Aspekte gelegt. Einerseits wurde der Frage nachgegangen, in welchem Teil der Stadt der Pfad liegt, da hier ein enger Bezug zu den Zielen (vgl. Kap. 4.3.2.1) und Inhalten (vgl. Kap. 4.3.2.2) der einzelnen Pfade hergestellt werden kann. Andererseits wurde die Routenführung der einzelnen Pfade untersucht, denn je nach Weglänge und -form können unterschiedliche Stadtstrukturtypen durchlaufen werden.

Die stadtökologischen Lehrpfade innerhalb der urbanen Siedlungen können hinsichtlich ihrer räumlichen Lage in sieben Kategorien unterschieden werden (Abb. 15). Es wurde festgestellt, dass der Großteil der stadtökologischen Lehrpfade das Zentrum bzw. das Stadtgebiet des entsprechenden urbanen Raumes berührt. Dies gilt sowohl für Klein- als auch für Großstädte, wie die Beispiele von Niebüll mit ca. 8000 Einwohner (2002) und Bonn mit ca. 300 000

Einwohner (2002) zeigen. Stadtökologische Lehrpfade wurden in Großstädten aufgrund der hohen Flächenausdehnung in der Regel in abgegrenzten Stadtbereichen eingerichtet. Dabei handelt es sich entweder um einen Rundweg im Zentrum (z. B. Göttingen) bzw. in einem Stadtteil (z. B. Köln-Nippes) oder um einen Stichweg durch mehrere Stadtgebietstypen (z. B. Münster). Um viele Stadtgebiete aus ökologischer Sicht vorstellen zu können, werden häufig - besonders in Großstädten - mehrere Pfade eingerichtet (z. B. Pforzheim).

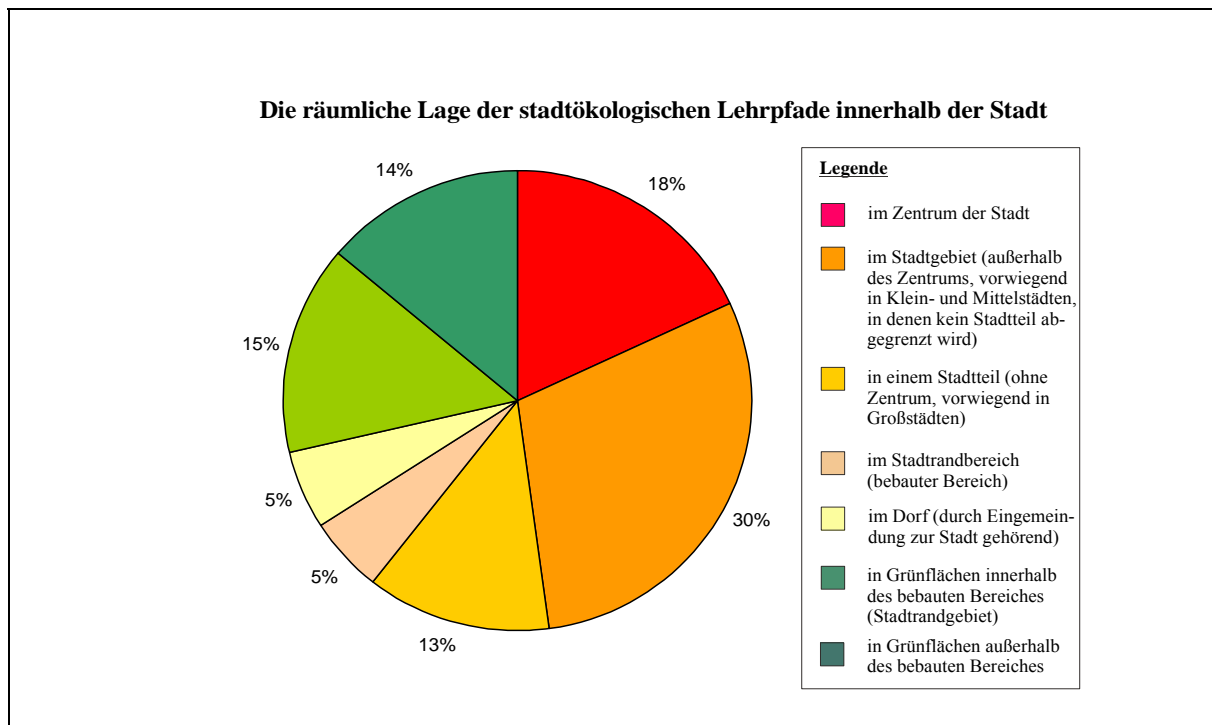


Abb. 15: Die Lage der stadtökologischen Lehrpfade innerhalb des Stadtgebietes

Weiterhin fällt auf, dass etwa ein Drittel der stadtökologischen Lehrpfade durch Grünflächen verläuft, die sowohl innerhalb der Stadt als auch am Stadtrand liegen. Dabei spielt der Pflegegrad der Grünflächen eine wichtige Rolle, denn ein Scherrasen in einem Stadtpark hat eine geringere ökologische Ausgleichsfunktion als eine naturnahe Auenlandschaft im Stadtbereich.

Der zweite schon angesprochene Schwerpunkt innerhalb dieser Lehrpfadanalyse widmet sich dem Pfadverlauf. HETTWER u. SCHULTE 1999 beschreiben zwei Grundtypen - den gebietsbezogenen (Rundweg) und den querschnittsbezogenen (Stichweg) Lehrpfad. Ein Rundweg durchläuft ein Gebiet mit entsprechenden Stationen, wobei Anfang- und Endpunkt identisch sind. Ein Stichweg verläuft relativ linear durch ein urbanes Gebiet. Dabei sind die Stationspunkte wie „Perlen an einer Kette“ angeordnet. Die Abb. 16 zeigt die graphische Darstellung der Routenverlaufsmöglichkeiten.

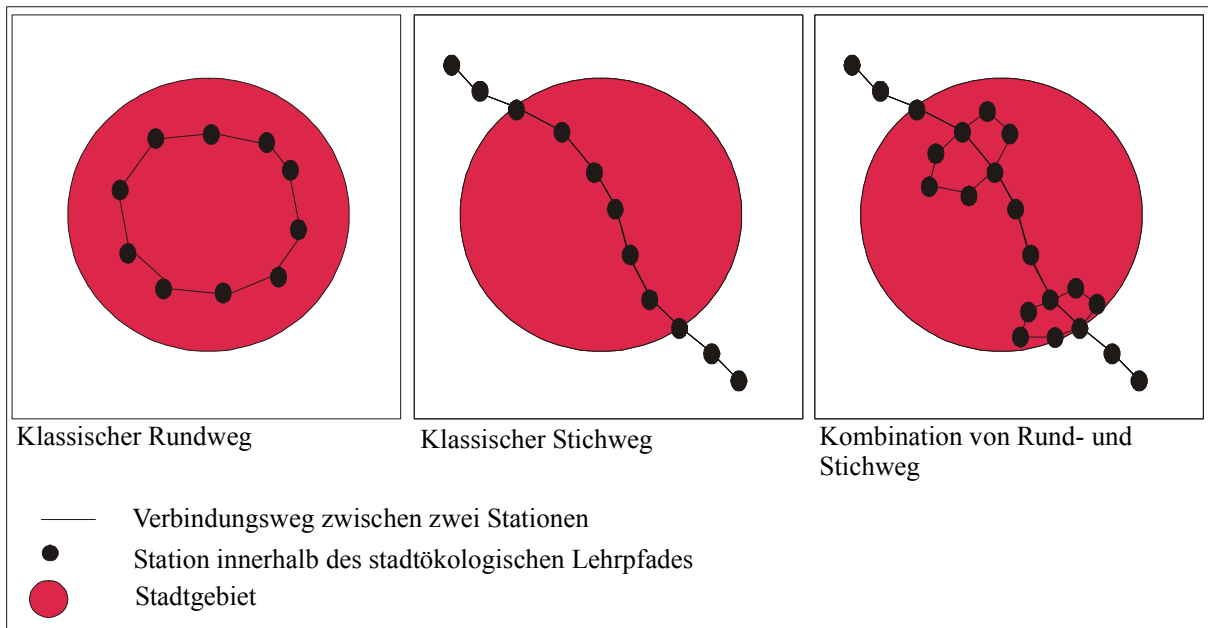


Abb. 16: Graphische Umsetzungsmöglichkeiten des Routenverlaufs von stadtoökologischen Lehrpfaden (SCHULTE u. HETTWER 1999) (verändert)

Der Stichweg eignet sich besonders für die querschnittsorientierte Präsentation von unterschiedlichen Stadtstrukturtypen, das heißt vom Stadtrand bis zum Zentrum kann der gesamte urbane Bereich und dessen Randgebiete eingebunden werden (z. B. in Straubing). Der gebietsbezogene Lehrpfad (Rundweg) gibt die Möglichkeit, ein bestimmtes Teilgebiet – wie die Innenstadt oder einen Stadtteil - möglichst repräsentativ aus stadtoökologischer Sicht vorzustellen (z. B. in Bayreuth oder Pforzheim, Enzauenpark). Die Kombination von gebiets- und querschnittsorientierten Pfaden ermöglicht mehrere Wegvarianten, die zu Fuß, mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln je nach Weglänge erreicht werden können (z. B. Bamberg) (SCHULTE u. HETTWER 1999).

Bei den vorliegenden Pfaden dominiert der gebietsbezogene Wegverlauf (Rundweg), da hier Anfangs- und Endpunkt zusammenfallen. Die Wegstrecken sind in der Regel zu Fuß zu bewältigen, so dass die meisten Pfade eine Weglänge von ca. 2 – 6 km (teilweise bis zu 10 km) aufweisen. Durchschnittlich wurden 5 – 20 Stationen eingerichtet, was wiederum von der Streckenlänge abhängt (lange Strecke - viele Stationen, kurze Strecke – wenige Stationen).

Die verwendeten Informationsträger und Einordnung in die Lehrpfadtypen

Um die vielschichtigen Inhalte der stadtoökologischen Lehrpfade vermitteln zu können, werden unterschiedliche Medien genutzt. Dazu zählen vorwiegend Tafeln, Broschüren, Faltblätter, Arbeitsblätter/Quiz und das Internet. Selten kommen Video, Folie, CD-ROM oder

Werbeträger (Poster, Aufkleber) zum Einsatz. Die Tab. 11 gibt über die Verwendung der einzelnen Informationsträger in den stadtökologischen Lehrpfaden Aufschluss. In der Anlage findet sich eine detaillierte Auflistung der Verteilung der Mediennutzung in den Lehrpfaden findet sich in der Homepage des stadtökologischen Erkenntnispfades Halle (Saale) wieder (vgl. Anlage).

Tab. 11: Absolute und relative Anzahl der verwendeten Informationsträger in den 59 analysierten stadtökologischen Lehrpfaden

Informationsträger (Medium)	Anzahl	Prozent
Tafel	30	50,8 %
Broschüre	37	62,7 %
Faltblatt	27	45,7 %
Arbeitsblatt/Quiz	9	15,2 %
Internet	30	50,8 %
Sonstiges	10	16,9 %

Die klassischen Lehrpfadelemente Tafel, Broschüre und Faltblatt finden in den stadtökologischen Pfaden die häufigste Verwendung, ca. jeder zweite Lehrpfad weist Tafeln auf. Dies ist für die Außenwerbung des Pfades sehr wichtig, da die Existenz des Pfades für zufällige Besucherinnen und Besucher deutlich wird. Ein großes Problem stellt die Wartung der Schilder dar, da zum einen die Witterung die Qualität der Tafeln beeinträchtigt (Abb. 17) und zum anderen keine Aktualisierung der Inhalte bzw. des Gestaltungslayouts (Abb. 18) erfolgt. Dadurch leidet besonders die Attraktivität des Pfades und damit verbunden das Bildungs- und Freizeitangebot der jeweiligen Stadt.

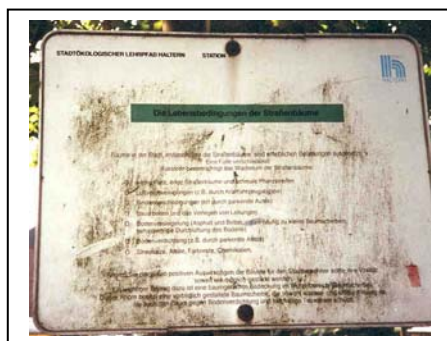


Abb. 17: Verwitterte Tafel in Haltern



Abb. 18: Veraltetes Tafellayout - fortlaufender Text als einziges Gestaltungsmittel (Beispiel Bocholt)

Alle Pfade bieten ein Faltblatt oder eine Broschüre an, wobei selten beide Printmedien, wie z. B. in Münster, angeboten werden. Vorteil der Broschüre ist der höhere Informationsanteil im Vergleich zu einem Faltblatt, welches nur einen Überblick über den Routenverlauf und die Stationen geben kann (vgl. Kap. 4.2.2). Diese rein informelle Broschüre, die nicht weiter Bezug auf die Lernenden nimmt, entspricht dem klassischen Lehrpfad. Dazu gehören auch die Pfade, die nur aus Tafeln und Faltblatt bestehen und eine rein rezeptive Wissensvermittlung anstreben, wie z. B. in Brühl und in Pforzheim. Nachteil der Printmedien ist wie bei den Schildern der hohe Aufwand, der betrieben werden muss, um die Inhalte zu aktualisieren, da sich gerade im Bereich der städtischen Siedlungen ständig Veränderungen ergeben (Abb. 19).



Abb. 19: Veränderungen an Lehrpfadstationen - An der Station 4 des stadtökologischen Lehrpfades Düren wurde am Leopold-Hoesch-Museum die Fassadenbegrünung beseitigt, so dass die Station teilweise nicht mehr existiert (rechts Zustand 1990 (STADT DÜREN 1990), links Zustand 2001).

Einige Broschüren enthalten Aufgabenstellungen oder Überspitzungen bzw. Verfremdungen, um die Lernenden zu einer bewussten Auseinandersetzung mit der Problematik zu motivieren. Als positives Beispiel ist hier Köln zu nennen, da neben Aufgabenstellungen, die vor allem die kognitiven Fähigkeiten ansprechen, auch Experimente und Bastelanleitungen für Modelle zur Simulierung von Prozessen in der Stadt (z. B. Windverhältnisse in bebauten Gebieten) vorgeschlagen werden. Die aktive Einbindung der Lernenden ist ein wesentliches Merkmal des Lernpfades (vgl. Kap. 4.2.1.) (STICHMANN 1976a und 1976b). Als Lernpfad kann Köln als einziger Pfad charakterisiert werden. Als Ergänzung zu Broschüre und Faltblätter bieten Bamberg, Bonn, Düsseldorf, Siegen und Trier Arbeitsblätter an, die vorwiegend für Schulklassen unterer Klassenstufen vorgesehen sind. Auch diese Pfade sind im erweiterten Sinn den Lernpfaden zuzuordnen.

Wichtig für eine aktive Auseinandersetzung sind neben Texten und Abbildungen in den Tafeln, Broschüren und Faltblättern auch dreidimensionale Darstellungen von stadtökologischen Sachverhalten in Modellen, die an den einzelnen Stationen aufgestellt

werden und somit der unmittelbaren Anschauung dienen. Kreative Umsetzungen sind in Heilbronn, Neumünster und Leer zu finden, wie die Abb. 20 zeigt. Diese „Erlebniselemente“ fördern die Auseinandersetzung des Nutzers mit allen Sinnen, so dass hier Ansätze eines Erlebnispfades zu erkennen sind. Jedoch sind diese Angebote in deutschen Städten eher die Ausnahme, da die hohen Kosten die Budgets der stadtökologischen Lehrpfade oft übersteigen und Vandalismus an den Objekten befürchtet wird.



Abb. 20: Gestaltungselemente aus Neumünster (Versiegelung), Heilbronn (Lärm) und Leer (Hochwasser). Dabei wird ein ganzheitliches Lernen angestrebt, indem viele Sinne angesprochen werden.

Eine weitere Möglichkeit einen stadtökologischen Lehrpfad zu präsentieren, bietet das moderne Medium der Lernsoftware oder die Internet-Homepage. Die Vorteile des Internets gegenüber den traditionellen Informationsträgern liegen in der schnellen Abrufbarkeit der Informationen von jedem Ort aus. Weiterhin bietet das Internet die Möglichkeit die Homepage kostengünstig zu aktualisieren, was bei einem Printmedium nicht möglich ist. Dies ist ein wesentliches Kriterium, da in einer Stadt ständig Veränderungen in der Bebauungs- und Grünflächenstruktur erfolgen und damit einzelne Stationen beeinträchtigt werden können bzw. entfallen, wie zum Beispiel der Wegfall der ersten Station in Niebüll.

Zu Beginn der Recherche zu den stadtökologischen Lehrpfaden 2000 war noch keiner der untersuchten Pfade im Internet vertreten. Mittlerweile hat eine Vielzahl den Weg in die virtuellen Welten gefunden (23 von 40 Städten), wie die Auflistung der Internet-Adressen in der Datenbank der stadtökologischen Lehrpfade in der Homepage beweisen (vgl. Anlage). Dabei ist festzustellen, dass einige Städte in ihrem Tourismusangebot auf die Existenz von stadtökologischen Pfaden hinweisen und Broschüren zum Verschicken mit und ohne Gebühr anbieten. Dies trägt sehr stark zur Verbesserung des Stadtimages bei und führt zu einem höheren Bekanntheitsgrad des stadtökologischen Lehrpfades über die Stadtgrenzen hinaus. Als Beispiel kann hier Pforzheim angeführt werden, da hier die bestehenden und neu

hinzukommenden Pfade stark beworben werden. Dabei informieren die einzelnen Stationen der Pfade über ihre Themen, nachdem sie angeklickt wurden. Hier ist ein Ansatz zur Interaktivität im Internet zu verzeichnen (Abb. 21).



Abb. 21: Internetpräsentation eines stadtökologischen Lehrpfades – das Beispiel Pforzheim – Rodgebiet und Dillweissenstein (STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ)

Gießen geht einen Schritt weiter, indem der Internetauftritt genutzt wird, um über die Existenz des Pfades als auch über die Inhalte zur Stadtökologie zu informieren. Dabei wurde der Falblatttext mit der knappen Stationsbeschreibung ins Internet gestellt, wodurch die virtuell Lernenden die gleichen Informationen erhalten wie die Besucherinnen und Besucher in Gießen mit einem Falblatt.

Die Analyse der Internetauftritte der stadtökologischen Pfade lässt jedoch eine virtuelle Umsetzung vermissen, die ein zusätzliches Angebot neben Tafel, Broschüre und Falblatt anbietet, d. h. ein vertiefendes Angebot zu einzelnen Sachverhalten, die im Pfad angesprochen werden, macht. Ebenso fehlen Links zu anderen themenverwandten Internetseiten. Da bisher das interaktive Lernen mittels eines virtuellen Lehrpfades keine Rolle spielt, bestehen hier Reserven und Kapazitäten einer modernen zeitgemäßen Lehrpfadpräsentation.

4.3.3 Fazit

Aus der Analyse und Synthese der 59 untersuchten Pfade können nur wenige aus geographiedidaktischer Sicht positiv hervorgehoben werden. Dazu zählen die stadtökologischen Lehrpfade in Heilbronn, Köln, Leer und Neumünster, da hier die Ansätze einer modernen Lehrpfaddidaktik und -methodik im Sinne eines Erkenntnispfades (vgl. Kap. 4.2.2) übernommen und umgesetzt wurden.

Wesentliche Mängel ergeben sich aus den fehlenden Lernmedien im Gelände sowie die fehlende multimediale Umsetzung, die zur besseren Veranschaulichung von stadtökologischen Strukturen und Prozessen dienen kann. Jedoch lässt sich im Gegensatz zu Naturerlebnispfaden das große Repertoire an handlungsorientierten Gestaltungsmöglichkeiten im Gelände, wie sie EBERS 1999 und CORLEIS 2000 beschreiben, nicht auf die städtischen Gebiete übertragen. Aufgrund der dichten Bebauung und des damit vorherrschenden Raummangels einerseits sowie der daraus resultierenden Nutzungsansprüche und -konflikte andererseits sind Gestaltungselemente im städtischen Raum sehr schwierig umzusetzen. Die multimediale Präsentation der stadtökologischen Pfade hat in den letzten Jahren zugenommen, jedoch ist kein bestehender virtueller Pfad als interaktives Lehr- und Lernmedium geeignet.

Neben der didaktisch-methodischen Umsetzung ist auch die Auswahl der fachwissenschaftlichen Inhalte aus geographiedidaktischer Sicht nicht zufriedenstellend, da vorwiegend bioökologische Schwerpunkte gesetzt wurden. Damit wird Stadtökologie als Wissenschaft auf die naturwissenschaftliche Ebene begrenzt und die Bedeutung der Geographie als Zentrierungsfach und Verknüpfungspunkt von Natur- und Humanwissenschaften nicht genügend herausgestellt.

Im Anschluss an die durchgeführte Analyse und Synthese der untersuchten stadtökologischen Lehrpfade werden im nächsten Kapitel der vorliegenden Arbeit allgemeine Leitlinien zur Anlage eines stadtökologischen Erkenntnispfades formuliert, der die praktische Umsetzung der Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung zum Ziel hat.

5 Leitlinien für die Einrichtung eines stadtoökologischen Erkenntnispfades

5.1 Die Ziele und Qualifikationen eines stadtoökologischen Erkenntnispfades

Stadtoökologische Erkenntnispfade stellen eine Variante der praktischen Umsetzung von Bildungsstandards für die stadtoökologische Grundbildung dar (vgl. Kap. 2.6). Die dazu formulierten Kompetenzbereiche unterscheiden drei Niveaustufen, die hier noch einmal kurz genannt werden sollen:

- Nennen von Begriffen und Merkmalen der Stadt,
- Erklären von Strukturen und Prozessen im Stadtoökosystem,
- Bewerten des komplexen Geoökosystems.

Diese Niveaustufen müssen auch in der Konzeption eines stadtoökologischen Erkenntnispfades erkennbar sein, um den Lernenden die Kompetenzaneignung zur stadtoökologischen Grundbildung übersichtlich und abschnittsgerecht zu ermöglichen, da von sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen ausgegangen werden muss (vgl. Kap. 2.4).

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, können Konzepte aus der Umweltbildung, speziell aus der Naturerlebnispädagogik herangezogen werden, die sowohl das Erlangen von Sach-, Methoden- und Sozialkompetenzen als Zielstellungen beinhalten. Stellvertretend sollen hier Janßens Konzepte „Ebenen des Naturverständnisses“ (1997) und „Von den Sinnen zum Sinn“ (1990) erwähnt werden, die beide die unmittelbare Begegnung mit der Natur als Ausgangspunkt des Naturerlebens favorisieren. Das Naturerleben und das Naturbeschreiben stellen die niedrigsten didaktischen Stufen auf dem Weg zum umweltbewussten Verhalten und Handeln dar, wie Abb. 22 zeigt. Erst wenn eine bewusste Auseinandersetzung mit der Natur erfolgt, indem der Nutzer sie erklärt und versteht, kann sich ein Umweltbewusstsein entwickeln, das im folgenden zu Erkenntnis, Hinterfragen und Handeln führt. Diese Entwicklung verläuft über den reformpädagogischen Ansatz „Lernen über viele Sinne“ (Abb. 23), da hier ein größerer Lernerfolg zu erreichen ist, denn durch den Erkenntnisprozess über viele Sinne werden unterschiedliche Lerntypen angesprochen, das heißt das Bewusstsein und die Handlungsfähigkeit führt zu einem Sinn bzw. sinngerichteten Handeln (CORLEIS 2000, JANßEN 1997, LOOB 2003, LUDWIG 1996).

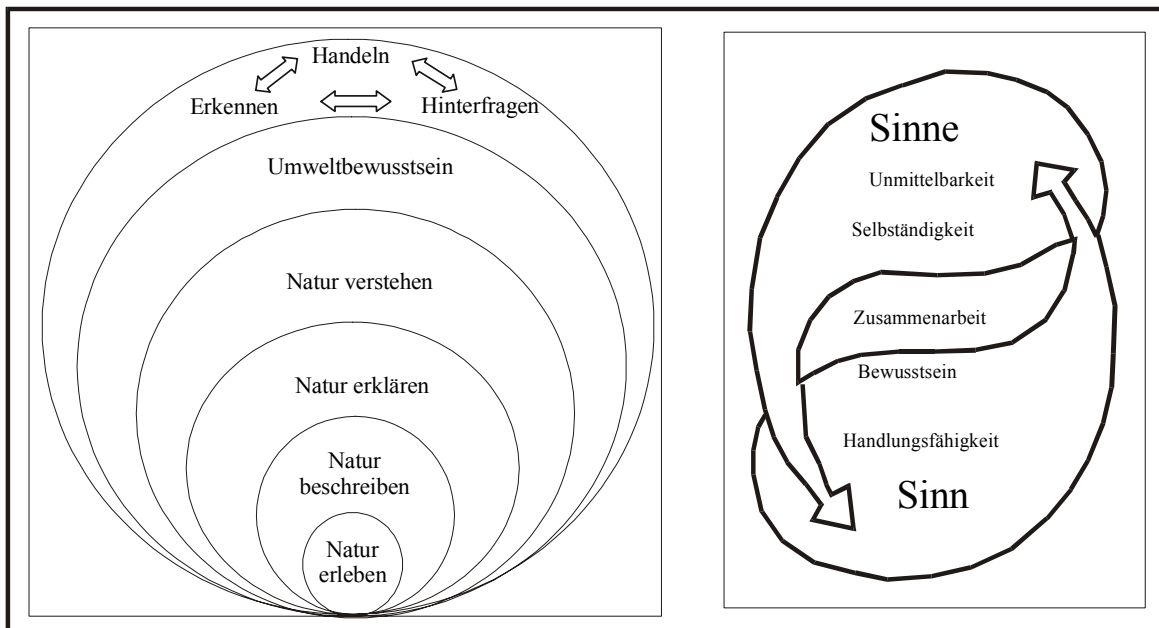


Abb. 22: Ebenen des Naturverständnisses (nach JANßEN 1997)

Abb. 23: Von den Sinnen zum Sinn nach Janßen 1990 (EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998)

Werden diese beiden Modelle aus dem Bereich der Naturerlebnispädagogik mit den Bildungsstandards und dem Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundausbildung verbunden, so ergeben sich Übereinstimmungen hinsichtlich der Niveaustufen im Bereich der Sachkompetenz und Methodenkompetenz. Dominiert auf der ersten Kompetenzstufe zunächst die Sachkompetenz, so wird die Bedeutung der Methodenkompetenz zur Erlangung der Sachkompetenz größer, so dass diese beiden Kompetenzbereiche stark miteinander verbunden sind (vgl. Kap. 3.3).

Hinzu kommt die in der Umweltpädagogik und Lehrpfaddidaktik, aber ebenso in der Geographiedidaktik wichtige Ausbildung der Sozial- und Selbstkompetenz, denn nur durch die Kombination aller Kompetenzen kann es zur Ausbildung der raumbezogenen Handlungskompetenz als oberstes Ziel der Geographie kommen. Innerhalb der Bildungsstandards und des Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung spielt die Sozial- bzw. Selbstkompetenz zunächst nur eine untergeordnete Rolle, denn das Hauptanliegen der stadtökologischen Grundbildung ist es, fundamentale Kenntnisse und Fähigkeiten im Fachgebiet zu entwickeln (BYBEE 2002). Die Sozial- und Selbstkompetenz wird als persönlichkeitsgebundene Identifizierung innerhalb des konkreten Stadtökosystems angesehen, die in ihrer Ausprägung als Bewusstsein für das Stadtökosystem und Handeln im Stadtökosystem über die drei Stufen der stadtökologischen Grundbildung gestellt werden (Abb. 24).



Abb. 24: Stufen der Entwicklung der Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz durch einen stadtökologischen Erkenntnispfad (in Anlehnung an die Darstellung der Entwicklung des Naturverständnisses nach JANßEN 1990 und 1997).

Nach dem Durchlaufen der Niveaustufen kann eine Verhaltensänderung, basierend auf der stadtökologischen Grundbildung bei den Lernenden einsetzen, die durch das Verständnis und das Bewusstsein für das Ökosystem Stadt gefördert wird. Im Idealfall kommt es zum städtischen Handeln, indem positiv auf die Wechselwirkungen und Rückkopplungen im Stadtökosystem eingewirkt wird.

Aus diesen Überlegungen und der vorhergehenden Analyse und Synthese der stadtökologischen Pfade lassen sich Ziele und Qualifikationen für die Anlage eines stadtökologischen Erkenntnispfades ableiten, die nach Sach-, Methoden- und Sozial- (bzw. Selbst)kompetenz unterschieden werden:

Ziele und Qualifikationen für das Erreichen von Sachkompetenz

Die Darstellung des Ökosystems Stadt als komplexes Wirkungsgefüge mit all seinen Wechselwirkungen und vernetzten Teilsystemen innerhalb der Stadtgrenzen und darüber hinaus die Verknüpfung mit angrenzenden Ökosystemen.

Darin sind folgende Teilziele enthalten:

- Informieren über einzelne Bestandteile des Ökosystems Stadt (biotische, abiotische und technische Faktoren) durch interdisziplinäres Arbeiten
- Aufzeigen der Stoff- und Energieflüsse innerhalb des urbanen Ökosystems
- Darstellen des Wirkens und Lebens des Menschen in seinem selbst geschaffenen Ökosystem
- Aufzeigen von Nutzungskonflikten und Möglichkeiten der Beseitigung derselben durch umweltverträgliche und nachhaltige Stadtentwicklung

- Darstellen des urbanen Ökosystems durch die situationsbezogene Vermittlung eines konkreten Stadtbeispiels mit seinen individuellen Merkmalen und seiner einzigartigen Entwicklung.

Ziele und Qualifikationen für das Erreichen von Methodenkompetenz

Die geoökologische Systemanalyse - Handlungsorientiertes Lernen als Grundprinzip des ökologischen Lernens, um Bereitschaft und Kompetenz zum Handeln zu entwickeln.

Darin sind folgende Teilziele enthalten:

- Durchführen von naturwissenschaftlich-experimentellen Verfahren (z. B. Beobachten, Messen, Vergleichen, Formulieren und Darstellen von Arbeitshypothesen und Ergebnissen, Entwicklung von Untersuchungsstrategien)
- Durchführen von sozialwissenschaftlichen Erhebungen (z. B. Beobachten und Befragen)
- Durchführen von Fallstudien bzw. Zukunftswerkstätten (z. B. Lösen von Problemen in einer konkreten Stadt, Planen einer nachhaltigen Stadt im Zusammenspiel von Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft)
- Geoökologische Systemanalyse.

Ziele und Qualifikationen für das Erreichen von Sozial- und Selbstkompetenz

Steigerung der Identität zum städtischen Nahraum und Motivieren zur bewussten Handlungsbereitschaft im städtischen Raum

Darin sind folgende Teilziele enthalten:

- Sensibilisieren und Motivieren zum bewussten Beobachten von Einzelphänomenen und deren Vernetzung in der Stadt
- Erzeugen von Betroffenheit für Probleme in der Stadt und deren Folgen für die Lebensqualität
- Bewusstsein schaffen zum Bewahren der ökologischen Werte im urbanen Ökosystem
- Schaffen einer Verhaltensänderung, die zum eigenen positiven Handeln im Ökosystem Stadt führt.

5.2 Empfehlungen für die inhaltliche Umsetzung eines stadtökologischen Erkenntnispfades

Ableitend aus den formulierten Zielen und Qualifikationen, die zur Anlage eines stadtökologischen Erkenntnispfades führen, stellt sich die Frage nach den konkreten Inhalten, die ein solches Umweltbildungsangebot bieten sollte. Dabei spielen vier Sachverhalte eine wichtige Rolle.

Die geoökologische Ausrichtung der Inhalte

Um eine stadtökologische Thematisierung von Siedlungsräumen aus geographischer Sicht zu erreichen, ist die geoökologische Ausrichtung der gewählten Inhalte entscheidend. Nur mit dem Verständnis der Stadtökologie im weiteren Sinne (WITTIG u. SUKOPP 1998) (vgl. Kap. 2.2.1) können sowohl naturgeographische als auch humangeographische Sichtweisen im ausgewogenen Verhältnis aufgezeigt werden, die über eine rein bioökologische Betrachtungsweise der urbanen Ökosysteme hinausgehen. Die Kopplung von inhaltlichen Aspekten, welche Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Stadtökologie präsentieren, mit den dazugehörigen fachwissenschaftlichen Methoden ist zu empfehlen. In Anlehnung an die formulierten Bildungsstandards der stadtökologischen Grundbildung sollten folgende Prozesse in einem stadtökologischen Erkenntnispfad dargestellt werden:

- Stadtklima und Luftaustauschprozesse,
- Energieversorgung von Städten,
- Wasserhaushalt der Stadt,
- Städtischer Verkehr sowie
- Warenein- und -ausfuhr (Stoffflüsse) (vgl. Kap. 2.6).

Der systemare Ansatz

Innerhalb eines Stadtökosystems bestehen eine Vielzahl von Strukturen, die einer gewissen Dynamik unterliegen. Sehr bedeutend für den Erfolg eines stadtökologischen Erkenntnispfades ist die Verknüpfung dieser einzelnen fachwissenschaftlichen Themen, um die Stadt als komplexes System zu verdeutlichen. Dabei stellt die konkrete Pfadstation einen Sachverhalt oder ein Ereignis mit differenzierter eigener Struktur dar, der anschließend als Systemteil in das ganzheitliche urbane Gebilde eingeordnet werden muss. Dabei spielen

Wechselwirkungen innerhalb des städtischen Netzes eine wesentliche Rolle, d. h. inwiefern beeinflussen sich Stationen. Auch in diesem Zusammenhang sei auf die große Bedeutung des fächerübergreifenden Aspekts innerhalb der Stadtökologie verwiesen. Parallel dazu sind auch Verflechtungen zwischen Stadtökosystemen und umgebenden Geoökosystemen (z. B. Agrarökosysteme) zu berücksichtigen, um eine nach außen abgeschlossene Darstellung der Stadt zu vermeiden und damit eine falsche Raumvorstellung zu entwickeln. Nur durch das Denken in vernetzten Strukturen kann eine nachhaltige komplexe Vorstellung vom Stadtökosystem erreicht werden (FLATH u. FUCHS 1995, VESTER 2003).

Die Verknüpfung zwischen allgemeinen Inhalten und konkreter Stadt

Die konkrete Stadt als Standort des Erkenntnispfades sollte im Mittelpunkt stehen und ist somit unabdingbar, um eine Identität zum untersuchten Nahraum zu entwickeln. Dadurch wird die Individualität des urbanen Geoökosystems verdeutlicht, die allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten unterliegt. Strukturen, Funktionen und Prozesse als Phänomene im Stadtökosystem existieren in der konkreten Stadt und fördern somit eine langanhaltende Wissensaneignung, da die unmittelbare Anschauung mit standortunabhängigen Gesetzmäßigkeiten verknüpft wird.

Die Bedeutung des Menschen

Der Mensch als Erschaffer des Ökosystems Stadt ist gleichzeitig der Hauptnutzer desselben und setzt durch sein Wirken dem anthropogenen System ein „Systemziel“⁵¹. Mit seinem Wirken in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft beeinflusste und beeinflusst der Mensch das städtische Gefüge hauptsächlich für seine Zwecke. Jedoch treten durch das menschliche Handeln auch unerwünschte „Nebenwirkungen“ innerhalb der Stadt auf. Aus diesen Gründen darf bei der Anlage von stadtökologischen Erkenntnispfaden der Mensch als Hauptlebewesen nicht vernachlässigt werden und muss im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Gleichzeitig ist es wichtig, den Blick hinsichtlich des menschlichen Wirkens in die Zukunft auf ein nachhaltiges Planen und Entwickeln der Stadt zu richten.

⁵¹ FLATH u. FUCHS 1995. S. 15.

5.3 Empfehlungen für die methodische Umsetzung eines stadtoökologischen Erkenntnispfades

Um die Empfehlungen für die inhaltliche Umsetzung des stadtoökologischen Erkenntnispfades sinnvoll zu realisieren, bedarf es einiger fachdidaktisch-methodischen und gestalterischen Überlegungen, die im folgenden erläutert werden.

Der Erkenntnispfad

Bei der Vermittlung von stadtoökologischen Inhalten hinsichtlich der Verwendung eines Lehrpfadtyps entspricht der Erkenntnispfad den heutigen Anforderungen nach einer gleichzeitigen Förderung von Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz, da er verschiedene Lehrpfadtypen (Lehr-, Lern- und Erlebnispfad) kombiniert und damit unterschiedlichen Lerntypen gerecht wird (vgl. Kap. 4.2.2).

Das multimediale Bausteinprinzip

Unter multimedialen Lehr- und Lernbausteinen werden hypermediale Lehr- und Lernsysteme verstanden, „wobei die Arbeit mit ihnen sowohl individuell als auch im Team über einen PC [und andere Medien] erfolgen kann“⁵². Jede Nutzerin und jeder Nutzer hat bei der Verwendung des Erkenntnispfades unterschiedliche Zielstellungen sowie fachliche und methodische Voraussetzungen. Ebenso spielt die Zeit- und Raumfrage der Lernenden eine wichtige Rolle. Dadurch bietet es sich an, die Inhalte innerhalb des stadtoökologischen Erkenntnispfades so anzuordnen, dass sie einzeln ausgewählt und unabhängig voneinander betrachtet werden können – je nach Voraussetzung und Interesse der Nutzerinnen und Nutzer. Um den systemaren Ansatz der Stadt überschaubar zu gestalten, werden die Inhalte nach Themengebieten strukturiert, die sich dann in den einzelnen Pfadstationen wiederfinden, welche als selbständige Lehr- und Lernpunkte nach dem Bausteinprinzip angelegt werden. Jedoch ist die inhaltliche Trennung nicht nach dem linearen Prinzip vorzunehmen, d. h. die fachlichen Inhalte werden ohne Bezug untereinander dargestellt, sondern es müssen den Lernenden vielfältige Verknüpfungen zwischen den einzelnen Themen deutlich gemacht werden, um dem systemaren Charakter des Stadtökosystems gerecht zu werden. Dadurch können Teilbereiche des Stadtökosystems und ihre jeweiligen Verknüpfungen ausgewählt

⁵² PROTZE u. LINDAU 2002. S. 23 – 24.

werden, um eigene Schwerpunkte der Lerntätigkeit zu setzen, wobei der Blick auf den Gesamtzusammenhang erhalten bleibt. Neben der inhaltlichen Kombinationsmöglichkeit kann auch die Medienauswahl bzw. der Lernort im Baukastenprinzip vorgenommen werden.

Der Medieneinsatz

Die verwendeten Medien des stadttökologischen Erkenntnispfades sollten vielseitig und abwechslungsreich sein. Dabei wird unter der unmittelbaren Begegnung mit der Realität (Exkursionsgang entlang der Pfadrouten) und zwischen der mittelbaren Begegnung mit den Stationen über Medien unterschieden.

Bei der Originalbegegnung mit den Stationen im Gelände steht die Beobachtung der angesprochenen Strukturen im Stadttökosystem im Vordergrund. Dabei helfen den Lernenden einerseits Tafeln im Gelände und/oder eine Broschüre, wodurch vorhandene Stadtmerkmale sowie Prozesse erläutert und Zusammenhänge zu anderen Erscheinungen hergestellt werden. Weiterhin können die Besucherinnen und Besucher des Pfades zum Nachdenken bzw. zu Handlungen durch Gegenstände, bewegliche Elemente oder Multimedialstationen im Gelände angeregt werden. In der Kombination mit Tafel oder Broschüre werden unterschiedliche Lerntypen angesprochen und somit der Behaltenseffekt erhöht. Wichtig ist hierbei, wie schon erwähnt, neben der einzelnen Station, den Blick auf andere thematisch verwandte oder in Beziehung stehende Themen des Pfades im Sinne des Stadttökosystems zu richten.

Bei der mittelbaren Begegnung, die in erster Linie als Ergänzung zur Realbegegnung zu sehen ist, steht neben der Broschüre das Medium der rechnergestützten Darbietung zur Verfügung. Der größte Vorteil des virtuellen Mediums, speziell bei der Verwendung einer Internetseite ist die sehr große Kapazität an Speicherfläche, so dass der Aufbau von Lernmodulen für die thematischen Stationen möglich ist. Dadurch können ausführliche Erläuterungen zu den einzelnen Inhalten vorgenommen werden, die in der Broschüre oder auf einer Tafel im Gelände nicht möglich sind. Ein weiterer Vorteil ist die Darstellungsmöglichkeit von dynamischen Prozessen, die in der Realität nicht immer zu beobachten sind, durch Animation, wie z. B. der Wachstumsprozess einer Stadt.

Durch die Umsetzung eines stadttökologischen Erkenntnispfades durch verschiedene und vielseitige Medien im Baukastenprinzip ergeben sich viele Kombinationsmöglichkeiten von realer, mittelbarer und virtueller Begegnung mit den Stationen. Dadurch ist ein zeit- und auch

ortsungebundenes Lernen, aber auch das Besuchen der Stationen im städtischen Gefüge möglich, was eine individuelle Wissens- und Methodenaneignung realisiert.

Die Rahmenbedingungen

Ebenso wichtig, wie die Frage nach den Zielen, Qualifikationen, Inhalten, Methoden und Medien, sind auch Überlegungen zu den Rahmenbedingungen des städtischen Raumes, in dem der Erkenntnispfad angelegt werden soll, zu stellen. Diese konzeptionellen Faktoren wurden schon mehrfach erfasst (HETTWER u. SCHULTE 1999, ENGELHARDT 1995, SAUERBORN u. WOLF 2003) und sollen hier der Vollständigkeit halber Erwähnung finden. Dabei werden auch Ergebnisse der eigenen Analyse und Synthese von stadtoökologischen Lehrpfaden (vgl. Kap. 4.3.2) einbezogen:

- Die **Pfadlänge** im Gelände wird mit einer Länge von 2 – 5 km (reine Gehzeit etwa 1 Stunde) empfohlen, so dass genügend Zeit für die Erarbeitung an den Stationen bleibt.
- Eng verbunden ist damit der **Wegverlauf**, der wiederum von der Siedlungsgröße abhängt. So empfiehlt sich ein Stichweg, wenn mehrere Stadtstrukturtypen thematisiert werden sollen. Dies setzt aber ein geringes Flächenausmaß der Stadt voraus, um die unterschiedlichen Stadtstrukturtypen zu Fuß durchlaufen zu können. Der Rundweg erweist sich für die Erarbeitung eines Stadtstrukturtyps als günstig, da Anfangs- und Endpunkt zusammenfallen, um die An- bzw. Abreise vom Pfad zu vereinfachen. Abhängig von der jeweiligen Stadt können die beiden Grundvarianten des Stich- und Rundwegs auch kombiniert werden.
- Die empfohlene **Stationsanzahl** liegt bei 10 – 20 Stationen, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Standorten nicht länger als 5 Gehminuten sein sollte, um die Motivation der Lernenden zu erhalten. Aber auch eine Erhöhung der Pfadstationen ist möglich, da aufgrund der inhaltlich unabhängigen Stationen ein lineares Ablaufen des Pfades nicht nötig ist. Dadurch können Stationen thematisch und punktuell ausgewählt werden.
- Für die An- bzw. Abreise zum stadtoökologischen Erkenntnispfad ist die **Anbindung an die öffentlichen Verkehrsmittel** zumindest der Anfangs- und Endstation zu empfehlen. Ebenso sollte auf einen rollstuhl- bzw. kinderwagengerechten Wegverlauf des stadtoökologischen Erkenntnispfades geachtet werden.

6 Die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) – eine praktische Umsetzungsmöglichkeit der stadtökologischen Grundbildung

6.1 Ziele des stadtökologischen Erkenntnispfades in Halle (Saale)

Nachdem in den vorhergehenden Ausführungen der stadtökologische Erkenntnispfad als geeignetes Mittel für die praktische Umsetzung der Bildungsstandards und des Kompetenzstufenmodells für die stadtökologische Grundbildung erörtert wurde, soll im folgenden am exemplarischen Raumbeispiel von Halle (Saale) als studienspezifischer Lernort die Konzeption eines konkreten stadtökologischen Erkenntnispfades vorgestellt werden. Dabei ist die vorliegende Arbeit nicht als vollständige und umfassende praktische Umsetzung des geplanten stadtökologischen Erkenntnispfades zu verstehen, vielmehr werden Entwürfe zur inhaltlichen und gestalterischen Realisierung als Ideen gezeigt, die als Diskussionsgrundlage dienen.

In Anlehnung an die Empfehlungen für die Einrichtung von stadtökologischen Pfaden (vgl. Kap. 5.1) werden folgende Zielstellungen zum Erreichen von Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz formuliert:

1. Die Darstellung des Stadtökosystems Halle als komplexes Wirkungsgefüge mit seinen wesentlichen Wechselwirkungen und vernetzten Teilsystemen innerhalb der Stadtgrenzen und darüber hinaus die Verknüpfung mit angrenzenden Ökosystemen in regionaler und globaler Dimension.
2. Die geoökologische Systemanalyse - Handlungsorientiertes Lernen als Grundprinzip des ökologischen Lernens, um Bereitschaft und Kompetenz zum Handeln zu entwickeln, insbesondere durch den Einsatz der neuen Medien.
3. Steigerung der Identität zur Stadt Halle, insbesondere der auswärtigen Studierenden und Motivieren zur bewussten Handlungsbereitschaft im halleschen Raum.

6.2 Die inhaltliche Umsetzung des stadtoökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale)

An dieser Stelle können die hier aufgeführten Punkte des Umfangs wegen nur ansatzweise erläutert werden. Die konkreten Umsetzungsvorschläge der vorliegenden Konzeption des stadtoökologischen Erkenntnispfades können mit Hilfe der beiliegenden CD (vgl. Anlage) nachvollzogen werden.

Die geökologische Ausrichtung der Inhalte

Der stadtoökologische Erkenntnispfad wurde für die Innenstadt von Halle (Saale) konzipiert, da die Ausdehnung des gesamten Stadtgebietes für einen Pfad zu groß ist. Dadurch werden nicht alle Stadtstrukturtypen thematisiert, jedoch können weitere stadtoökologische Teilpfade in Halle zu einem späteren Zeitpunkt folgen, die diese Gebiete einbinden könnten (vgl. Kap. 6.4). Die Stationen sind in einigen Punkten mit für Halle bedeutsamen historischen Sehenswürdigkeiten identisch, jedoch liegt der fachliche Anspruch auf der stadtoökologischen Betrachtungsweise, was wiederum eine neue Sicht auf Altbewährtes und -bekanntes (Sehenswürdigkeiten der Innenstadt) zulässt.

Bei der inhaltlichen Auswahl der Stationen wurde eine geökologische Betrachtungsweise angestrebt (vgl. Kap. 5.2), die sowohl naturgeographische als auch anthropogeographische Schwerpunkte aufgreift. Es sind zunächst in der Innenstadt von Halle (Saale) 20 Stationen geplant (Tab. 12). Dabei werden die konkreten Standorte, die einen exemplarischen Charakter haben, mit allgemeingültigen Themen der Stadtökologie verbunden, die in jedem anderen Stadtökosystem eine Rolle spielen. Ausnahmen bilden hier die Station 12 - Saline: Salzgewinnung und die Station 17 - Franckesche Stiftungen: Historisches Erbe, weil hier stadtspezifische Fragestellungen aufgenommen wurden. Jedoch wird damit auf die Einmaligkeit jedes Stadtökosystems hingewiesen. Neben der Nennung des Standortes und des Themas wurde noch eine im übertragenden Sinne die thematische Ausrichtung der Station tangierende Überschrift ergänzt, um die Motivation der Lernenden zu erhöhen. Die Abb. 25 zeigt die Lage der 20 Stationen in der Innenstadt von Halle (Saale).

Tab. 12: Stationen und Themen des stadtoökologischen Erkenntnispfades für Halle (Saale)

	Stationen/Standorte	Themen	Überschrift
1	Hallmarkt	Geologie	„Wo alles begann“
2	Markt	Versiegelung	„Boden in Not“
3	Händelgalerie	Konsum	„Kaufen macht so viel Spaß“
4	Kleine Ulrichstraße	Wohnen	„Hallo Nachbar!“
5	Neue Residenz	Städtisches Grün	„Grüne Oase“
6	Moritzburg	Stadt bäume	„Mauerblümchen“
7	Würfelwiese	Flussaue	„An der Saale hellem Strande“
8	Robert-Franz-Ring	Vorgärten	„Ach, ein Häuschen im Garten“
9	Mühle	Hochwasser	„Es klappert die Mühle am rauschenden Bach“
10	Klausbrücke	Fließgewässer	„Gegen den Strom“
11	Schieferbrücke	Stadtklima	„Immer gut belüftet“
12	Saline	Salzgewinnung	„Das Salz in der Suppe“
13	Spitze	Energie	„Unter Strom stehen“
14	Eselsbrunnen	Trinkwasser	„Lebensnotwendig“
15	Großer Berlin	Historische Infrastruktur	„Klein, aber fein“
16	Franckeplatz	Verkehr	„Es liegt was in der Luft“
17	Franckesche Stiftungen	Historisches Erbe	„Eine Stadt vor der Stadt“
18	Leipziger Turm	Flächenverbrauch	„Und sie wächst und wächst“
19	Stadtgottesacker	Friedhof	„Ort der Besinnung“
20	Stadtpark	Erholung	„Halle atmet auf“

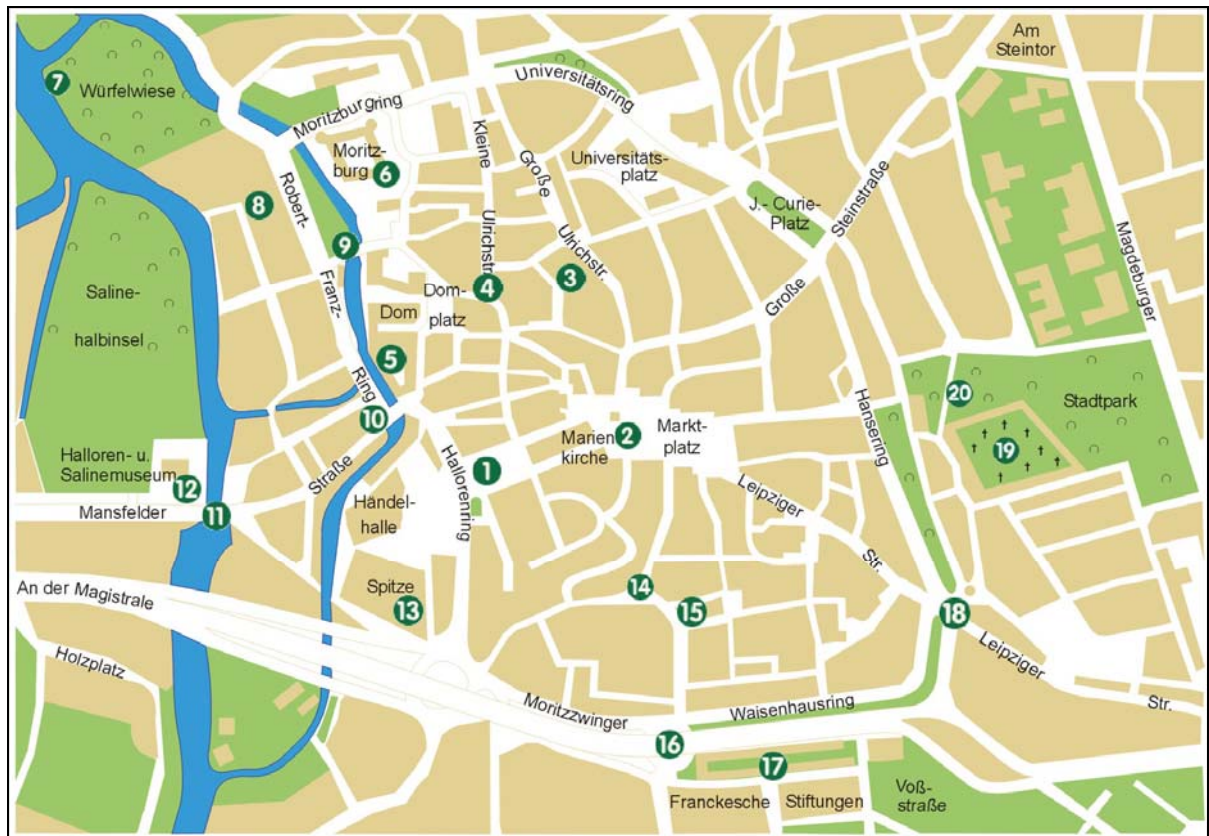


Abb. 25: Lage der 20 Stationen in der Innenstadt von Halle (Saale)

Die in den Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung (vgl. Kap. 2.5 und 2.6) festgelegten Begriffe finden sich in einem Glossar wieder und erfüllen die erste Stufe des Kompetenzstufenmodells (vgl. Kap. 3.3). Neben diesen grundlegenden Begriffen wurden auch die für die stadtökologische Grundbildung formulierten Prozesse innerhalb des städtischen Ökosystems integriert, die der zweiten Kompetenzstufe entsprechen. Diese Prozesse werden an einzelnen Stationen thematisiert. Dazu gehören:

- Luftaustausch und Schadstoffbelastung - Station 11 und 16,
- Energieversorgung – Station 13,
- Städtischer Wasserhaushalt – Stationen 2, 9, 10 und 14
- Städtischer Verkehr – Station 16 sowie
- Waren - und Materialeinfuhr und Abfallbeseitigung - Station 3.

Der systemare Ansatz

Um die oben genannten Themen des stadtökologischen Erkenntnispfades nicht isoliert zu behandeln, ist es wichtig, Wechselwirkungen zwischen einzelnen Faktoren, d. h. Verbindungen zwischen den Themen deutlich zu machen, was wiederum der zweiten und dritten Kompetenzstufe der stadtökologischen Grundbildung entspricht. Dazu gehören einerseits prozessuale Entwicklungen innerhalb des Stadtökosystems, andererseits Verbindungen zwischen den Inhalten über die Institution der einzelnen Pfadstationen hinweg.

Für den stadtökologischen Erkenntnispfad wurde ein Symbol in Form eines Kreises entwickelt, wobei jeder Punkt eine Station symbolisiert. Durch Verbindungslinien zwischen den einzelnen Punkten werden Verknüpfungen zwischen den Stationen aufgezeigt (Abb. 26). Dabei umfassen diese Linien nicht nur direkte Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Stationen, sondern auch Gegensätze, wie z. B. die Bedeutung der Versiegelung des Marktes (Station 2) und der unversiegelten Flächen in städtischen Grünflächen (Station 7).

Weiterhin ist es wichtig, nicht nur im halleschen Stadtökosystem zu verbleiben, sondern auch Verbindungen in die umgebenden Geoökosysteme aufzuzeigen bzw. den Blick in die Welt auf globale Zusammenhänge zu lenken. Dies erfolgt beispielhaft an der Station 4 - Händelgalerie zum Thema Stoffflüsse, denn an dem Herstellungs-, Nutzungs- und Entsorgungsverlauf eines T-Shirts wird die Notwendigkeit anderer Geoökosysteme deutlich. Beispielhaft wird für die Bereitstellung der zur Produktion eines T-Shirts notwendigen

Baumwolle im globalen Maßstab auf die Probleme am Aralsee und im regionalen Maßstab auf die Wasserver- und -entsorgung sowie die Abfallentsorgung verwiesen. Dadurch wird die Reichweite des menschlichen Handelns im lokalen, regionalen und globalen Maßstab deutlich.

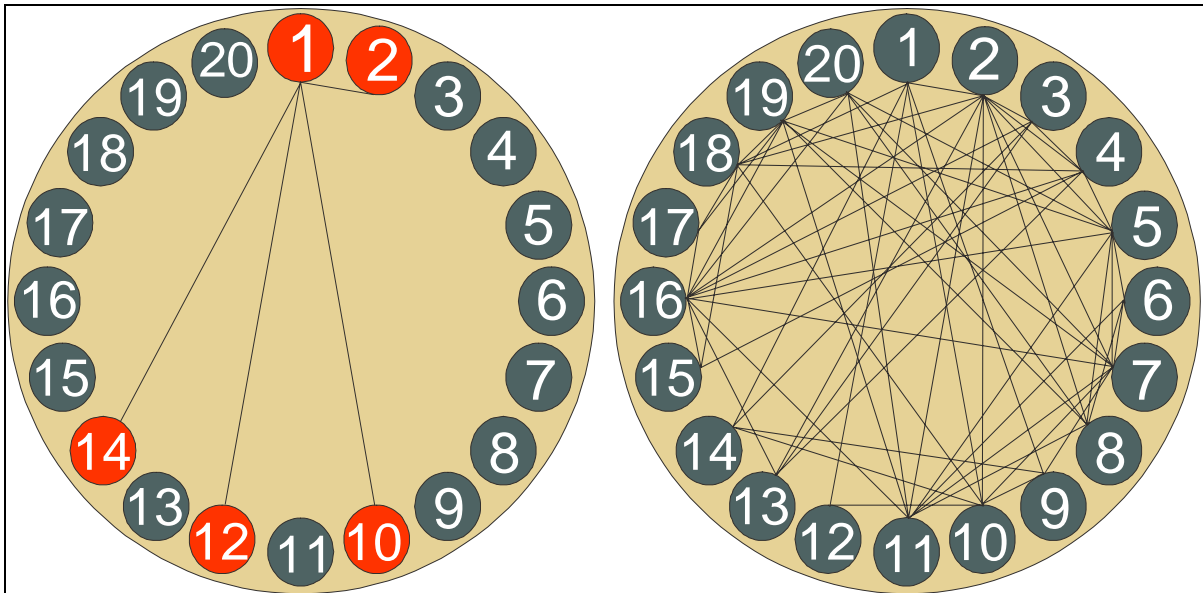


Abb. 26: Die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Stationen, aufgezeigt am Beispiel der Station 1 (Hallmarkt) (links) und eine zusammenfassende Darstellung aller Stationsverbindungen (rechts)

Die Verknüpfung von allgemeinen stadtökologischen Inhalten und konkreter Stadt

An den einzelnen Stationen des stadtökologischen Erkenntnispfades werden die Inhalte immer an dem konkreten Raumbeispiel Halle eröffnet. Dies wird einerseits anhand der Bilder der einzelnen Stationen deutlich, andererseits auch an individuellen Fakten und Zusammenhängen aus Halle. Weiterhin existieren für Halle typische Stationen wie die Stationen 12 - Saline und 18 - Franckesche Stiftungen, da sie eng mit der wirtschaftlichen und historischen Entwicklung der Stadt verbunden sind. Neben der Darstellung des konkreten Inhaltszusammenhangs zur Stadt Halle werden allgemeingültige Strukturen, Prozesse und Wirkungszusammenhänge des Stadtökosystems dargestellt. An der Station 19 - Stadtgottesacker wird z. B. die klimaverbessernde Funktion von Friedhöfen bzw. städtischen Grünflächen erläutert, wobei auch auf die Besonderheiten des Stadtgottesackers als historisch einmalige Friedhofsanlage in Halle hingewiesen wird.

Die Bedeutung des Menschen

Der Mensch hat als Gestalter und Bewohner des Stadtökosystems eine besondere Bedeutung. In der Gestaltung des stadtökologischen Erkenntnispfades ist der Mensch an jeder Station in mehrfacher Weise präsent. Zum einen durch das **Maskottchen „Hallino“** (der Name verdeutlicht die Identifikation mit der Stadt Halle), welches die Lernenden immer begleitet und für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Halle steht. Es erläutert am Beginn die Einführung in den Erkenntnispfad (Abb. 27) in Halle und tritt an jeder Station auf und verabschiedet die Nutzerinnen und Nutzer am Ende des Pfadbesuches. Die Abb. 29 zeigt den Hallino an jeder Station, wobei ein Bezug zur jeweiligen Thematik hergestellt wurde.



Abb. 27: Hallino in der Begrüßungspose

Abb. 28: Logo des stadtökologischen Erkenntnispfades

Zum anderen wird der Mensch als ein weiterer Teil des Erkenntnispfadkonzeptes angesprochen, indem an jeder Station ein Tipp formuliert wird, der in engem Zusammenhang zu den Inhalten des Standortes steht. Damit werden den Lernenden Hinweise gegeben, wie sie ihren eigenen Lebensraum nachhaltig positiv beeinflussen können oder wo weiterführende Informationen zu einem Thema existieren. Die Station 1 – Hallmarkt weist z. B. im Tipp auf die Station 12 – Saline hin. Dort werden weitere Erläuterungen zur Salzgewinnung in Halle gegeben und des Weiteren auf das Technische Halloren- und Salinemuseum verwiesen. An der Station 12 wiederum wird eine konkrete Handlungsanweisung gegeben, auf das Streuen mit Salz im Winter aus ökologischen Gründen zu verzichten.

In einem dritten Element, dem Logo des Pfades, tritt der Mensch noch einmal indirekt durch „seine Fußspuren“ in Erscheinung (Abb. 28). Er hinterlässt als Hauptnutzer des Geoökosystems Stadt die größten Eindrücke und Veränderungen. In den beiden Fußabdrücken sind einige anthropogen geschaffene (Gebäude, motorisierter Verkehr, Kanalisation) sowie ökologisch bedeutsame Bereiche (städtisches Grün, Fließgewässer und nichtmotorisierter Individualverkehr) dargestellt, die das Geoökosystem Stadt beschreiben.

<p>Station 1 - Geologie Hallino als Salzsieder</p>	<p>Station 2 - Versiegelung Hallino an einer Straßenbahnhaltestelle, ein Regenwurm stößt sich an der Straßendecke</p>	<p>Station 3 - Konsum Hallino beim Einkaufen</p>	<p>Station 4 - Wohnen Hallino begrüßt Nachbar</p>
<p>Station 5 - Städtisches Grün Hallino atmet auf</p>	<p>Station 6 - Stadtbäume Hallino pflanzt einen Baum</p>	<p>Station 7 - Flussauwe Hallino angelt in der Saale</p>	<p>Station 8 - Vorgärten Hallino als Gärtner</p>
<p>Station 9 - Hochwasser Hallino auf einem Dach kniend</p>	<p>Station 10 - Fließgewässer Hallino rudert durch die Klausbrücke</p>	<p>Station 11 - Stadtklima Hallino mit Windsack in einer Frischluftschneise</p>	<p>Station 12 - Salzgewinnung Hallino benutzt Siedesalz zum Würzen</p>
	<p>Station 13 - Energie Hallino geht ein Licht auf</p>		
	<p>Station 14 - Trinkwasser Hallino holt Wasser vom Brunnen</p>		<p>Station 15 - Mittelalterliche Infrastruktur Hallino zieht Handwagen bzw. schiebt Schubkarre</p>
<p>Station 17 - Historisches Erbe Hallino liest in der Bibliothek der Franckeschen Stiftungen</p>			<p>Station 16 - Verkehr Hallino steht genervt im Stau, leidet unter Lärm und Abgasen</p>
	<p>Station 18 - Flächenverbrauch Hallino sieht aus dem Leipziger Turm bis ans Ende der Stadt</p>	<p>Station 19 - Friedhof Hallino am Ort der Besinnung</p>	<p>Station 20 - Erholung Hallino entspannt sich</p>

Abb. 29: Die Identifikationsfigur Hallino an den einzelnen Stationen des stadtökologischen Erkenntnispfades in Halle (Saale) (Graphiken unter Mitarbeit von S. Migge)

6.3 Die methodische Umsetzung des stadtökologischen Erkenntnispfades in der Innenstadt von Halle (Saale)

Der Erkenntnispfad

Der stadtökologische Erkenntnispfad für die Innenstadt von Halle enthält Elemente des klassischen Lehrpfades, des Lernpfades und des Erlebnispfades (vgl. Kap. 4.2.2). Der Lehrpfad wird durch Erläuterungen an den einzelnen Stationen umgesetzt, indem Tafeln an den einzelnen Stationspunkten geplant sind, die inhaltliche Erklärungen zu den Themenschwerpunkten geben. Der Lernpfad findet sich hauptsächlich in der Broschürenvariante wieder, indem Aufgabenstellungen mit Bezug auf die Stationen an die Lernenden gestellt werden. Ebenso sind Teile des Lernpfades innerhalb der Internethomepage integriert (vgl. Anlage). Darüber hinaus enthält auch der virtuelle Pfad Merkmale des Erlebnispfades, denn es werden interaktive Bedienelemente eingerichtet. Aber auch an den realen Pfadstationen werden „Erlebniselemente“ geplant, die aber aufgrund der hohen Kosten im Moment nur als Ideen vorliegen. Genauere Erläuterungen zu den einzelnen Medien, die der Pfadumsetzung dienen, erfolgen unter dem Punkt Medieneinsatz in diesem Kapitel.

Das multimediale Bausteinprinzip

Da die drei oben erläuterten Pfadvarianten mit den Medien Tafel und „Erlebniselement“, Broschüre sowie Internetvariante parallel entstehen werden, ist ein wechselseitiger, sich ergänzender Einsatz dieser Medien im Prinzip des Bausteinsystems möglich. Das heißt, zu jeder Station entstehen jeweils eine Tafel, die an der Station im Gelände steht, eine Broschüre und eine Internetseite, die Informationen in unterschiedlichem Umfang zum jeweiligen stadtökologischen Sachverhalt der Station geben. Damit können die Medien unterschiedlich kombiniert und zur Vor- und/oder Nachbereitung des Lehrpfadgangs (Broschüre, Homepage) bzw. zur Exkursion genutzt werden (vgl. Kap. 7).

Der Medieneinsatz

Im folgenden Punkt werden die einzelnen, verwendeten Medien des stadtökologischen Erkenntnispfades ausführlich erläutert. Dabei muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen dieser konzeptionellen Arbeit die Realisierung der Tafel, Broschüre und

Internetseite als exemplarische Beispiele und Entwürfe verstanden werden müssen. Ebenso konnten die Erlebniselemente nur als konzeptionelle Idee entwickelt werden. Auf die Begründung des Medieneinsatzes soll an dieser Stelle nicht noch einmal eingegangen werden, da dies schon an anderer Stelle ausführlich erfolgte (vgl. Kap. 4.2.2).

Die Symbole

Für die Medien wurden einheitliche Gestaltungselemente entwickelt, die sich in allen Medienformen (Tafel, Broschüre und Homepage) finden lassen und dadurch den Wiedererkennungswert optisch unterstützen. Dazu gehören zum einen die Identifikationsfigur „Hallino“ und das Logo des Erkenntnispfades „Spurensuche“ (Füße) (vgl. Kap. 6.2), zum anderen zehn Symbole (Abb. 30), die vor allem der thematischen Orientierung dienen, denn sie werden in allen Medien eingesetzt und ordnen die Inhalte in Themenbereiche ein.











	Alte Ansichten		Statistik
	Historisches		Wissenswertes
	Panorama/Spiele		Literarische Texte
	Foto		Methoden
	Karte		Tipp

Abb. 30: Die verwendeten thematischen Symbole innerhalb des stadtökologischen Erkenntnispfades (Graphiken unter Mitarbeit von S. Migge)

Weiterhin wurden die Kopfzeilen innerhalb der einzelnen Printmedien mit ähnlichen Elementen gestaltet, damit der Wiedererkennungswert gewährleistet ist.

Die Tafel

An jeder Station ist eine Tafel im Format DIN A1 geplant, dabei ist der Grundaufbau der Tafeln gleich (Abb. 31). An der linken Seite ist das Vernetzungssymbol (vgl. Kap. 6.2) zu sehen, das die Verknüpfungen zu den anderen Stationen anzeigt. Darunter wird der Überblicksplan mit allen Stationspunkten angebracht sowie eine Detailkarte (im Moment noch blauer Kasten), die den Lernenden den Weg zur nächsten Station zeigen soll. Auf dem eigentlichen Inhaltsfeld ist ein Kurztext mit maximal drei bis fünf Aussagesätzen als thematische Orientierung enthalten. Weiterhin liegt der Gestaltungsschwerpunkt auf Bildern bzw. Abbildungen. Dadurch wird eine Informationsüberfrachtung vermieden. Bei weiterem Interesse kann dann die Broschüre bzw. die Homepage genutzt werden. Weiterhin werden auf den Tafeln der Hallino und ein Tipp für weitere Handlungsanregungen integriert.



Abb. 31: Die Entwürfe für die Tafeln der Stationen 1, 12 und 18 (unter Mitarbeit von S. Migge) (vgl. Anlage)

Um mit einer hohen Flexibilität auf inhaltliche Veränderungen an den einzelnen Stationen reagieren zu können, sollen die Plakate in den Tafeln austauschbar gestaltet werden. Die Abb. 32 zeigt einen Entwurf zu einer Stationstafel als Skizze.

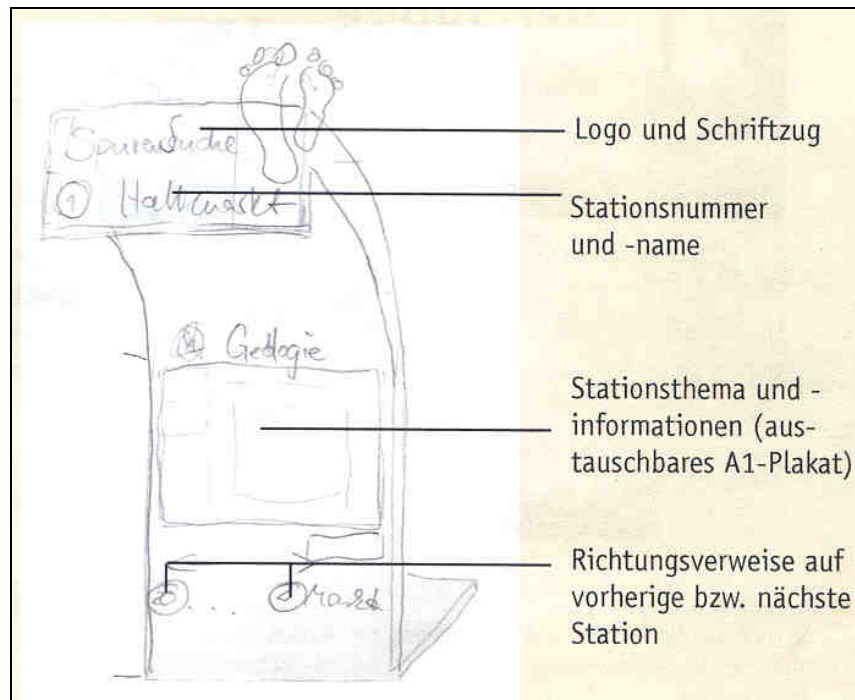


Abb. 32: Ideenskizze für den Tafelhalter an den einzelnen Stationen (unter Mitarbeit von S. Migge)

Erlebniselemente

Ergänzt werden die Tafeln an den Stationen konzeptionell durch sogenannte „Erlebniselemente“, welche die bewusste Auseinandersetzung mit der gestellten Problematik im Gelände begünstigen soll. Um möglichst viele Lerntypen zu unterstützen, werden neben den vorwiegend kognitiv ansprechenden Tafeln, Gestaltungselemente, die viele Sinne ansprechen und die Interaktivität der Lernenden fördern, integriert. Dies können Elemente im Gelände sein oder in der Tafel integrierte Felder (Klapptafeln, Gucklöcher). Eine andere

Möglichkeit ist, nach dem Vorbild der Rucksackschule (vgl. Kap. 4.2.1), die Bereitstellung von mitgebrachten Materialien (z. B. Bamboleo-Spiel). Die Tab. 13 stellt die einzelnen Ideen für die „Erlebniselemente“ der einzelnen Stationen dar.

Die Broschüre

Die Broschüre (Abb. 33) als zweites Printmedium umfasst zu jeder Station eine Doppelseite im Format DIN A4 (zusammen DIN A3). Wie bei der Tafelgestaltung ist der Wiedererkennungswert sehr hoch, da gleiche Rahmenelemente, wie z. B. die Kopfzeile und Schriftart, genutzt werden. Im Gegensatz zur Tafel sind die inhaltlichen Ausführungen umfangreicher, wobei trotzdem eine sehr knappe und kompakte Form bevorzugt wurde. Blickfang sollten in jedem Fall die Bilder, Abbildungen und der Hallino sein. Da es möglich ist, die Broschüre auch unabhängig von der unmittelbaren Stationsbegegnung zu lesen, wurde im oberen Teil der linken Seite ein Foto der jeweiligen Station eingefügt, um eine mittelbare Raumvorstellung zu realisieren. Weiterhin wurde auf der rechten Seite ein Aufgabenfeld (grüner Kasten) entwickelt, in dem unterschiedliche Fragestellungen bezogen auf die Station aufgegriffen werden sollen, um eine bewusstere Problemauseinandersetzung und Handlungsorientierung zu fördern und dem Anspruch eines Lernpfades gerecht zu werden. Die Kategorie Tipp ist auf der rechten Broschüreseite (brauner Kasten) angeordnet.

Tab. 13: Überlegungen zur Umsetzung von Erlebniselementen innerhalb des stadtökologischen Erkenntnispfades

	Stationen/ Standorte	Themen	Erlebniselemente
		Einleitung	Gleichgewichtsspiel: Holzklötze (Elemente des Stadtökosystems) auf einer schwankenden Holzplatte (Fläche einer Stadt) in Balance bringen, angelehnt an das Spiel Bamboleo
1	Hallmarkt	Geologie	Nachbildung eines Salzbrunnens oder Siedehütte
2	Markt	Versiegelung	reale Demonstration für totale und partielle Versiegelung und unversiegelte Flächen auf dem Marktplatz

3	Händelgalerie	Konsum	Marktkette eines Produktes (T-Shirts), Stofffluss auf Tafel verdeckt mit einer Scheibe mit Fenster dargestellt, durch Drehung der Scheibe abschnittsweise sichtbar
4	Kleine Ulrichstraße	Wohnen	-
5	Neue Residenz	Städtisches Grün	multimediale Station (Computer mit Internetzugang), Dachbegrünung, Aufstellen von Modellen von Tieren in der Stadt
6	Moritzburg	Stadtbäume	-
7	Würfelwiese	Flussaue	Grünes Klassenzimmer, Sinnespfad
8	Robert-Franz-Ring	Vorgärten	-
9	Mühle	Hochwasser	Klapptafel mit Hochwasserbild von Halle
10	Klausbrücke	Fließgewässer	Tafel vor dem Hintergrund des Hallorenrings, Guckloch in der Tafel mit Bild von der noch nicht überdeckten Gerbersaale
11	Schieferbrücke	Stadtklima	Modell mit städtischer Bebauung innerhalb der Frischluftschneisen, Simulation von Flurwinden und ihrer Ablenkung
12	Saline	Salzgewinnung	Technisches Halloren- und Salinemuseum
13	Spitze	Energie	Fahrrad zur Energieerzeugung
14	Eselsbrunnen	Trinkwasser	Wasserträgerin mit Eimern, es werden etwa 12 Eimer ⁵³ a 10 Liter aufgestellt, die den heutigen Wasserverbrauch simulieren
15	Großer Berlin	Historische Infrastruktur	-
16	Franckeplatz	Verkehr	Klapptafeln zur Veranschaulichung der städtischen Situation vor dem Bau der Hochstraße, zur Sinnesschulung (Lärm, Geruch), Tafel mit Abbildung von Ohr, Nase und Auge
17	Franckesche Stiftungen	Historisches Erbe	Klapptafeln mit Bildern der Franckeschen Stiftungen vor der Sanierung
18	Leipziger Turm	Flächenverbrauch	Puzzle zum Flächenwachstum von Halle
19	Stadtgottesacker	Friedhof	Sinnesschulung, Tafel mit Abbildung von Ohr, Nase und Auge
20	Stadtpark	Erholung	Trittsteine: Feldsteine oder Gehwegplatten auf einer Wiese verteilt und durch schmale Wege verbunden (Verdeutlichung der Vernetzung der einzelnen städtischen Elemente und Stationen), Spielsteine vom Bamboleo am Beginn strukturieren

⁵³ Der Wasserverbrauch wird mit 126 Liter pro Person und Tag angegeben. (WOLFF 2004)



12 *Saline*
Salzgewinnung



SpurenSuche

„Das Salz in der Suppe“



Salzgewinnung

Die oberflächennahe hochkonzentrierte Salzlauge (Sole) wurde in der Thalsaline aus vier Brunnen (kurzzeitig auch aus fünf) durch Bohrrechte gefördert. Dann wurde die Sole zu den Siedehäusern (Köten) getragen und in eisernen Pfannen erhitzt, die über offener Feuer hingen. Das auskristallisierte Salz wurde in Körbe gefüllt, getrocknet und auf Fuhrwerke verladen.



Salzgewinnung der Thalsaline in Halle (aus Drehschaps Chronik, 1746)



„[...] Die erste und letzte Würze jedes Wohlgeschmacks. Das reine Salz, dem jede Tafel heilig ist.“ (J. W. v. Goethe)

(1811 bei einem Besuch seines Freundes Reichardt, Generaldirektor in Halle)

Die Hallionen

Die in einer Bruderschaft zusammengeschlossenen Salzwerke der Thalsaline und der Königlichen Saline tragen seit dem 17. Jahrhundert den Namen „Hallionen“.

Die Festbekleidung, die heute noch zu besonderen Anlässen getragen wurde, stammt ab dem 18. Jahrhundert.



Jahrhundert, Hallionspaar (nach: Migge, Just u. Melcher, S. 34; Foto: J. Migge)

Aufgrund ihrer wichtigen Sonderstellung hatten die Hallionen durch die Tal- und Bruderschaft Privilegien. Dazu zählten eine eigene Gerichtsbarkeit, die Recht auf Fisch- und Vogelfang und die Herstellung von Schickmunt und Solokem, dem Rauch und Salzole waren genaugenommen. In den Pflichten der Hallionen zählte die Verteidigung eines Teils der Stadtmauer vom Kauptort bis zum Rannischen Tor bei Angriffen. Weiterhin mussten sie bis zur Einführung des hauptamtlichen Feuerwehrs den Löscharbeiten in Halle gewahrleisten. Auch das traditionelle Gahngelöt in schwarzer Tracht gehörte dazu, das seit 1994 wieder in Ansprache genommen werden kann.

Bedeutung des Salzes
Salz diente vielfältigen Verwendungszwecken:

- Gewürz: Lebensmittel für den Mensch
- Konservierungsmittel: Pickels
- Behandlung und Konservierung von Leder beim Gerben mit Salz
- Zusatz beim Sintern von Gold und Silber
- Zusatz bei der Glasherstellung und bei Glasuren von Steingut

was für Kopf und Hand:
Salz in Laubblättern

Material

- Pulver der Blätter von Rosskastanien, Linden und Ahornarten, jeweils von einem belasteten und einem unbelasteten Standort
- 10%ige Silbernitratlösung
- destilliertes Wasser
- 4 Reagenzgläser in einem Reagenzglasständer, Messbecher, Filter
- Klebetiketten, Filzschreiber

Durchführung

1. An ein Gramm des Pulvers der salzgeschädigten und der unbelasteten Blätter werden abgemessen und mit jeweils 10 ml destilliertem Wasser übergossen.
2. Die Lösungen werden etwa 30 Minuten stehen gelassen und anschließend abfiltriert.
3. Nun wird eine kleine Messreihe aufgebaut. Die Reagenzgläser werden entsprechend dem jeweiligen Versuchsaufbau beschriftet:



- 1: destilliertes Wasser
- 2: Laugungswasser
- 3: Filtrat der nicht geschädigten Blätter
- 4: Filtrat der geschädigten Blätter

4. Zu allen Proben werden 10 Tropfen Silbernitratlösung gegeben.

Aufgaben

1. Beschreibe mögliche Veränderungen der Versuchsaufbauten nach Zugabe der Silbernitratlösung.
2. Welche Reaktion hat eine erhöhte Salzkonzentration in den Blättern für die Pflanze?
3. Welche Vor- und Nachteile sind mit dem Einsatz von Streusalz verbunden?

TIPP!

Verwenden Sie im Winter **kein** Salz für das Streuen von Wegen und Straßen.

denn bei Tauwetter kommt es zum Salzeintrag in den Boden. Dies führt zu Wachstumsveränderungen bei den Pflanzen, wie Kleinwüchsigkeit, Blattstößen, Wipfelbüß (bei Bäumen) und geringeres Wachstum. Überschüssiges, verunreinigtes und mit Schadstoffen angereichertes Niederschlagswasser fließt in die Kanalisation und belastet zusätzlich die Kläranlagen bzw. gelangt per Überlauf direkt in den nächsten Vorfluter und damit ins Grundwasser.



Abb. 33: Die Broschürenseite der Station 12 (unter Mitarbeit von S. Migge)

Die Internetpräsentation

Eine dritte Umsetzungsvariante spiegelt sich in einer Internetversion als multimedialer Lehr- und Lernbaustein wider. Unter multimedialen Lehr- und Lernbausteinen werden hypermediale Lehr- und Lernsysteme verstanden, wobei die Arbeit mit ihnen sowohl individuell als auch im Team erfolgen kann (PROTZE u. LINDAU 2002).

Der große Vorteil der multimedialen Präsentation ist die Möglichkeit des Einsatzes von bewegten Bildern, die Prozesse darstellen können, welche die Lernmotivation fördern und den Lernerfolg unterstützen. Ein Beispiel dafür stellt die Eingangssequenz der Homepage dar, in der Hallino in die Stadt Halle (Saale) mit einem Ballon einfährt, um den stadtoökologischen Erkenntnispfad zu besuchen (Abb. 34).



Abb. 34: Die animierte Eingangssequenz des virtuellen stadtökologischen Erkenntnispfades – Hallino schwebt mit einem Heißluftballon nach Halle (Saale) (unter Mitarbeit von S. Migge)

Ein weiterer positiver Aspekt ist in der interaktiven Darstellungsform zu sehen, indem die Lernenden an dem Lernprozess aktiv beteiligt werden, weil eigene Entscheidungen einfließen, wie z. B. mit Hilfe des Menüs können individuelle Lerninhalte ausgewählt werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Testfragen in der Homepage einzurichten, die dem Lernenden sofort eine Rückmeldung zum Lernerfolg geben kann, wenn die gegebenen Antworten auf Richtigkeit geprüft werden (vgl. Station 18).

In der Internetversion des stadtökologischen Erkenntnispfades sind die inhaltlichen Aspekte der einzelnen Stationen umfangreicher dargestellt, da der virtuelle Pfad nicht so stark auf Platzkapazitäten achten muss. Im Gegenteil, jederzeit sind Ergänzungen zu den einzelnen Themen möglich, so dass an dieser Stelle eine stark vernetzte Lehr- und Lernplattform entstehen kann, was in dieser Arbeit nur ansatzweise und beispielhaft aufgezeigt wird.

Daher konnte in der Internetpräsentation neben dem eigentlichen stadtökologischen Erkenntnispfad für die Innenstadt von Halle (Saale) auch eine Datenbank zu den analysierten Pfaden in Deutschland (vgl. Kap. 4.3) angelegt werden (Abb. 35). In der Datenbank wurden zu jedem Pfad je drei Seiten in den Kategorien „Überblick“, „Inhalt“ und „Stationen“

entwickelt, die den Lernenden einen schnellen Überblick zu den einzelnen Pfaden ermöglicht. Ziel ist es, diese Zusammenstellung auch in Zukunft zu aktualisieren und zu ergänzen.

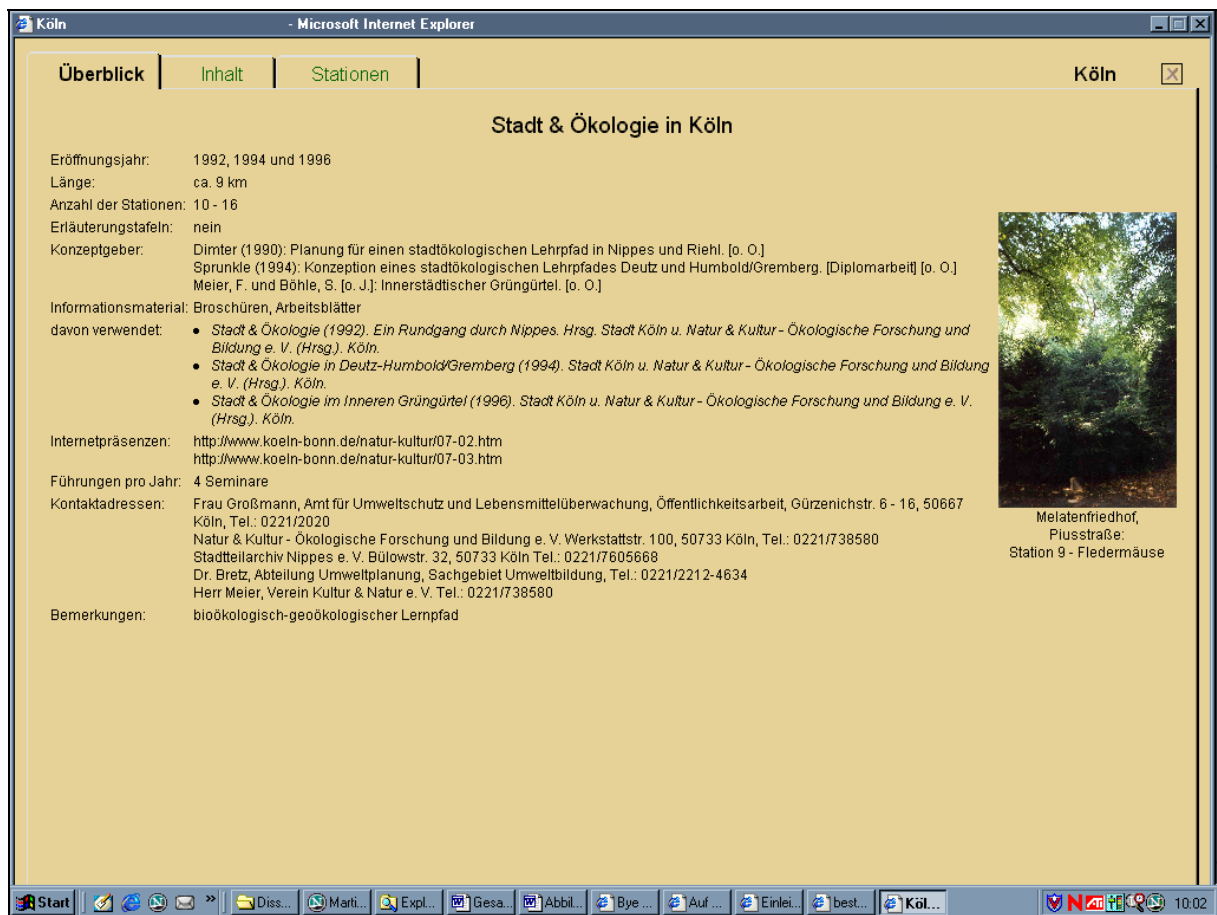


Abb. 35: Die Darstellung der Datenbank mit den drei Kategorien „Überblick“, „Inhalt“ und „Stationen“ am Beispiel des stadtoökologischen Lehrpfades „Stadt & Ökologie in Köln“ (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)

Weiterhin wurde ein Glossar (Abb. 36) eingefügt, um zunächst die Kenntnis von Grundbegriffen aus dem Bereich der Stadtökologie (Niveaustufe 1 der stadtoökologischen Grundbildung (vgl. Kap. 3.3)), zu sichern. Aber darüber hinaus werden auch weiterführende Begriffe in das Glossar integriert, die im stadtoökologischen Erkenntnispfad zum Tragen kommen. Das Glossar wird ständig ergänzt.



Abb. 36: Abbildungssequenz des Glossars im stadtoökologischen Erkenntnispfad, links Buchstabenanordnung, in der Mitte die Auflistung der Begriffe und rechts die Begriffsbeschreibung. Die einzelnen Seiten sind miteinander verlinkt. (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)

Der stadtoökologische Erkenntnispfad für die Innenstadt von Halle (Saale) wird durch eine Überblickskarte eröffnet, in der die einzelnen Stationen aufgeführt sind (vgl. Abb. 25). Von dort gelangen die Lernenden zu den Eingangsseiten der einzelnen Stationen, die in der Regel (Ausnahmen: Station 8 und 18 (s. u.)) mit einem Foto der Station und einem Kurztext, vergleichbar mit dem der Stationstafeln, versehen sind. Im unteren Teil der Internetseite befinden sich Navigationsbuttons (Logofüße vor und zurück), wodurch ein virtueller Überblicksrundgang möglich ist, ohne auf die einzelnen Themenbereiche näher einzugehen.

An den einzelnen Stationen werden zu den Kurztexten zusätzliche Inhalte unter verschiedenen Gesichtspunkten angeboten, die dann je nach Schwerpunktsetzung der Lernenden ausgewählt werden können. Dabei spielt die Einhaltung der Stationsreihenfolge keine Rolle. Um die einzelnen Seiten übersichtlich zu gestalten, weisen zehn Symbole (vgl. Abb. 30) als Buttons in einem Menü den Weg zu weiteren Informationen. Für einen umfassenden Überblick auf die einzelnen Stationen wird an dieser Stelle auf die Anlage verwiesen.

Am Beispiel der Station 1 Hallmarkt (Abb. 37) wurde dieses Prinzip gewählt, da hier viele voneinander unabhängige Themenbereiche parallel zueinander betrachtet werden können, wie z. B. die Lage der einzelnen Salzbrunnen oder die heutigen Senkungserscheinungen im Bereich des Hallmarktes.



Abb. 37: Internetseite der Station 1 - Hallmarkt mit dem Thema Geologie (vgl. Anlage)

Eine zweite Vorgehensweise innerhalb der Stationen wurde an der Station 18 – Leipziger Turm umgesetzt. An dieser Station bietet sich eine lineare Bearbeitung des Themas an, denn es stehen Entwicklungen bzw. eine prozessuale Betrachtungsweise im Mittelpunkt. Das Flächenwachstum der Stadt Halle ist an die historische Stadtentwicklung gebunden. Aus diesem Grund sind die einzelnen Internetseite in einer fest vorgegebenen Reihenfolge angeordnet worden. Dadurch kann, im Gegensatz zu den Stationen mit einem Menü, gewährleistet werden, dass alle Lernenden mit den selben Inhalten konfrontiert werden.

Eine Mischvariante zwischen einer menüorientierten und einer linearvorgehenden Station existiert an der Station 8 – Vorgärten. Es wurde eine lineare Eingangssequenz entwickelt, in der durch das interaktive Einbeziehen der Lernenden das Thema Vorgärten erarbeitet wird. Dazu erfolgt eine Erarbeitung mit den Methoden Brainstorming und Mind Mapping zum Thema Garten. Nachdem die Motivation erfolgte, erscheint die gewohnte Menüseite mit den unterschiedlichen Symbolen in Form der Auswahlbuttons. Ab hier ist die Reihenfolge der Vorgehensweise den Lernenden freigestellt. Die Abb. 38 gibt die zwei Grundtypen des Homepage-Aufbaus am Beispiel der Stationen 1 und 18 wieder.

Die Rahmenbedingungen

- Die Länge des geplanten Erkenntnispfades beträgt ca. 4,5 km, das heißt die reine Gehdauer umfasst eine Stunde, damit bleibt laut Empfehlung von HETTWER u. SCHULTE 1999 genug Zeit zur Bearbeitung der einzelnen Stationen (vgl. Kap. 5.3).
- Der Wegverlauf für den innerstädtischen Pfadverlauf lässt sich keiner klassischen Grundform (Stichweg oder Rundweg) zuordnen. Durch die Innenstadt von Halle verläuft der Pfad eher als geschlungener Weg, jedoch sind der Anfangspunkt (Hallmarkt) und der Endpunkt (Stadtpark) nur einen Kilometer voneinander entfernt.
- Der Erkenntnispfad hat, wie oben erläutert, 20 Stationen, dabei ist der Abstand zwischen den einzelnen Stationen in wenigen Gehminuten zu bewältigen. Aber auch die Auswahl von einzelnen Stationen ist möglich, da die Entfernungen zwischen den Standorten nicht groß sind.

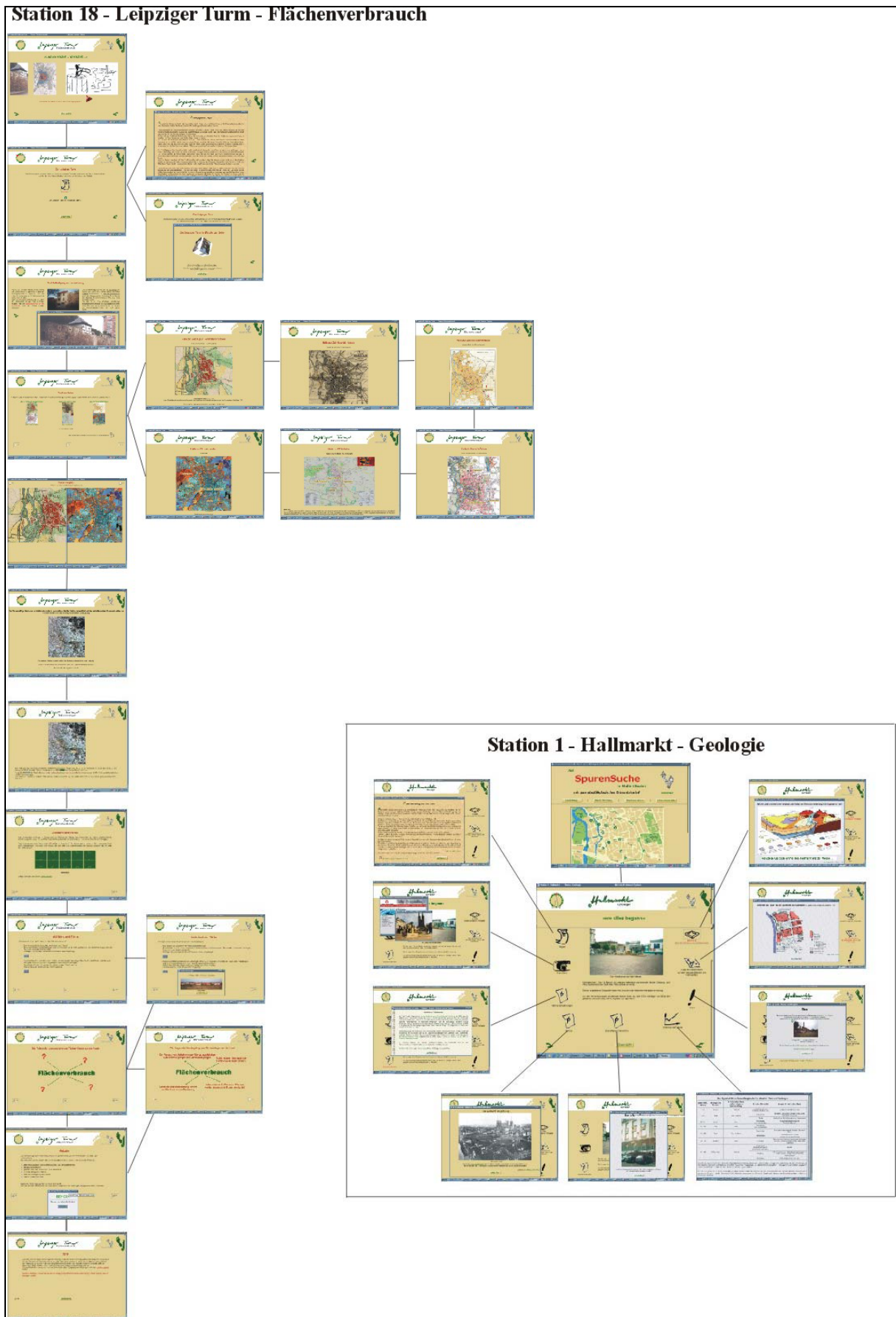


Abb. 38: Grundtypen des Homepage-Aufbaus einzelner Stationen: Station 1 mit Wahlmöglichkeiten in Form eines Menüs und Station 18 mit einer linearen Vorgehensweise (unter Mitarbeit von M. Heydecke) (vgl. Anlage)

- Für die An- bzw. Abreise zum stadtoökologischen Erkenntnispfad in Halle ist die Anbindung an die öffentlichen Verkehrsmittel gegeben. So befinden sich an einigen Stationen Straßenbahnhaltestellen, wie z. B. am Hallmarkt, am Markt und am Franckeplatz. Von den anderen Pfadstationen kann durch die kurzen Wegstrecken ebenfalls die Straßenbahn schnell erreicht werden. Des Weiteren existieren im Umfeld der halleschen Innenstadt einige Parkhäuser, damit ist auch eine Anreise mit dem eigenen PKW möglich. Ebenso ist im Innenstadtbereich von Halle eine rollstuhl- bzw. kinderwagengerechte Bewältigung von Wegen möglich.

6.4 Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Leitlinien für die Einrichtung eines stadtoökologischen Erkenntnispfades mittels Konzeption für die Innenstadt von Halle (Saale) konsequent umgesetzt werden konnte. Dies erfolgte sowohl fachwissenschaftlich durch die geoökologische Ausrichtung der Inhalte als auch fachdidaktisch durch die Umsetzung des Erkenntnispfadkonzeptes sowie durch das Baukastenprinzip mittels unterschiedlichen Medieneinsatzes (Tafel, Erlebniselemente, Broschüre, Internetpräsentation).

Da der stadtoökologische Erkenntnispfad zunächst für die Innenstadt von Halle (Saale) konzipiert wurde, war es bisher nicht möglich, unterschiedliche Stadtstrukturtypen innerhalb der 20 Stationen zu erfassen. Ebenso befinden sich viele individuelle Besonderheiten der Saalestadt außerhalb der Innenstadt, so dass es zu empfehlen ist, weitere stadtoökologische Erkenntnispfade in anderen Stadtteilen zu konzipieren. Aber auch in der Innenstadt bieten sich weitere interessante Themen an, wie z. B. der Standpunkt der Martin-Luther-Universität. So können weitere Stationen im ganzen Stadtgebiet eingerichtet werden, die mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen sind, da die Entfernungen zwischen den einzelnen Stationen nicht mehr zu Fuß zu bewältigen sind. Im folgenden werden Ideen für weitere Stationen im städtischen Gebiet aufgeführt (Tab. 14), ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu legen.

Tab. 14: Vorschläge für weitere Stationen des stadtökologischen Erkenntnispfades im Stadtgebiet von Halle, alphabetisch geordnet

Stationen/Standorte	Themen
Bahnhof	Verkehr, Dachbegrünung
Cafe Skyline, Halle-Neustadt	Panoramablick auf Halle-Neustadt und Heide-Süd, Stadtentwicklung
Dessauer Brücke	Kleingärten
Dieselstraße	Stadtumgehungsstraße
Dölauer Heide	Bischofswiese, Kolkturn, Wolfsschlucht, Heidesee
Galgenberge	Porphyrfelsen
Kröllwitz	Papiermühle, Porphyrfelsen, Durchbruchstal, Hochwassergefahr
Opernhaus, Petersberg	Relief
Paulusviertel	Blockrandbebauung, Gründerzeit
Reichhardts Garten	Parkanlagen
Pfännerhöhe	Reihenmietshäuser, Blockrandbebauung
Rabeninsel	Naturschutzgebiet
Riebeckviertel	Innerstädtisches Gewerbegebiet
Riebeckplatz	Verkehr, Umbau des Riebeckplatzes
Martin-Luther-Universität	Historie, Bildung, größter Arbeitgeber der Stadt

Im folgenden Kapitel werden, nachdem die Konzeption des stadtökologischen Erkenntnispfades für Halle (Saale) vorgestellt wurde, die Einsatzmöglichkeiten der Lehr- und Lernbausteine des Pfades innerhalb der Lehramtsausbildung diskutiert, wobei besonders der Stellenwert der stadtökologischen Grundbildung eine besondere Rolle spielt.

7 Einsatzmöglichkeiten des stadttökologischen Erkenntnispfades in der Lehramtsausbildung

7.1 Der Einsatz des stadttökologischen Erkenntnispfades innerhalb der bestehenden Lehramtsausbildung

Die Einbindung des stadttökologischen Erkenntnispfades für Halle (Saale) ist innerhalb der gesamten Lehramtsausbildung - sowohl im fachwissenschaftlichen als auch im fachdidaktischen Studium - vielseitig realisierbar. Die Entwicklung eines Bildungskonzeptes für die stadttökologische Grundbildung ist das Hauptanliegen dieser Arbeit, deshalb soll darauf der Schwerpunkt der folgenden Erörterungen liegen. Aber darüber hinaus werden auch Überlegungen zum weiteren Einsatz angeboten. Diese Einsatzvarianten werden im folgenden erläutert.

7.1.1 Der Einsatz des stadttökologischen Erkenntnispfades in der stadttökologischen Grundbildung

In erster Linie ist der Einsatz des stadttökologischen Erkenntnispfades zunächst für Studierende des Grundstudiums geeignet, um ein einheitliches Studieneingangsniveau für die fachwissenschaftliche Ausbildung im Bereich Stadttökologie zu schaffen, da die Studierenden mit sehr unterschiedlichen Voraussetzungen aufgrund der bisherigen Bildungsorte und -wege das Lehramtsstudium beginnen (vgl. Kap. 2.4).

Mit dem Angebot des stadttökologischen Erkenntnispfades ist es den Studierenden im Grundstudium möglich, sich die vom Abiturniveau (Bildungsstandards der stadttökologischen Grundbildung) abweichenden Fähigkeiten und Fertigkeiten selbstständig zu erarbeiten. Durch das Berücksichtigen unterschiedlicher Kompetenzstufen kann der stadttökologische Erkenntnispfad einen Beitrag zur Ausbildung der stadttökologischen Grundbildung leisten (Abb. 39). Diese Niveaustufen werden nun kurz erläutert.

Die erste Niveaustufe innerhalb des Kompetenzstufenmodells der stadttökologischen Grundbildung ist, wie oben erläutert, von einem beschreibenden Charakter des Stadttökosystems geprägt. Die dazu gehörenden Begriffe mit ihren Definitionen werden im Glossar des stadttökologischen Erkenntnispfades angeboten. Ziel ist es, dass Studierende zunächst Kenntnis von den wichtigsten Begriffen erhalten und anschließend diese Begriffe

inhaltlich beschreiben können. Die Beschreibung der Merkmale des Stadtökosystems ist neben dem Glossar auch in den einzelnen Stationen zu finden.

	Bewerten des komplexen Geoökosystems Stadt	3. Stufe: Multidimensionale urban-ecological Literacy (Multidimensionale stadtökologische Grundbildung)	Gesamtpfad, Einführung und Systematisierung
	Erklären von Strukturen und Prozessen des Stadtökosystems	2. Stufe: Prozedurale urban-ecological Literacy (Prozedurale stadtökologische Grundbildung)	Stationen
Nennen von Begriffen und Merkmalen der Stadt	1. Stufe: Funktionale urban-ecological Literacy (Funktionale stadtökologische Grundbildung)		Glossar

Abb. 39: Einsatzmöglichkeiten des stadtökologischen Erkenntnispfades zum Erreichen der stadtökologischen Grundbildung

Darüber hinaus beinhalten die einzelnen Pfadstationen den Niveaubereich der zweiten Kompetenzstufe, denn hier stehen einerseits die Prozesse innerhalb der einzelnen Standorte im Vordergrund, wie z. B. das Flächenwachstum von Halle (Saale) (Station 18). Andererseits erhält die Verbindung der einzelnen Stationen untereinander Bedeutung, denn es werden durch das Vernetzungssymbol Beziehungen zwischen den einzelnen Stationen aufgezeigt. Weiterhin erfolgt an einigen Punkten der Hinweis auf eine andere Station bzw. einen weiteren Lernort. Der Tipp der 1. Station am Hallmarkt (Thema: Geologie) verweist auf das Technische Halloren- und Salinemuseum und die Station 11 an der Schieferbrücke (Thema: Stadtklima) schlägt den Besuch der Elisabethbrücke vor, da dort eine stärkere Windbewegung als an der Schieferbrücke zu spüren ist.

Mit dem Übergang von der zweiten zur dritten Niveaustufe nimmt die Anzahl der Betrachtungen von einzelnen Stationen und deren Verknüpfungen untereinander zu. Weiterhin stehen Beziehungen zu anderen Geoökosystemen außerhalb der Stadt Halle (Saale) im Blickpunkt, wie z. B. die Station 3 in der Händelgalerie (Thema: Stoffflüsse). Weiterhin beinhaltet die dritte Stufe vor allem die komplexe Darstellung des Stadtökosystems. An der Station 20 erfolgt die Systematisierung des stadtökologischen Erkenntnispfades, das heißt die Stadt wird in seiner Komplexität dargestellt. Die Studierenden können sich anschließend durch unterschiedliche Methoden mit dem Stadtökosystem auseinandersetzen. Dazu zählt die Erstellung von Mind Map (Gedankennetz) und Concept Map zum stadtökologischen

Erkenntnispfad, denn es werden Grundlagen für das selbständige Entwickeln von Ursache-Wirkungsgefügen im Rahmen der Stadtökologie geschaffen. Eine andere Möglichkeit der bewussten Systematisierung ist die Arbeit mit dem Verknüpfungssymbol (Abb. 40) der Stationen, indem durch die Studierenden Verbindungen zwischen den einzelnen Stationen hergestellt werden. Diese Variante wurde beispielhaft in der Homepagepräsentation umgesetzt (vgl. Anlage).

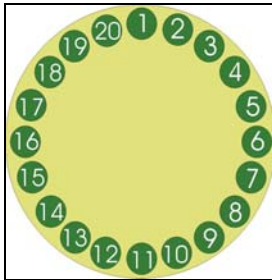


Abb. 40: Grundlage für das selbständige Einzeichnen von Verbindungslinien zwischen den inhaltlich verknüpften Stationen zur Systematisierung von Stadttökosystemen

Für die methodische Nutzung des stadttökologischen Erkenntnispfades ist aufgrund der Bausteinvariante ein unterschiedlicher Medieneinsatz (Tafel, Broschüre und Internetpräsentation) möglich. Der stadttökologische Erkenntnispfad kann im selbständigen Studium, im Moment vorwiegend in der virtuellen Variante, genutzt werden. Weiterhin kann der Pfad deduktiv oder induktiv eingesetzt werden. So kann von der Gesamtstruktur des Stadttökosystems ausgegangen werden, um dann die Einzelstationen genauer zu betrachten. Aber es ist auch umgekehrt möglich, von der einzelnen Station ausgehend auf das Gesamtsystem zu blicken. Zusätzlich ist die Durchführung einer Exkursion auf der Erkenntnispfadrouten möglich, damit die Studierenden zum Ausbildungsbeginn ihren neuen Lebens- und Arbeitsort kennen lernen, dies kann mit oder ohne Exkursionsleiterin und Exkursionsleiter geschehen.

7.1.2 Der Einsatz des stadttökologischen Erkenntnispfades in der fachwissenschaftlichen Ausbildung

Während des gesamten fachwissenschaftlichen Studiums ist ein Einsatz des stadttökologischen Erkenntnispfades für Halle denkbar. So liegt im Grundstudium der Schwerpunkt auf dem Erreichen des Niveaus der stadttökologischen Grundbildung (vgl. Kap. 7.1.1)

Im Hauptstudium haben die Studierenden die Möglichkeit, je nach Neigung und Interesse im Wahlbereich das Fachgebiet der Geoökologie, u. a. Stadtökologie, zu wählen. Dabei kann der stadttökologische Erkenntnispfad zur Ausbildung mit hinzugezogen werden, da hier speziell

das Stadtökosystem Halle thematisiert wird. Weiterhin eignet sich der Pfad für Selbststudienzwecke oder für die Durchführung von Exkursionen.

7.1.3 Der Einsatz des stadtökologischen Erkenntnispfades in der fachdidaktischen Ausbildung

Innerhalb der fachdidaktischen Ausbildung existieren ebenfalls eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten des stadtökologischen Erkenntnispfades. Während der exkursionsmethodischen Ausbildung, die in der Sekundarschullehrerausbildung verpflichtend ist und in der Gymnasiallehrrerausbildung wahlweise belegt wird, kann der Umgang mit dem stadtökologischen Erkenntnispfad sehr vielfältig erfolgen. So können die Studierenden anhand des Pfades die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Schülerexkursion mittels der unterschiedlichen Lehr- und Lernbausteine kennen lernen und üben. Darüber hinaus können Lernphasen des selbstgesteuerten Lernens⁵⁴ organisiert, durchgeführt und ausgewertet werden, indem die Studierenden nach dem Besuch des stadtökologischen Erkenntnispfades in der Innenstadt von Halle (Saale), einen eigenen Pfad zum Thema Stadtökologie für bzw. mit Schülerinnen und Schülern erstellen.

Eng ist damit die Umwelterziehung verbunden, welche ein wichtiges Ziel des Geographieunterrichts darstellt. Für die Vorbereitung der Studierenden in der Lehramtsausbildung auf diese anspruchsvolle Aufgabe kann der stadtökologische Erkenntnispfad ebenfalls einen wesentlichen Beitrag leisten. Zum einen können weitere Stationen durch die Studierenden erarbeitet werden, denn es müssen neben der fachwissenschaftlichen Absicherung auch fachdidaktische und -methodische Überlegungen (z. B. didaktische Reduktion) vorgenommen werden. Zum anderen können andere Pfade zu geoökologischen Fragestellungen (z. B. Agrarökosystem und Bergbaugebiet) nach dem Modell des halleschen Pfades konzipiert und umgesetzt werden.

Ein weiterer Einsatzbereich des Erkenntnispfades bietet sich innerhalb der Lehramtsausbildung bei der Erstellung von Lehr- und Lernmitteln. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem multimediale Bereich zu, denn hier können computergeschützten Präsentationen mit unterschiedlichen Programmen, wie z. B. Microsoft PowerPoint oder mit

⁵⁴ Unter selbstgesteuertem Lernen wird eine Form des Lernens verstanden, bei der die Person in Abhängigkeit von der Art ihrer Lernmotivation selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen ergreift und den Fortgang des Lernprozesses selbst überwacht, reguliert und bewertet (KONRAD u. TRAUB 1999).

unterschiedlichen HTML-Editoren, erarbeitet werden. Ein besonderes Aufgabenfeld wird in der Ergänzung und Ausweitung von Stationen nach dem Layout-Vorbild des stadtökologischen Erkenntnispfades gesehen, denn einige Stationen konnten bisher nur konzeptionell angedeutet werden, wie z. B. die Station 16 am Franckeplatz (Thema: Verkehr). Hier liegen vielfältige Möglichkeiten z. B. in Angeboten für Projektarbeiten, denn Lehramtsstudierende erleben durch die Aufbereitung von Sachinformationen, Reduktion und mediale Aufbereitung im konventionellen und virtuellen Sinne eine umfassende Vorbereitung für die zukünftige Berufstätigkeit.

7.2 Einsatzmöglichkeiten innerhalb der zukünftigen Lehramtsausbildung

Um die Vergleichbarkeit und Gleichwertigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen, die Studienabschlüsse sowie die Möglichkeit eines Hochschulwechsels zu gewährleisten, sind die deutschen Hochschulen durch das Hochschulrahmengesetz (HRG) gemäß § 9 Abs. 2 aufgefordert, bis 2008 an allen Einrichtungen Bachelor- und Masterstudiengänge laut KMK-Beschluss vom 10.10.2003 einzurichten.

Es werden in Zukunft abgestufte Studiengänge angeboten, wobei zwei Abschlüsse innerhalb der Lehramtsausbildung angestrebt werden. Zum einen der Master of Science (MSc), der nach drei Jahren vorwiegend fachwissenschaftlichem Studium erreicht wird. Daran schließt sich nach einem zweijährigen Studium, das vorwiegend erziehungswissenschaftlich und didaktisch orientiert ist, der Master of Education (ME) an (KMK 2003).

Der stadtökologische Erkenntnispfad könnte als ein Modul bzw. Problemfeld in vollem Maße seine Anwendung finden, denn im Master-of-Science-Studium kann er wie auch bei den bisherigen Studiengängen für die Anpassung des Studieneingangsniveau genutzt werden, ebenso für den Einsatz in einem stadtökologischen Modul, für das erste Grundüberlegungen existieren⁵⁵.

Auch in das Studium des Master of Education, bei dem der Schwerpunkt auf der fachdidaktischen Ausbildung liegt, kann der stadtökologische Erkenntnispfad als Lehr- und Lernmodul Eingang finden. So könnten, wie schon oben erläutert, die Bereiche

⁵⁵ Nach mündlicher Auskunft von Dr. Martin Sauerwein zum Workshop „Stadtökologische Auswirkungen des Nutzungswandels in Kernstadt und Suburbanraum“ am 27.10.2003 in Halle (Saale).

Exkursionsdidaktik und -methodik, Umwelterziehung und der Einsatz von konventionellen und neuen Medien im Geographieunterricht thematisiert werden.

7.3 Fazit

Der stadttökologische Erkenntnispfad für die Innenstadt von Halle bietet ein vielfältiges Lehr- und Lernangebot innerhalb des Lehramtsstudiengangs sowohl in der fachwissenschaftlichen als auch in der fachdidaktischen Ausrichtung. Das Haupteinsatzgebiet des Pfades ist in der Angleichung des Eingangsniveaus zu Studienbeginn zu sehen. Darüber hinaus kann der Pfad besonders in die fachdidaktische Ausbildung eingebunden werden, indem Angebote zum selbstgesteuerten Lernen, zur Exkursionsdidaktik und -methodik sowie in der Erstellung von Lehr- und Lernmaterialien für die spätere Berufstätigkeit gemacht werden (Abb. 41).

Grundstudium	Hauptstudium
<ul style="list-style-type: none">- Anpassung des Studieneingangsniveaus- fachwissenschaftliche Exkursion- Ergänzung zu Vorlesungen und Seminaren	<ul style="list-style-type: none">- geoökologische bzw. stadttökologische Schwerpunktsetzung im Hauptstudium- Selbststudium und Exkursion - Exkursionsdidaktik und -methodik- selbstgesteuertes Lernen- Erstellung von Stationen zum stadttökologischen Erkenntnispfad- Entwicklung von Erkenntnispfaden für andere geographische Räume- Erstellung von Lehr- und Lernmitteln- multimediales Lernen- Umwelterziehung

Abb. 41: Einsatzmöglichkeiten des stadttökologischen Erkenntnispfades in der Lehramtsausbildung

8 Niveaubestimmendes Testverfahren für die stadtökologische Grundbildung

Die nach den Ergebnissen der PISA-Studie geforderten Bildungsstandards formulieren Kompetenzen, über die Lernende zu einem bestimmten Zeitpunkt verfügen sollen. Die einzelnen Kompetenzen besitzen unterschiedliche Anspruchsniveaus und werden deshalb zur besseren Einteilung in Kompetenzstufenmodelle eingeordnet. In dieser Arbeit wurden Bildungsstandards und ein Kompetenzstufenmodell für die stadtökologische Grundbildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung entwickelt und konzeptionell in einem stadtökologischen Erkenntnisfad am Beispiel der Innenstadt von Halle (Saale) umgesetzt.

Im nun folgenden Kapitel wird die Festlegung des Kompetenzbereiches der Studierenden durch Testverfahren erläutert. Zum einen werden Vorschläge für die bei der Erstellung von Bildungsstandards geforderten Testverfahren laut Expertise (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003) aufgezeigt. Dabei werden konkrete Testelemente entsprechend der unterschiedlichen Kompetenzstufen entwickelt und erste Ergebnisse dieses Testverfahrens, das in der Praxis erprobt wurde, vorgestellt, um auch den Erfolg des konzeptionellen Erkenntnisfadens zu evaluieren.

Grundsätzlich gilt jedoch, dass bestehende Testverfahren und erste Ergebnisse Ansätze in der Diskussion um Bildungsstandards und ihre Überprüfung darstellen und in keiner Weise auf Vollständigkeit und Allgemeingültigkeit beruhen, denn wie BÖTTCHER 2003 und die Expertise (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2003) betonen, brauchen diese Testverfahren Entwicklungszeit und können nur im Team von unterschiedlichen Fachwissenschaftlern (Fachdidaktiker, Fachwissenschaftler, empirische Bildungsforscher sowie Psychologen und Pädagogen) erstellt werden, um die Über- und Fehlbewertung der Tests zu vermeiden.

Mit Hilfe des Testverfahrens können unterschiedliche Ziele verfolgt werden, so können zum einen die Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodelle evaluiert werden. Weiterhin ist die Überprüfung von Lehr- und Lernbausteinen, in diesem Fall der stadtökologische Erkenntnisfad, möglich, mit denen die durch die Bildungsstandards geforderten Kompetenzen erreicht werden können. Als dritter Überprüfungsbereich können durch die Testverfahren Aussagen über das Kompetenzniveau der Studierenden getroffen werden. Dabei kann die Gesamtheit der Studierenden in ihrer fachlichen Kompetenz betrachtet

werden, um eine Aussage z. B. über das Studieneingangsniveau im 1. Fachsemester im Bereich der stadtökologischen Grundbildung zu treffen. Der andere Fall ist die Individualdiagnostik von einzelnen Studierenden zur Einschätzung der personenspezifischen Stärken und Schwächen. Diese unterschiedlichen Testziele müssen deutlich voneinander getrennt werden.

In dem vorliegenden Ansatz wird die Einschätzung von individuellen Kompetenzen in Form von zwei Fallstudien betrachtet, indem die Kompetenzstufenbereiche durch Testaufgaben erfasst werden, die unterschiedlich anspruchsvolle Wissens- sowie Methodenanforderungen umfassen. Übertragen auf die stadtökologische Grundbildung besteht das Ziel der Testentwicklung in der Entwicklung von validen Indikatoren für die jeweiligen Kompetenzstufen. Das heißt, es müssen Aufgaben oder Fragen entwickelt werden, welche die entsprechenden Kompetenzstufen charakterisieren. Jedoch kann ein Testverfahren nie die Gesamtheit der geforderten Kompetenzen abfordern, dies muss bei der Bewertung von Kompetenzerhebungen der Studierenden beachtet werden.

Im folgenden werden einige Vorschläge für Aufgaben gegeben, die den Kompetenzstufen zugeordnet werden. Es wurden zwei identische Tests mittels schriftlicher Befragung bei zwei Studierenden des 1. Fachsemesters des Lehramtsstudiengangs Geographie im Wintersemester 2003/04 zum Thema Stadtökologie durchgeführt. Dazu wurden zwei Studierende ausgewählt, wobei der Fall A als Studieneingangsvoraussetzung den Besuch eines Geographiegrundkurses in der gymnasialen Oberstufe vorweisen kann. Der Fall B hat den Geographieunterricht nur bis zur 10. Klasse besucht. Beide Studierende haben 2003 in Sachsen-Anhalt das Abitur abgelegt und anschließend mit dem Lehramtsstudium in Halle (Saale) begonnen. Weiterhin besuchten beide Probanden den Leistungskurs im Fach Biologie, das heißt, auf dem Gebiet der Ökologie, speziell auch Stadtökologie, müssen beiden Testpersonen fachliche Kenntnisse nachweisen können (vgl. Kap. 2.4) (KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1999a). Aufgrund der ähnlichen Rahmenbedingungen, die sich hinsichtlich des Abiturjahrgangs und der Belegung des Leistungskurses Biologie in Sachsen-Anhalt nicht unterscheiden, wurden die beiden Studierenden ausgewählt. Dabei werden weitere Rahmenbedingungen, wie z. B. privates Umfeld, Interessen oder finanzieller Hintergrund an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Dies müsste in einer umfassenden Studie Beachtung finden.

Der erste Test wurde zu Studienbeginn im Oktober 2003 im Proseminar Didaktik der Geographie durchgeführt. Der zweite Test fand Anfang Januar 2004 statt, nachdem die Studierenden die Möglichkeit hatten, sich auf der Homepage des stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) zu informieren. Die Zeitdauer dafür betrug ca. 45 Minuten.

Im Test wurden Aufgaben bzw. Fragen gestellt, welche dem Niveau der einzelnen Kompetenzstufen der stadtökologischen Grundbildung entsprechen, wobei der Schwerpunkt auf der Ebene der Sachkompetenz lag. Der Bereich der Methodenkompetenz, der auch in dem Kompetenzstufenmodell der stadtökologischen Grundbildung formuliert wurde, ist hier zu vernachlässigen. Die Angaben der Testpersonen wurden in tabellarischer Form angeordnet, in der rechten Spalte ist eine verbale Einschätzung angefügt worden.

Die 1. Stufe – Funktionale stadtökologische Grundbildung

Die erste Stufe der stadtökologischen Grundbildung umfasst in erster Linie das Nennen bzw. Beschreiben von Begriffen und Merkmalen der Stadt. Folgende Fragen wurden in den beiden Tests gestellt:

- Einschätzung der Begriffskennntnis

Kennen Sie den Begriff „Stadtökologie“?

	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test	Ja	Nein	Testperson B kennt diesen Begriff nicht.
2. Test	Ja	Ja	Beide Testpersonen haben den Begriff wahrgenommen.

- Einschätzung der Begriffskennntnis

Kennen Sie den Begriff „Flächenverbrauch“?

	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test	Nein	Ja	Testperson A kennt diesen Begriff nicht.
2. Test	Ja	Ja	Beide Testpersonen haben den Begriff wahrgenommen

- Merkmalsbestimmung

Nennen Sie wesentliche Unterschiede zwischen dem Stadtökosystem und anderen Geoökosystemen.

	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test	-	-	Beide Testpersonen können keine vergleichenden Aussagen treffen.
2. Test	Bei einem Stadtökosystem werden u. a. die Beziehung zwischen Umland und Stadt, die Probleme und Folgen untersucht. In dem Ökosystem See werden z. B. Sauerstoffgehalt etc., Zeitpunkt der Eutrophierung und die entsprechenden Gründe dafür untersucht.	stark durch den Menschen beeinflusst, Umwelt wird höher belastet	Grundkenntnisse zu den Merkmalen des Stadtökosystems sind vorhanden. Testperson A geht auf Stadt-Umland-Beziehung (2. Kompetenzstufe) und auf Untersuchungsgegenstand ein; Testperson B geht auf Hauptunterschied, den anthropogenen Einfluss ein.

- Begriffsbestimmung

Erklären Sie den Begriff „Flächenverbrauch“.

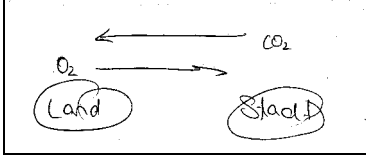
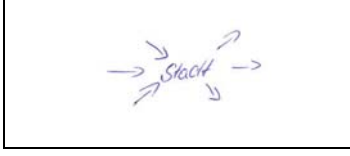
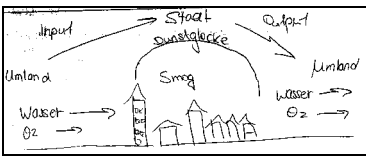
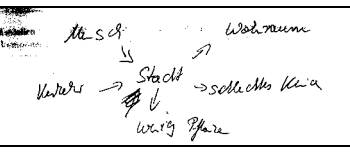
	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test	Flächenverbrauch ist die Ausdehnung einer Siedlungsfläche nach „außen“, also umliegende Gebiete und deren Ausbau.	Der Boden hat bestimmte Nährstoffe, welche nach einer bestimmten Zeitspanne und Ausnutzung aufgebraucht sind und er nicht mehr repariert werden kann.	Testperson A beschreibt Begriff umgangssprachlich in seinen Grundzügen. Testperson B formuliert naive Vorstellung vom Begriff.
2. Test	Wenn eine immer größer werdende „Naturfläche“ Wohngebieten, Straßen und andere Bauten zum Opfer fällt.	- nicht Verbrauch in dem Sinne, sondern Nutzung auf anderen Gebieten	Testperson A konkretisiert ihre Aussagen. Testperson B gibt umgangssprachliche korrekte Begriffsbeschreibung wieder.

Die 2. Stufe – Prozedurale stadtökologische Grundbildung

Die zweite Stufe beinhaltet das Erklären von Strukturen und Prozessen von Stadtökosystemen, das heißt die zusammenhängende Darstellung von Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen des Stadtökosystems und angrenzenden Geoökosystemen. Weiterhin spielen spezifische Besonderheiten der konkreten Stadt Halle (Saale) eine besondere Rolle.

• Beziehungen zwischen Stadtökosystem und Umland

Skizzieren Sie wichtige In- und Outputbeziehungen zwischen Städten und ihrem Umland.

	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test			Beide Testpersonen verfügen über sehr geringe Kenntnisse. Testperson A verfügt über Grundvorstellung von Stadt-Umland-Beziehung. Testperson B kann Beziehungen nur andeuten, aber nicht konkretisieren.
2. Test			Die Komplexität der Darstellungen nimmt bei beiden Testpersonen zu. Testperson A bezieht ihre Darstellung auf Luft- und Wasseraustausch und kann die klimatischen Besonderheiten der Stadt andeuten. Testperson B macht sehr ungenaue und zum Teil naive Angaben, wie z. B. „schlechtes Klima“.

• Individualität des Stadtökosystems Halle (Saale)

Warum hat Halle (Saale) heute eine ausgeprägte Nord-Süd-Erstreckung?

	Testperson A (Geographie-Grundkurs)	Testperson B (Geographie bis zur Klasse 10)	Bewertung
1. Test	aufgrund der B 100	-	Testperson A gibt eine falsche Aussage, Testperson B kann keine Angaben machen.
2. Test	Saaleverlauf	Saaleverlauf	Beide Testpersonen können den Verlauf der Saale korrekt angeben.

Die dritte Stufe – Multidimensionale stadtökologische Grundbildung

Die dritte Stufe des Kompetenzstufenmodells umfasst die komplexe Darstellung und Beurteilung der Besonderheiten des Stadtökosystems sowie das Aufzeigen von Alternativen und Lösungsansätzen. Beide Testpersonen konnten in beiden Tests sowohl in schriftlicher als auch in zeichnerischer Form kein stadtökologisches Modell entwickeln.

Bewertung

Die Auswertung des niveaubestimmenden Testverfahrens kann, wie oben schon erläutert, mit den angeführten Aufgaben nur unter Vorbehalt geschehen und keine abschließende Einschätzung der Probanden A und B leisten. Dazu sind umfassendere empirische Untersuchungen nötig.

Die Testperson A hat einen Grundkurs im Unterrichtsfach Geographie besucht und sollte über die Kompetenzen, die in den Bildungsstandards der stadtökologischen Grundbildung formuliert wurden, verfügen. In den Testaufgaben wurden die drei Kompetenzbereiche der stadtökologischen Grundbildung integriert. Im Test 1 können kaum Vorkenntnisse zum Thema Stadtökologie erfasst werden. Begriffe werden nur teilweise als bekannt eingestuft, Merkmale des Stadtökosystems können nicht benannt werden, obwohl der Begriff des Flächenverbrauchs nicht bekannt ist, kann er aber aus dem Alltagsleben heraus sinngemäß formuliert werden. Bei der Darstellung von Beziehungen mit zunehmender Komplexität sind kaum sinnvolle Äußerungen zu verzeichnen. Auf dieser Grundlage kann die Kompetenzstufe des Ausgangsniveaus (nominelle stadtökologische Grundbildung) für die Testperson A zu Studienbeginn festgelegt werden. In dem zweiten Testverfahren nach Einsicht in die Internetpräsentation des stadtökologischen Erkenntnispfades ist eine höhere Begriffskennntnis und deren Beschreibung zu verzeichnen. Weiterhin können die Testpersonen A und B Merkmale des Stadtökosystems und Beziehungen zwischen Stadt und Umland in einfacher Art und Weise darstellen, wobei die komplexe Wiedergabe des Stadtökosystems nicht erfolgt. Die Frage zur individuellen Entwicklung von Halle (Saale) kann im Test 2 richtig beantwortet werden. Aufgrund der wenigen vorhandenen Indikatoren hat die Testperson A die Kompetenzstufe 1 mit einer geringen Tendenz zum Übergang zur Stufe 2 erreicht.

Bei der Testperson B sind aufgrund der schulischen Bildung aus geographischer Sicht keine Vorkenntnisse zur Stadtökologie zu erwarten, aber der Besuch des Leistungskurses im Unterrichtsfach Biologie lässt wiederum doch Kompetenzen erhoffen. Die Sachkompetenz bezüglich der Begriffe kann zum Test 1 als sehr gering bewertet werden und ist teilweise von naiven und umgangssprachlichen Äußerungen geprägt. Komplexere Beziehungen können nicht dargestellt werden. Beim 2. Test kann die Begriffskompetenz verbessert werden, auch wenn das sprachliche Niveau nicht den fachwissenschaftlichen Anforderungen entspricht und im umgangssprachlichen Niveau verbleibt. Komplexe Beziehung können angedeutet werden, aber es fehlt eine logische Darstellung. Die Frage zur Flächenausrichtung von Halle (Saale)

kann im 2. Test korrekt beantwortet werden. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Testperson B von dem durch unzureichende und unangemessene Erklärungen charakterisierten Ausgangsniveau der Niveaustufe 1 angenähert hat, jedoch noch nicht vollständig erreicht, da das Fachvokabular fehlt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Testverfahren ein geeignetes Instrument sind, um Kompetenzniveaus bei Studierenden zu bestimmen. Jedoch sind für umfassende Testentwicklungen besonders die Zielsetzungen von Testverfahren wichtig, in denen deutlich wird, ob einzelne Studierende oder Studiengruppen hinsichtlich ihrer Kompetenzniveaus untersucht werden. Weiterhin ist es möglich Lehr- und Lernkonzepte, wie z. B. den stadtökologischen Erkenntnispfad, auf seine niveaufördernden Eigenschaften hin zu evaluieren. Hier werden in Zukunft weiterführende Untersuchungen erforderlich sein, denn in dieser Arbeit wurden zunächst vorwiegend theoretische Überlegungen und Ansätze vorgestellt. Das Testverfahren konnte nur die Möglichkeit der niveaustufenbegleitenden Problemstellungen darstellen, wobei die anwendungsorientierten Aufgabentypen stärker eingebunden werden müssen.

9 Fazit und Ausblick der Arbeit

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit war es, eine Konzeption für die Lehramtsausbildung zu entwickeln. Dazu wurde als exemplarisches Beispiel die zur Niveaueinpassung beitragende stadtoökologische Grundbildung zu Beginn des Lehramtsstudiums ausgewählt. Zur praktischen Umsetzung der stadtoökologischen Grundbildung wurde ein stadtoökologischer Erkenntnisweg für den studienspezifischen Lernort Halle (Saale) konzipiert. Im folgenden werden die am Beginn der Arbeit formulierten Ziele und Hypothesen diskutiert.

1. Überlegungen um Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodelle, die in der aktuellen Diskussion vorwiegend auf der schulischen Ebene geführt werden, müssen ebenso Eingang in das Lehramtsstudium finden, um eine Qualitätssicherung und -verbesserung zu erlangen. Besonders ist dabei der Übergang von Schule und Hochschule wichtig, der in dieser Hinsicht bisher kaum beschrieben wurde. Am Beispiel der stadtoökologischen Grundbildung konnten Bildungsstandards formuliert werden, die sowohl Begriffe, Merkmale und Strukturen, Prozesse und Beziehungen sowie eine vernetzende Betrachtung im Stadtoökosystem auf der Grundlage der Rahmenrichtlinien und Lehrpläne der Bundesländer berücksichtigen. Dabei konnte ein komplexer geographischer Sachverhalt standardisiert werden, der in den Expertisen und Vorschlägen bisher nicht erfasst wurde. Bis auf wenige Ausnahmen werden in allen Bundesländern das Stadtoökosystem oder Teilbereiche in der gymnasialen Oberstufe thematisiert. Jedoch sind die Voraussetzungen, mit denen Studierende an die Universität kommen, sehr differenziert. Am auffallendsten ist dabei der hohe Anteil von 25 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Proseminars Didaktik WS 2003/04, die Geographie nur bis zur 10. Klassenstufe besucht haben. Das heißt, hier sind zu Studienbeginn nicht die Kompetenzen zu erwarten, über die sie innerhalb der stadtoökologischen Grundbildung verfügen sollten. Um so wichtiger ist es, den Studierenden Bildungsstandards darzulegen, in denen die geforderten bzw. erwarteten Kompetenzen verdeutlicht werden.

In der Zukunft ist die Erstellung von Bildungsstandards für die anderen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studienbereiche der Geowissenschaften notwendig, damit das erwartete Studieneingangsniveau im Lehramtsstudiengang für alle Studienbereiche umfassend festgelegt werden kann. Weiterhin müssen die Kompetenzbereiche zum Studienabschluss formuliert werden.

2. Um die Bildungsstandards für die stadtökologische Grundbildung fassbar zu gestalten, wurden die Anforderungsbereiche in einem Kompetenzstufenmodell nach dem Vorbild der naturwissenschaftlichen Grundbildung angeordnet, das drei Niveaufestlegungen umfasst. Dazu gehört das Ausgangsniveau (nominelle stadtökologische Grundbildung), das von sehr geringen Vorkenntnissen und zum Teil unkorrekten Vorstellungen zum Thema Stadtökologie ausgeht. Auf der 1. Stufe (funktionale stadtökologische Grundbildung), die auf dem Ausgangsniveau basiert, steht die Kenntnis von Begriffen und Merkmalen des Stadtökosystems im Vordergrund. Die prozedurale stadtökologische Grundbildung als 2. Stufe legt als Kompetenzbereiche das Erklären von Strukturen und Prozessen des Stadtökosystems sowie die Anwendung dieser Kenntnisse auf ein bekanntes Raumindividuum fest. Dabei nimmt neben der Sachkompetenz auch die Methodenkompetenz an Bedeutung zu. Auf der höchsten Niveaustufe der stadtökologischen Grundbildung dominiert die bewertende Fähigkeit hinsichtlich der Betrachtungsweise der Stadt als Geoökosystem. Dabei spielt die Entwicklung von Modellen und das Aufzeigen von Problemfeldern, Lösungsmöglichkeiten und Alternativen im Stadtökosystem eine besondere Rolle. Mit Hilfe dieser Kompetenzabstufungen kann das Studieneingangsniveau der Studierenden zum Ausbildungsbeginn an der Hochschule festgelegt werden. Aber auch während des Lehramtsstudiums kann immer wieder eine Niveaubestimmung mit Hilfe des Kompetenzstufenmodells erfolgen.

Ebenso wie die Formulierung von Bildungsstandards für alle Ausbildungsbereiche innerhalb des geowissenschaftlichen Lehramtsstudiums empfiehlt sich auch die Entwicklung von Kompetenzstufenmodellen, denn dadurch wird eine fachliche Einschätzung des Niveaus zu Studienbeginn und während des Studienverlaufes möglich.

3. Für die praktische Umsetzung der stadtökologischen Grundbildung wurde die Konzeption eines stadtökologischen Erkenntnispfades am exemplarischen Beispiel der Stadt Halle (Saale) als studienspezifischer Lernort entwickelt. Dafür wurden zunächst 59 stadtökologische Lehrpfade in Deutschland analysiert, die sich insgesamt für die Entwicklung der stadtökologischen Grundbildung als nicht geeignet erwiesen. Aus diesem Grund wurden Kriterien für die Anlage eines stadtökologischen Erkenntnispfades entwickelt, die sowohl die inhaltliche als auch gestalterische Ebene beinhaltet. Zu den inhaltlichen Leitlinien zählen die thematische Auswahl von geoökologischen Inhalten und

die systemare Darstellung der Inhalte. Weiterhin empfiehlt sich zur besseren Akzeptanz und Identifikation die Verbindung von allgemeinen Inhalten, die jedes Stadtökosystem betreffen, und Besonderheiten der konkreten Stadt. Die Darstellung des Menschen in dem von ihm geschaffenen Geoökosystem ist ebenso unerlässlich. Für die Gestaltung der inhaltlichen Ebene zum Stadtökosystem ist der Erkenntnisfad ein geeignetes Medium, denn er setzt sich aus unterschiedlichen Lehrpfadtypen (Lehr-, Lern- und Erlebnispfad) zusammen und wird damit verschiedenen Lerntypen gerecht. Weiterhin ist durch einen vielseitigen Einsatz von Medien (Tafel, „Erlebniselemente“, Broschüre und Internetpräsentation) und deren Kombinationsmöglichkeiten ein Lehr- und Lernmodul nach dem Prinzip des Bausteinsystems entstanden.

Für die Innenstadt von Halle (Saale) wurde entsprechend den Empfehlungen für die Anlage von stadtökologischen Erkenntnispfaden eine Konzeption entwickelt, die eine geoökologische Ausrichtung der Themen in 20 Stationen vorsieht, die durch das ständige Aufzeigen von Stationsverbindungen durch ein Verknüpfungssymbol dem systemaren Ansatz Rechnung trägt. An den einzelnen Stationen werden spezifische Besonderheiten der Stadt Halle (Saale) aufgegriffen, die häufig als Einleitung zu einem allgemeingültigen stadtökologischen Sachverhalt dienen. Die Stationen 1 und 12 beschäftigen sich ausschließlich mit den für Halle typischen Salzvorkommen und dessen Folgen für die Stadtentwicklung. Der Mensch in der Stadt Halle wurde durch die Identifikationsfigur „Hallino“ realisiert, der an jeder Station auftritt und Tipps zum eigenen Handeln im Stadtökosystem anbietet. Gestalterisch wurde der stadtökologische Erkenntnisfad durch eine Internetpräsentation umgesetzt. Weiterhin wurden Vorschläge für die Tafeln an den Stationen und eine begleitende Broschüre unterbreitet.

Als weitere Tätigkeiten sind die Umsetzung der geplanten Tafeln und die Broschüreseiten in Zusammenarbeit mit der Stadt Halle (Saale) vorgesehen. Ebenso wird die Entwicklung von weiteren Stationen für den stadtökologischen Erkenntnisfad im Stadtgebiet von Halle als wichtig angesehen, damit ein umfassendes Bild des Stadtökosystems durch ein Lehr- und Lernmodul gegeben wird.

4. Die Einsatzmöglichkeiten des stadtökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale) in der Lehramtsausbildung sind vielfältig. Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt dabei auf der stadtökologischen Grundbildung, denn der Pfad ist

geeignet, die formulierten Bildungsstandards mittels Selbststudium zu erreichen. Mit Hilfe des Kompetenzstufenmodells ist ein abgestuftes Vorgehen innerhalb der unterschiedlichen Anforderungsbereiche möglich. Die 1. Niveaustufe kann vorwiegend durch die Nutzung der Begriffszusammenstellung im Glossar erreicht werden, wobei die Begriffe selbstverständlich an den einzelnen Stationen im fachlichen Zusammenhang dargestellt werden. An den Stationen werden vorwiegend Strukturen und Prozesse des Stadtökosystems erläutert, die zum Erreichen der 2. Kompetenzstufe beitragen. Für die 3. Niveaustufe kann der stadtökologische Erkenntnispfad in der Einleitung und Systematisierung einen Beitrag leisten. Jedoch liegt das Hauptanliegen des Pfades in erster Linie in der Absicherung der 1. und 2. Niveaustufe. In einem empirischen Ansatz konnte der Beitrag eines Lehr- und Lernmoduls anhand des stadtökologischen Erkenntnispfades von Halle (Saale) für das Erreichen der stadtökologischen Grundbildung beschrieben und als geeignet eingestuft werden.

In Zukunft müssen hinsichtlich der empirischen Erfassung des Studieneingangsniveaus im Lehramtsstudiengang geeignete Instrumente entwickelt werden, die eine zuverlässige Erfassung der Kompetenzbereiche der Studierenden erlauben und eine Überprüfung des Kompetenzzuwachses zu späteren Zeitpunkten während des Studiums ermöglichen.

Abschließend kann angemerkt werden, dass die Festlegung von Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodellen für das zukünftige Lehramtsstudium und deren individuelle Erfassung unerlässlich ist, um ein modernes Konzept vorzuweisen, wie dies im Zuge des Bologna-Beschlusses 2003 hinsichtlich der Entwicklung von abgestuften Studiengängen formuliert wurde.

10 Literatur

ADAM, K. (1988): Stadtökologie in Stichworten. Unterägeri.

AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GRÜNFLÄCHEN [Hrsg.] (1995): Stadtökologischer Führer Lüdenscheid . Lüdenscheid.

ARBEITEN FÜR DIE UMWELT E.V. [Hrsg.] (1999): Auf der Spur der Natur. Stadtumweltpfad Flensburg. Flensburg.

ARBEITEN FÜR DIE UMWELT E.V. [Hrsg.]: Projekte und Serviceangebote. Online im Internet: URL: <http://www.afdu.de/frame.htm>. (28.02.2004)

ARBEITEN FÜR DIE UMWELT E.V. [Hrsg.]: Stadtumweltpfad. Auf der Spur der Natur. Online im Internet: URL: <http://www.afdu.de/stadumw.htm>. (28.02.2004)

ARBEITSGRUPPE CURRICULUM 2000+ DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE. [Hrsg.] (2003): Grundsätze und Empfehlungen für die Lehrplanarbeit im Schulfach Geographie. Bonn.

BAUMERT, J. u. H.-P. BLOSSFELD (2002): Editorial zum Schwerpunkt: Internationaler Leistungsvergleich - PISA. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Wiesbaden. H. 5. S. 3 - 5.

BAUMERT, J. u. W. BOS (1998): TIMSS/III. Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften am Ende der Sekundarstufe II im internationalen Vergleich. Berlin.

BAUMERT, J., BOS, W. u. R. LEHMANN [Hrsg.] (2000): TIMSS/III - Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Opladen.

BAUMERT, J., KLIEME, E., NEUBRAND, M., PRENZEL, M., SCHIEFELE, U., SCHNEIDER, W., TILLMANN, K.-J. u. M. WEIß (2002): Internationales und nationales Rahmenkonzept für die Erfassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung in PISA. Berlin.

BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ [Hrsg.]: Stadtökologischer Lehrpfad Bayreuth. Online im Internet: URL: http://www.umweltministerium.bayern.de/aktiv/freizeit/l_bayre.htm. (28.02.2004)

BECKER, D. u. W. BÖTTCHER (2001): Sechs mögliche Einwände gegen ein verbindliches Kerncurriculum. In: GRIMM, A. u. H.-P. BURMEISTER [Hrsg.]: Bildung neu denken. Aufbrüche zwischen Bildungskanon und Selbstorganisation.. Rehburg-Loccum. S. 95 – 99.

BENDER, H.-U., KORBY, W., KÜMMERLE, U., RUHREN, N. VON DER, STEIN, CH. u. W. VIEHOF (1996): Terra Erdkunde S II. Landschaftszonen und Stadtökologie. Gotha.

BODENSTEIN, D., GROLL, G., HESS, U. u. WEBER-ÖZDEMIR, U. (1994): Stadtökologisch-historischer Lehrpfad Göttingen. INSTITUT FÜR ALLGEMEINE UND ANGEWANDTE ÖKOLOGIE E. V. [Hrsg.]. Hardeggen.

BÖHN, D. (1990): Didaktik der Geographie. Begriffe. München.

BÖTTCHER, W. (2003): Die Entwicklung eines Kerncurriculums für die Grundschule. In: GRIMM, A. u. H.-P. BURMEISTER [Hrsg.]: Bildung neu denken. Aufbrüche zwischen Bildungskanon und Selbstorganisation. Rehburg-Loccum. S. 77 – 90.

BRAUM, ST., FENDT, I., HOFFMANN, H., LÖSEL, K., NIEDERMAIER, C., WEIDINGER, N. u. K. WENZEL (1997): Seminararbeit zum stadtökologischen Lehrpfad Bamberg. Bamberg.

BREUSTE, J., MEUER, M. u. J. VOGT (2002): Stadtökologie – mehr als nur Natur in der Stadt. In: EHLERS, E. u. H. LESER [Hrsg.]: Geographien heute – für die Welt von morgen. Gotha, Stuttgart. S. 37.

BROCKHAUS GMBH [Hrsg.] (2001): Brockhaus - Die Enzyklopädie in 24 Bänden. 20. Aufl. Leipzig [u. a.].

BULMAHN, E. (2002a): Rede der Bundesministerin für Bildung und Forschung zum Thema: „Forum Bildung – Konsequenzen aus Sicht des Bundes“ anlässlich des Abschlusskongresses des Forum Bildung am 10. Januar 2002 in Berlin. Berlin.

BULMAHN, E. (2002b): Rede der Bundesministerin für Bildung und Forschung Edelgard Bulmahn zur Eröffnung des: „OECD Symposium on Assessing Policy Lessons from PISA 2000“ am 18. November 2002 in Berlin. Berlin.

BUND [Hrsg.] (1994): Stadtkopfad Niebüll. Niebüll. [Faltblatt]

BUND, ORTSGRUPPE MÖLLN [Hrsg.] (1994): Stadt-Ökopfad Mölln. Mölln.

BUND, ORTSGRUPPE SÜDTONDERN [Hrsg.]: Stadtpfade in Niebüll. Online im Internet: URL: <http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/14000/suedt.html>. (28.02.2004)

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG [Hrsg.] (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Bonn.

BURKHARDT, ST. (1993): Stadökologischer Lehrpfad der Stadt Brühl. STADT BRÜHL [Hrsg.]. Brühl.

BYBEE, R. W. (1997): Toward an Understanding of Scientific Literacy. In GRÄBER, W. u. C. BOLTE [Hrsg.]: Scientific Literacy. Kiel. S. 37 – 68.

BYBEE, R. W. (2002): Scientific Literacy – Mythos oder Realität?. In: GRÄBER, W. NENTWIG, P., KOBALLA, TH. u. R. EVANS [Hrsg.]: Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Opladen. S. 21 – 43.

CLAABEN, K., ENGELMANN, D., GAFFGA, P., LATZ, W. u. W. WEIDNER (2000): Diercke Erdkunde. Klasse 11. Braunschweig.

CLC INTERACTIVE MEDIA GMBH [Hrsg.]: Kappeln an der Schlei. Online im Internet: URL: <http://www.sh-tourist.de/touren/wochento/heringe/heritour.htm>. (28.02.2004)

CORLEIS, F. (2000): Die Bedeutung von Naturerlebnissen in der Schule: Naturerlebnispädagogik? Lüneburg.

CUNO, E. (2001): Der stadökologische LEER-Pfad. Ein Projekt der Leeraner. In: Natur und Landschaft. 76. Jg. H. 4. Stuttgart. S. 152 - 156.

DUISMANN, G. H. (2000): Scientific Literacy – Ein Gegenmodell zur Allgemeinbildung? Online im Internet: URL: http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Personal/duismann/texte/fachdidaktik/ziele_und_inhalte/scientific_literacy.doc. (03.02.2004)

EBERS, S., LAUX, L. u. H.-M. KOCHANER (1998): Vom Lehrpfad zum Erlebnispfad. Handbuch für Naturerlebnispfade. Wetzlar.

EIFELHOTELS [Hrsg.]: Durch die Ville-Wälder bei Brühl. Online im Internet: URL: <http://www.eifelhotels.de/radtouren/bruehl.htm>. (28.02.2004)

ELLENBERG, H. [Hrsg.] (1973). Ökosystemforschung. Berlin.

ENGELHARDT, H. (1995): Stadtökologischer Pfad in Lüneburg. Ein Beitrag zur Umweltbildung. In: Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins. H. 40. Lüneburg. S. 151 - 169.

ENGELS-WILHELMI, S. [Hrsg.] (1993): Umweltbildung in Deutschland. Adressen, Aufgaben und Angebote von Institutionen und Verbänden. Bonn.

ERDMANN, W. (1975): Lehrpfade und ihre Gestaltung. Oldenburg.

FEZER, F. (1995): Das Klima der Städte. Gotha.

FINANCIAL TIMES DEUTSCHLAND (2003a): Bund und Länder suchen Antworten auf Pisa-Studie. Online im Internet: URL: <http://www.ftd.de/pw/de/1046772887214.html?nv=se>. (21.09.2003)

FINANCIAL TIMES DEUTSCHLAND (2003b): Pisa-Studie stärkt Ruf nach Bildungsstandards. Online im Internet: URL: <http://www.ftd.de/pw/de/1046772877782.html?nv=se>. (21.09.2003)

FISCHER-ROSENTHAL, W. (1998): The Chicago School of Sociology. Ursprünge der empirischen Sozial- und Stadtforschung. Online im Internet: URL: <http://people.freenet.de/kfichtenau/ChicagoSchool.pdf>. (28.02.2004)

FLATH, M. u. G. FUCHS (1995): In Systemen denken lernen. Fachdidaktische Aspekte für den Geographieunterricht. Gotha.

FRAEDRICH, W. [Hrsg.] (1997a): Landschaftsökologie. Oberstufengeographie. München.

FRAEDRICH, W. [Hrsg.] (1997b): Lebensraum Stadt: Raum zum Leben? München.

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR BILDUNG UND SPORT [Hrsg.] (Feb. 2004). Rahmenplan Geographie. Bildungsplan gymnasiale Oberstufe. Kammervorlage. Online im Internet: URL: http://lbs.hh.schule.de/bildungsplaene/GyO/GEO_GyO.pdf. (28.02.2004)

FREYE, H.-A. (1986): Humanökologie. 3. Aufl. Jena.

FRIEDRICHS, J. u. K. HOLLAENDER [Hrsg.] (1999): Stadtökologische Forschung. Theorien und Anwendungen. Berlin.

GEMEINDE WELLINGHOLZHAUSEN [Hrsg.]: Touristische Einrichtungen in und um Wellingholzhausen. Online im Internet: URL: <http://gnatzig.bei.t-online.de/touristik.htm>. (28.02.2004)

GEMEINDEBUND [Hrsg.] (2003): Zimper fordert bei der Ausrichtung der Förderinstrumente Verdeutlichung der wahren kommunalen Struktur. Online im Internet: URL: http://www.gemeindebund.at/43_190.htm. (06.08.2003)).

GEMEINSCHAFTSWERK ARBEIT UND UMWELT e. V. [Hrsg.] (1999a): Stadtökologischer Lernpfad Mannheim-Niederfeld. Mannheim. [Faltblatt]

GEMEINSCHAFTSWERK ARBEIT UND UMWELT e. V. [Hrsg.] (1999b): Stadtökologischer Lernpfad Mannheim-Niederfeld. Mannheim. [Broschüre]

GEORG-CHRISTOPH-LICHTENBERG-GESAMTSCHULE [Hrsg.]: Stadtprojekt Göttingen. Stadtexkursion – Stadtrallye – Kleingruppenarbeit. Online im Internet: URL: <http://www.igs.goe.ni.schule.de/Projekte/InterEdu/IESeite10neud.html>. (28.02.2004)

GIEBEN [Hrsg.]: Stadtökologischer Pfad Wieseck. Online im Internet: URL: <http://www.hessennet.de/giessen/>. (28.02.2004)

GÖBEL, J. (2000): Naturerlebnisse in Meller Stadtteilen. Stadtökologische Themen an 40 Standorten. In: Grönegau - Meller Jahrbuch 2000. MITTELSTÄDT, F.-G., KNOTH, ST. u. STADT MELLE [Hrsg.]. Bd. 18. Melle. S. 35 - 43.

GRÄBER, W. u. P. NENTWIG (2002): Scientific Literacy – Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion. In: GRÄBER, W. NENTWIG, P., KOBALLA, TH. u. R. EVANS [Hrsg.]: Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Opladen. S. 7 – 20.

GRÄBER, W., NENTWIG, P. u. P. NICOLSON (2002): Scientific Literacy – von der Theorie zur Praxis. In: GRÄBER, W. NENTWIG, P., KOBALLA, TH. u. R. EVANS [Hrsg.]: Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Opladen. S. 135 – 145.

GRÜNPfad. KULTURFORUM SCHORNDORF [Hrsg.] (1993[?]): Stadtökologischer Pfad Schorndorf. Schorndorf.

HAECKEL, E.(1866): Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Berlin.

HANSESTADT LÜBECK [Hrsg.]: Natur und Umwelt. Naturschutz. Natur erleben. Naturerlebnispfade. Online im Internet. URL: http://www.luebeck.de/natur_umwelt/naturschutz/natur_erleben/erlebnispfade.html. (28.02.2004)

HANSESTADT LÜBECK [Hrsg.]: Natur und Umwelt. Naturschutz. Natur erleben. Naturschutz in Lübeck. Publikationen. Broschüren. Online im Internet. URL: http://www.luebeck.de/natur_umwelt/naturschutz/publikationen/. (28.02.2004)

HAUBRICH, H., KIRCHBERG, G. u. A. BRUCKER (1993): Didaktik konkret. München.

HEDEWIG, R. (1993): Der Naturlehrpfad: Ziele - Themen - Inhalte. Wetzlar.

HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM [Hrsg.] (2003): Lehrplan Erdkunde. Gymnasialer Bildungsgang. Jahrgangsstufen 5 – 13. Online im Internet: URL: <http://www.kultusministerium.hessen.de/default.asp?URL=http%3A//www.kultusministerium.hessen.de/cms/broker.asp%3FseitenID%3D%7B83B906B0-88D4-41DD-9718AD733458DA65%7D>. (28.02.2004)

IB - TU WAT - UMWELTWERKSTATT [Hrsg.] (1991): Stadt Kappeln. Stadtökologiepfad u. Wasserökologiepfad. Konzeption und Dokumentation. Kappeln.

INGENMEY, F.-J. (1995): Stadtökologie. FÖRDERVEREIN EUROPÄISCHE SCHULE FÜR STÄDTEPLANUNG E. V. [Hrsg.]. Dortmund.

JANßEN, W. (1997): Naturerleben - was ist das? Erfahrungen aus Naturerlebnisräumen in Schleswig-Holstein. o. O.

JOB, H., MAIER, P., NIEDERPRÜM, H. PRENN, W. u. A. WITZEL (1993): Informations- und Öffentlichkeitsarbeit in Natur und Landschaft: Von der Theorie zur Praxis. Eichstätt.

KLOTZ, ST. (1984): Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. Halle.

KMK (2003): Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003). Online im Internet: URL: <http://www.kmk.org/hschule/strukvorgaben.pdf>. (10.01.2004)

KNIEPS, E. (1990): Konzeption und Intension eines naturkundlichen Lehrpfades. In: LÖLF-Mitteilungen. H. 1. o. O. S. 36 – 40.

KONRAD, K. u. S. TRAUB (1999): Selbstgesteuertes Lernen in Theorie und Praxis. München.

KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG [Hrsg.] (2003): Kerncurriculum - Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung. Initiative „Bildung der Persönlichkeit“. St. Augustin.

KOWALKE, H. [Hrsg.] (1997): Heimat und Welt. Oberstufe. Braunschweig.

KRATHWOHL, D., BLOOM, B. u. B. MASIA (1978): Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich. 2. Aufl. Weinheim.

KREMB, K. (2001): Geoökoagenda I: Agenda-Lehrpfade. In: Geoöko. Bd. 22. Bensheim. S. 223 – 226.

KRESS, G. u. D. SENGHAAS (1972): Politikwissenschaften: eine Einführung in ihre Probleme. Frankfurt (Main).

KRETSCHMAR, H. u. STARY, J. (1998): Schulpraktikum. Eine Orientierungshilfe zum Lernen und Lehren. Berlin.

KULTURFORUM SCHORNDORF U. STADTPLANUNGSAMT SCHORNDORF [Hrsg.] (1993): Statt - Gartenschau. Grün in der Stadt. Heimat-, Natur- und Traditionspflege. Schorndorf. [Broschüre]

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999a): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Biologie. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999b): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Biologie. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999c): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Geschichte. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999d): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Kunsterziehung. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999e): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Physik. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1999f): Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Sozialkunde. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (2003):
Rahmenrichtlinien Gymnasium/Fachgymnasium Geographie. Magdeburg.

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1995): Vorläufige
einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Geographie. Magdeburg.

KURZERLÄUTERUNGEN ZU DEN STATIONEN DES STADTÖKOLOGISCHEN
LEHRPFADES BOCHOLT (o. J.). Bocholt.

KUTTLER, W. (1998): Stadtklima. In: SUKOPP, H. u. R. WITTIG [Hrsg.]: Stadtökologie.
Ein Fachbuch für Studium und Praxis. 2. Aufl. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm. S. 125 – 167.

LESER, H. [Hrsg.] (1989): Diercke-Wörterbuch der Allgemeinen Geographie. 4. Aufl. 2 Bde.
Braunschweig, München.

LESER, H. [Hrsg.] (1997): Diercke-Wörterbuch Allgemeine Geographie. München,
Braunschweig.

LESER, H. (1991): Landschaftsökologie: Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung. 4. Aufl.
Stuttgart.

LIONS CLUB STADE [Hrsg.] (1998): Natur in Stadt. Eine naturkundliche Wanderung. 3.
Aufl. Stade.

LÖFFLER, U. (2002): „...keine Einigung auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner“. Bund und
Länder wollen Bildungsstandards – aber auch gemeinsam. Online im Internet: URL:
http://bildungplus.forum-bildung.de/templates/imfokus_inhalt.php?artid=134. (18.08.2003)

LOOß, M. (2003): Von den Sinnen in den Sinn? Eine Kritik pädagogisch-didaktischer
Konzepte zu Phänomenen und Abstraktion. Online im Internet: URL: [http://www.ifdn.tu-
bs.de/didaktikbio/Looss/Von%20den%20Sinnen.pdf](http://www.ifdn.tu-bs.de/didaktikbio/Looss/Von%20den%20Sinnen.pdf). (12.03.2004)

LUDWIG, T. (1996): Infotexte zur Natur- und Umweltbildung. Königstein.

MAGISTRAT DER SEESTADT BREMERHAVEN, UNTERE NATURSCHUTZ-BEHÖRDE IM UMWELTSCHUTZAMT [Hrsg.] (1991): Natur in der Stadt. Seestadt Bremerhaven. Das Dorf Weddewarden. Bremerhaven.

MAGISTRAT DER SEESTADT BREMERHAVEN, UNTERE NATURSCHUTZ-BEHÖRDE IM UMWELTSCHUTZAMT [Hrsg.] (1993). Natur in der Stadt. Seestadt Bremerhaven. Wulsdorf. Bremerhaven.

MAGISTRAT DER SEESTADT BREMERHAVEN, UNTERE NATURSCHUTZ-BEHÖRDE IM UMWELTSCHUTZAMT [Hrsg.] (1997): Natur in der Stadt. Seestadt Bremerhaven. Lehe. Bremerhaven.

MAGISTRAT DER UNIVERSITÄTSSTADT GIEßEN, AMT FÜR UMWELT UND NATUR [Hrsg.] (1990): Stadtökologischer Pfad Wieseckau. Gießen.

MAREK, R. (1993): Konzept einer lokalen, handlungsorientierten Umwelterziehung. In: MAREK, R. [Hrsg.]: Praxisnahe Umwelterziehung. Hamburg. S. 11 – 46.

MEIERING, S.: Die Bifurkation in Melle-Gesmold. Online im Internet: URL: <http://www.paedagogik.uni-osnabrueck.de/lehrende/becker/lehrangebote/referate/lernorte/bifurkation-dateien/andere.htm>. (28.02.2004)

MEURER, M. (1997): Stadtökologie. Eine historische, aktuelle und zukünftige Perspektive. In: Geographische Rundschau. 49. Jg. H. 10. S. 548 – 555.

MEYER, H. (1990): Unterrichtsmethoden. 3. Aufl. Bd. I u. II. Frankfurt am Main.

MEYERS LEXIKONREDAKTION [Hrsg.] (1997): Schülerduden. Die Geographie. 3. Aufl. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich.

MINISTERIUM FÜR BILDUNG, KULTUR UND WISSENSCHAFT SAARLAND [Hrsg.] (2001): Lehrplan für das Fach Erdkunde. Online im Internet: URL: <http://www.bildungserver.saarland.de/medien/download/erdkunde.pdf>. (28.02.2004)

MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KULTUR DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [Hrsg.] (2002): Lehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium, Gesamtstufe. Erdkunde. Kiel.

MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR MECKLENBURG-VORPOMMERN [Hrsg.] (1999): Rahmenplan für die Jahrgangsstufen 11 – 13. Geographie. Online im Internet: URL: <http://www.bildung-mv.de/download/rahmenplaene/rp-geographie-11-13-gymn.pdf>. (28.02.2004)

MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND WEITERBILDUNG RHEINLAND-PFALZ [Hrsg.] (1998): Lehrplan Gemeinschaftskunde in der Jahrgangsstufe 11 bis 13 der gymnasialen Oberstufe. Grund- und Leistungsfach mit Schwerpunkt Geschichte, Sozialkunde, Erdkunde. Mainz.

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG [Hrsg.] (2001): Bildungsplan für die Kursstufe des Gymnasiums. Online im Internet: URL: <http://www.leu.bw.schule.de/allg/lp/bpgykurs.pdf>. (28.02.2004)

MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN [Hrsg.] (1999): Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Erdkunde. Düsseldorf.

NAGEL, U. [Hrsg.] (1997): Stadt-Entdeckungen. Natur vor der Tür. Zürich. S. 203.

NATUR ERLEBEN E. V. [Hrsg.] (1995): Biotop-Verbundsystem Neumünster (1995). 7 Vorschläge. Kiel.

NATUR & KULTUR - ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG E. V. [Hrsg.]: Stadtökologie. Stadt und Ökologie im inneren Grüngürtel. Online im Internet: URL: <http://www.koeln-bonn.de/natur-kultur/07-03.htm>. (28.02.2004)

NATUR & KULTUR - ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG E. V. [Hrsg.]: Stadtökologie. Stadt und Ökologie in Nippes. Online im Internet: URL: <http://www.koeln-bonn.de/natur-kultur/07-02.htm>. (28.02.2004)

NATUR & KULTUR – INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG
E. V. [Hrsg.] (1999): Unterrichtspraxis Agenda 21 und Produktlinien. Köln. [CD]

NATURMUSEUM LÜNEBURG [Hrsg.]: Ausstellungen Stadtökologie. Lebensraum Stadt.
Online im Internet: URL: <http://www.luene-info.de/index2.html?http://www.luene-info.de/naturmuseum/stadt.html>. (28.02.2004)

NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM [Hrsg.] (1994): Rahmenrichtlinien für
das Gymnasium - gymnasiale Oberstufe. Erdkunde. Online im Internet:
<http://nibis.ni.schule.de/~nachsied/verwendung/anknuepfungen.htm>. (28.02.2004)

NUTZ, M. (2003): Lehr-, Lern- und Erlebnispfade in der Umweltbildung. Hamburg.

OEDING, A. (1999): Der Stadtumweltpfad Flensburg "Auf der Spur der Natur". Theorie und
Praxis eines Lehrpfades. Flensburg.

ÖKOTOP HEERDT [Hrsg.]: Ökopädagogik im Ökozentrum. Online im Internet: URL:
<http://www.puk.de/oekotop/zentrum/paedagogik.html>. (28.02.2004)

OVERBECK, J. (1990): Neue Konzepte von Umweltpädagogik und angepasstem Tourismus,
aufgezeigt am Beispiel der Waldschule und des Waldspielgeländes im Nationalpark
Bayrischer Wald. Freiburg i. Breisgau.

OVERBECK, J. (1991): Das Waldspielgelände und die Waldschule im Nationalpark
Bayrischer Wald - eine Bildungseinrichtung im Spannungsfeld von Theorie und Praxis.
Freiburg i. Breisgau.

PÄDAGOGISCHES LANDESINSTITUT BRANDENBURG [Hrsg.] (2003): Verbindliche
curriculare Vorgaben für den Unterricht in der Qualifikationsphase der gymnasialen
Oberstufe. Geographie. Online im Internet: URL:
<http://www.lisum.brandenburg.de/pruefungen/zab/geografie/vcvgeo.pdf>. (28.02.2004)

POGGEL, M. (1992): Stadtnatur-Lehrpfade Heerdt und Lörick. LANDESHAUPTSTADT
DÜSSELDORF, GARTEN- FRIEDHOFS- UND FORSTAMT {Hrsg.}. Düsseldorf.

RACZKOWSKY, B. (2001): Lexikon Erdkunde. Geographische Fachbegriffe. Freising.

REGIONALE ARBEITSFÖRDERUNGS-, BESCHÄFTIGUNGS- UND STRUKTURENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT MBH (RABS) [Hrsg.] (1995): Stadtökologischer Lehrpfad der Stadt Güstrow. Güstrow.

RHEINISCHE LANDESBIBLIOTHEK (o. J.): Rheinland-Pfälzische Bibliographie online. Ökologie. Online im Internet: URL: <http://www.rlb.de/hades/1993/had2dat12.html#1779>. (28.02.2004)

RICHTER, D. (1997): Geographie als Zentrierungsfach. In: HAUBRICH, H. [Hrsg.]: Didaktik der Geographie konkret. München. S. 110 – 111.

RINSCHÉDE, G. (2003): Geographiedidaktik. Paderborn.

RINSCHÉDE, G. (1997): Schülerexkursionen im Erdkundeunterricht. In: Regensburger Beiträge zur Didaktik der Geographie. Bd. 2. Regensburg.

RITTER, E.-H. [Hrsg.] (1995): Stadtökologie. Konzeptionen, Erfahrungen, Probleme, Lösungswege. Berlin.

RUMP, C., JANSEN, J. u. R. LOTTMANN (1995): Erlebnispfade statt Lehrpfade? Eine Positionsbestimmung in den 90ern. Bremen.

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR KULTUS [Hrsg.] (2001): Lehrplan Gymnasium. Geografie. Dresden.

SALDERN, M. V. u. PAULSEN A. (2003): Die nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss der Kultusministerkonferenz im Vergleich zu den Vorschlägen des Gutachtens „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ („Klieme-Gutachten“) und den Erkenntnissen nach PISA. Eine Expertise. Lüneburg.

SAUERBORN, P. (1999): Stadtökologische Lehrpfade und ökologische Bildungsnetze – Instrumente praxisorientierter Umweltbildung. In: BREUSTE, J. [Hrsg.]: 3. Leipziger Symposium Stadtökologie „Stadtnatur – quo vadis“ – Natur zwischen Kosten und Nutzen. Leipzig, Halle. S. 148 – 151.

SAUERBORN, P. u. G. WOLF (2003): Stadtökologie. Grundlagen und Beispiele für den Unterricht. Aachen.

SCHAEFER, M. (2003): Wörterbuch der Ökologie. 4. Aufl. Heidelberg, Berlin.

SCHLEICHER, K. [Hrsg.] (1992): Lernorte in der Umwelterziehung. Beiträge zur Schul- und Erwachsenenbildung. Hamburg.

SCHMITT, G. (2002): Rio + 10 = Johannesburg. In: Praxis Geographie. H. 12. Braunschweig. S. 5 – 9.

SCHULTE, W. (1987): Zielsetzung und Konzeption von stadt- und dorfökologischen Lehrpfaden. In: Natur und Landschaft. 62. Jg. H. 7/8. S. 299 – 306.

SCHULTE, W. (1991): Lehrpfade zur Dorf- und Stadtökologie in Deutschland (Juni 1991). In: Natur und Landschaft. 66. Jg. H. 11. S. 527 – 532.

SCHULTE, W. u. CH. HETTWER (1999): Lehrpfade und Naturerlebnispfade zur Dorf- und Stadtökologie (Stand 1999). In: Natur und Landschaft. 74. Jg. H. 1. S. 3 – 10.

SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD [Hrsg.] (1991): Stadtökologisch-geographischer Lehrpfad Nagold. 2. Aufl. Nagold.

SENATOR FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT BREMEN [Hrsg.] (2001): Geographie. Rahmenplan für die Sekundarstufe II gymnasiale Oberstufe. Online im Internet: URL: <http://www.schule.bremen.de/curricula/LPsSekII/Geografie%20GyO%202002.pdf>. (28.02.2004)

SENATSVERWALTUNG FÜR SCHULE, JUGEND UND SPORT [Hrsg.] (o. J.): Rahmenplan für Unterricht und Erziehung in der Berliner Schule. Erdkunde. Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld. Gymnasiale Oberstufe. Online im Internet: URL: <http://www.senbj.schule.de/schule/rahmenplaene/rahmenplan/erdk-gym-11-13.pdf>. (28.02.2004)

SPÖRLEIN, G. (o. J.): Der Natur auf der Spur. Exkursion auf dem stadökologischen Lehrpfad in Bamberg mit spielerischer Erkundung der Pflanzen- und Tierwelt rund um den Michaelsberg und Altenburg. Bamberg.

STAATSINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG, ABTEILUNG GYMNASIUM [Hrsg.] (1990/92): Lehrplan für das bayrische Gymnasium. <http://www.isb.bayern.de/bf/isbl/lps/gym/index.html>. (28.02.2004)

STAATSINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG, ABTEILUNG GYMNASIUM [Hrsg.] (2003a): Übersicht zum Lehrplan für das Gymnasium in Bayern. Jahrgangsstufenplan Erdkunde. Klasse 11. Online im Internet: URL: <http://www.isb.bayern.de/gym/erdkunde/ek11.pdf>. (28.02.2004)

STAATSINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG, ABTEILUNG GYMNASIUM [Hrsg.] (2003b): Übersicht zum Lehrplan für das Gymnasium in Bayern. Jahrgangsstufenplan Erdkunde. Klasse 12/13. Online im Internet: URL: <http://www.isb.bayern.de/gym/erdkunde/ek12-13.pdf>. (28.02.2004)

STADT BAMBERG [Hrsg.]: Stadökologischer Lehrpfad Bamberg. Online im Internet: URL: <http://www.bnv-bamberg.de/home/ba0699/lpfad.html>. (28.02.2004)

STADT BAMBERG, UMWELTAMT [Hrsg.] (1997): Stadökologischer Lehrpfad Bamberg. Bamberg. [Faltblatt]

STADT BAMBERG, UMWELTAMT [Hrsg.] (1994): Stadökologischer Lehrpfad Bamberg. 2. Aufl. Bamberg. [Broschüre]

STADT BAYREUTH [Hrsg.]: Bayreuth. Infomaterial. Broschüren der Stadt Bayreuth zum Thema Umwelt- und Naturschutz. Stadökologischer Lehrpfad. Online im Internet: URL: http://www.bayreuth.de/xist4c/web/displayAction_id_392_.htm. (28.02.2004)

STADT BAYREUTH [Hrsg.]: Bayreuth. Wegweiser Bildung, Abfallfibel, Sport-Infos und vieles mehr. Online im Internet: URL: http://www.bayreuth.de/xist4c/web/displayAction_id_44_.htm. (28.02.2004)

STADT BAYREUTH, UMWELTREFERAT [Hrsg.] (1994): Bayreuth ökologisch aktiv. Stadtökologischer Lehrpfad. Bayreuth.

STADT BOCHOLT [Hrsg.]: Stadtökologischer Lehrpfad Bocholt. Online im Internet: URL: <http://staff-www.uni-marburg.de/~batinic/bocholt.html>. (28.02.2004)

STADT DÜREN [Hrsg.]: Umwelt-Stichworte für Düren. Lehrpfade. Online im Internet: URL: <http://www.lokale.umweltinfo.de/lui1/52349due/00000068.htm>. (28.02.2004)

STADT DÜREN, GRÜNFLÄCHENAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1991): Stadtökologischer Lehrpfad Düren. Düren. [Faltblatt]

STADT DÜREN, GRÜNFLÄCHENAMT [Hrsg.] [1990]: Düren. Stadtökologischer Lehrpfad Düren. [Broschüre]

STADT ERLANGEN, UMWELTAMT [Hrsg.] (1996): Erlanger Naturführer. Das Gebiet um Büchenbach. Teil 1. Erlangen.

STADT ERLANGEN, UMWELTAMT [Hrsg.] (1996): Erlanger Naturführer. Klosterwald und Aurachtal Teil 3. Erlangen.

STADT HALLE (SAALE), UMWELTAMT [Hrsg.] (1999): Halle neu entdecken auf dem Naturerlebnispfad Dölauer Heide. Halle.

STADT HALTERN, AMT FÜR PLANUNG UND VERMESSUNG [Hrsg.] (1988): Stadtökologischer Lehrpfad Haltern. Haltern.

STADT HEILBRONN [Hrsg.] Stadtökologischer Lehrpfad Heilbronn: Online im Internet: URL: <http://www.gruenes-heilbronn.de/lehrpfad.htm>. (28.02.2004)

STADT HEILBRONN, GRÜNFLÄCHENAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1992): Stadtökologischer Lehrpfad Heilbronn. Heilbronn. [Faltblatt]

STADT INGOLSTADT [Hrsg.]: Biotoperlebnispfad Ingolstadt. Online im Internet: URL: http://www.ingolstadt.de/frameset.cfm?url=http%3A//www.ingolstadt.de/umwelt_gesundheit/biotoperlebnispfad.htm. (28.02.2004)

STADT INGOLSTADT, UMWELTAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1997): Biotop-Erlebnispfad der Stadt Ingolstadt. Online im Internet: URL: http://www.ingolstadt.de/umwelt_gesundheit/pdf/Biotoperlebnispfad.pdf. (28.02.2004)

STADT INGOLSTADT, UMWELTAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1997): Biotop-Erlebnispfad der Stadt Ingolstadt. Ingolstadt. [Broschüre]

STADT INGOLSTADT, UMWELTAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1997): Biotop-Erlebnispfad der Stadt Ingolstadt. Ingolstadt. [Faltblatt]

STADT INGOLSTADT, UMWELTAMT U. PRESSESTELLE [Hrsg.] (1997): Biotop-Erlebnispfad der Stadt Ingolstadt. Ingolstadt. [Tafelentwürfe]

STADT KÖLN u. NATUR & KULTUR - ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG E. V. [Hrsg.] (1992): Stadt & Ökologie. Ein Rundgang durch Nippes. Köln.

STADT KÖLN u. NATUR & KULTUR - ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG E. V. [Hrsg.] (1994): Stadt & Ökologie in Deutz-Humboldt/Gremberg. Köln.

STADT KÖLN u. NATUR & KULTUR - ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND BILDUNG E. V. [Hrsg.] (1996): Stadt & Ökologie im Inneren Grüngürtel. Köln.

STADT LEER [Hrsg.]: Bürgerprojekt. Stadtökologischer Leer-Pfad. Ein Baustein zur Lokalen Agenda in Leer. Online im Internet: URL: <http://www.stadt-leer.de/showobject.phtml?&object=tx|9.80.1>. (28.02.2004)

STADT LEER [Hrsg.] (1999): Der stadtökologische LEER-Pfad. Stadt im Aufbruch. Leer. [Faltblatt]

STADT LEER [Hrsg.] (1997): Projektmappe LEER-Pfad. Staunen - Begreifen - Nachahmen. Aufbruch zu einer ökologischen Stadt der Zukunft. Leer.

STADT LÜNEBURG, FREMDENVERKEHRSVEREIN, WIRTSCHAFTS- UND TOURISTIK GMBH U. NATURMUSEUM [Hrsg.] (1995): Stadt-Ökopfad Lüneburg. Natur erleben in Lüneburg. Lüneburg.

STADT MAINZ, UMWELTAMT U. AMT FÜR ÖFFENTLICHKEITSARBEIT [Hrsg.] (1995): Natur erleben in der Stadt. Stadtökologischer Lehrpfad Mainz. Mainz.

STADT MELLE, UMWELTAMT [Hrsg.] (1999): Stadtökologischer Lehrpfad Melle-Mitte. Melle.

STADT MELLE, UMWELTAMT [Hrsg.] (1999): Stadtökologischer Lehrpfad Melle-Neukirchen. Melle.

STADT MELLE, UMWELTAMT [Hrsg.] (1999): Stadtökologischer Lehrpfad Melle-Riemsloh. Melle.

STADT MELLE, UMWELTAMT [Hrsg.] (1999): Stadtökologischer Lehrpfad Melle-Wellinghausen. Melle.

STADT MÜNSTER [Hrsg.]: Modellstadt Münster. Gute Beispiele zur Handlungsfeld „Umwelt“. Online im Internet. URL: http://www.muenster.de/stadt/exwest/beispiel_II3.html. (28.02.2004)

STADT MÜNSTER, AMT FÜR GRÜNFLÄCHEN UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1996): Aaseitenweg. Ein grüner Pfad im Herzen der Stadt. Online im Internet: URL: http://www.muenster.de/stadt/agn/ms-_5431.html. (28.02.2004)

STADT MÜNSTER, AMT FÜR GRÜNFLÄCHEN UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1996): Aaseitenweg. Stadtökologischer Lehrpfad. Münster.

STADT MÜNSTER, AMT FÜR GRÜNFLÄCHEN UND NATURSCHUTZ u. PRESSE- UND INFORMATIONSSAMT [Hrsg.] (1996): Aaseitenweg. Informationen der Stadt Münster. Münster.

STADT NEUMÜNSTER [Hrsg.]: Neumünster in Zahl und Wort. Online im Internet: URL: http://www.neumuensters.de/home.htm?/stadt_neumuenster/zahlwort.htm. (28.02.2004)

STADT NEUMÜNSTER, AMT FÜR NATUR UND UMWELT [Hrsg.] (1996): Wege verbinden... (1996). Neumünster entdecken auf dem Ökopfad. Förderprojekt des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn und des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein. Neumünster.

STADT NEUMÜNSTER, AMT FÜR NATUR UND UMWELT [Hrsg.] (1995): E + E-Vorhaben "Biotopverbund im besiedelten Bereich". Konzept zum Ökolehrpfad. Neumünster.

STADT NEUMÜNSTER, AMT FÜR NATUR UND UMWELT [Hrsg.] (o. J.): Naturnahe Schulflächen. Fragebogen II, III und IV zum Schulwettbewerb "Wege verbinden". Neumünster.

STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.]: Pforzheim natürlich. Stadtökologische Rundgänge. Online im Internet: URL: http://www.pforzheim.de/servlet/page?_pageid=1613&_dad=portal30&_schema=PORTAL30. (28.02.2004)

STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.] (1995): Pforzheim, natürlich. Stadtökologischer Rundgang. Rodgebiet und Dillweißenstein. Pforzheim.

STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.] (1996): Pforzheim, natürlich. Stadtökologischer Rundgang. Buckenberg und Haidach. Pforzheim.

STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.] (1997): Pforzheim, natürlich. Stadtökologischer Rundgang. Unteres Würmtal und Lettenbach. Pforzheim.

STADT PFORZHEIM, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ [Hrsg.] (1999): Pforzheim, natürlich. Stadtökologischer Rundgang. Enzaunenpark - Eutingen - Wartberg. Pforzheim.

STADT SCHWABACH, UMWELTSCHUTZAMT [Hrsg.] (1997): Naturspaziergang Schwabach. Schwabach. [Faltblatt]

STADT SCHWABACH, UMWELTSCHUTZAMT [Hrsg.] (1997): Naturspaziergang Schwabach. Schwabach. [Tafelentwürfe]

STADT SIEGEN, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE, PRESSE- UND INFORMATIONSAMT [Hrsg.] (1995): Natur in der Stadt. Stadtökologischer Lehrpfad Siegen. 2. Aufl. Siegen.

STADT SIEGEN, PRESSE- UND INFORMATIONSAMT [Hrsg.]: Stadtökologischer Lehrpfad Siegen – Natur in der Stadt. Online im Internet: URL: <http://staff-www.uni-marburg.de/~batinic/siegen.html>. (28.02.2004)

STADT SIEGEN, ABTEILUNG UMWELT [Hrsg.] (1998): Natur in der Stadt. Stadtökologischer Lehrpfad Siegen. Begleitheft für Schulen. Fragen und Aufgabenvorschläge zur stadtökologischen Lehrpfadwanderung in Siegen. Siegen.

STADT STRAUBING. AMT FÜR UMWELT- UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (2000): Der ökologische Lehrpfad Stadt Straubing. Straubing.

STADT STRAUBING. AMT FÜR UMWELT- UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1999[?]): Der ökologische Lehrpfad Stadt Straubing. Straubing. [ausführliche Erläuterung]

STADT TRIER, AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK/ UMWELTBERATUNG [Hrsg.] (1994): Trier. Statt-Spaziergang. Umweltaugenblicke. Trier.

STADT TÜBINGEN [Hrsg.] (1998): Stadtökologischer Rundgang. Tübingen.

STADTPLANUNGSAMT BONN [Hrsg.] (1996): Wir in Bonn. Lehrpfad Stadtökologie. 3. Aufl. Bonn. [Broschüre]

STADTPLANUNGSAMT BONN [Hrsg.] (1997): Wir in Bonn. Lehrpfad Stadtökologie. Arbeitsblätter. Bonn.

STICHMANN, W. (1976a): Arbeit auf dem ökologischen Lernpfad. In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. Göttingen. S. 579 – 584.

STICHMANN, W. (1976b): Der biologische Lernpfad, ein Weg zum Arbeitsunterricht vor Ort. In: Natur und Landschaftskunde in Westfalen. H. 12. S. 1 – 7.

Thüringer Kultusministerium [Hrsg.] (1999): Lehrplan für das Gymnasium. Geographie. Erfurt.

TILLMANN, K.-J. u. M. WEIß [Hrsg.] (2002): PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Deutsches PISA-Konsortium. Opladen.

TIPPELT, R. (1979): Projektstudium. Exemplarisches und handlungsorientiertes Lernen an der Hochschule. München.

TRAUTNER, J., BARZ, H.-P., BUCHWEITZ, G. u. A. SIMON (1994): Der stadttökologische Lehrpfad in Heilbronn. In: Das Gartenamt. Stadt und Grün 43. Heilbronn. S. 172 - 181.

TROMMER, G. (1991): Naturwahrnehmung mit der Rucksackschule. Braunschweig.

UMWELTAMT DER STADT ELMSHORN [Hrsg.] (1996): Natur in der Stadt...? Ökorouten durch Elmshorn. Teil 3. Elmshorn.

UMWELTAMT DER STADT ELMSHORN [Hrsg.] (1996): Natur in der Stadt...? Ökorouten durch Elmshorn. Teil 4. Elmshorn.

UMWELTAMT DER STADT ELMSHORN [Hrsg.]: Natur in der Stadt...? Ökorouten durch Elmshorn. Teil 5. Elmshorn.

UMWELTAMT LÜBECK [Hrsg.] (1993): Stadttökologischer Pfad Lübeck. Lebendige Natur in der Stadt. Lübeck.

UMWELTBUNDESAMT [Hrsg.] (o. J.): Glossar. Online im Internet: URL: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/umweltqualitaetsziele/glossar.html>.

(29.02.2004)

VERBANDSGEMEINDE VALLENDAR [Hrsg.]: Stadtökologischer Lehrpfad Vallendar. Online im Internet: URL: http://www.vg-vallendar.de/umwelt_bauen/Lehrpfad.htm

(28.02.2004)

VERBANDSGEMEINDEVERWALTUNG VALLENDAR, UMWELTREFERAT [Hrsg.] (1993[?]): Stadtökologischer Lehrpfad Vallendar. Vallendar. [Faltblatt]

VERBANDSGEMEINDEVERWALTUNG VALLENDAR, UMWELTREFERAT [Hrsg.] (1993[?]): Stadtökologischer Lehrpfad Vallendar. Vallendar. [Broschüre]

VEREIN FÜR ÖKOLOGISCHES LEBEN UND BAUEN E. V. [Hrsg.] (1997): Bocholt' s stadökologischer Lehrpfad. Bocholt. [Faltblatt]

VERKEHRSVERBUND GROßRAUM NÜRNBERG GMBH [Hrsg.]: Naturspaziergang Schwabach. Online im Internet: URL: <http://schule.vgn.de/de/umwelt/lebensgrundlagen/res22/index.cfm>. (28.02.2004)

VESTER, F. (2000): Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen Umgang mit Komplexität. 6. Aufl. Stuttgart.

WALTHER, H. (1957): Die Anlage und Bedeutung von Naturlehrpfaden. In: Biologie in der Schule. H. 6. Braunschweig. S. 266 – 273.

WEINERT, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, F. E. [Hrsg.]: Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim, Basel. S. 17 - 31.

WEINERT, G. (2003): Schülerorientierte Kursplanung im Geographie-Kurs Klasse 12 (Grund- und Leistungskurs. Online im Internet: URL: <http://geographie.uni-halle.de/didaktik/material/pdf/kursplanung.pdf>. (21.09.2003)

WESSEL, V. (1984): Projekt Lehrpfad – handlungsorientierte Biologie im Dienste der Umwelterziehung. In: Umwelterziehung im Freiland. Köln. S. 143 – 167.

WILCZEK, A.: Kinder, Jugend und Agenda 21. Projekte in Mannheim Neckerau. Online im Internet. URL: http://www.umweltforum-mannheim.de/download/pdf/Studie_Neckarau.pdf. (28.02.2004)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BODENSCHUTZ BEIM BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT. (BMU) [Hrsg.] (2002): Ohne Boden bodenlos - ein Denkschrift zum Boden-Bewusstsein. Berlin.

WITTIG, R. u. H. SUKOPP (1998): Was ist Stadtökologie? In: SUKOPP, H. u. R. WITTIG [Hrsg.]: Stadtökologie. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. 2. Aufl. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm. S. 1 – 12.

WOLFF, T. (2004): Wasserverbrauch. Online im Internet. URL: <http://www.quarks.de/dyn/15866.phtml>. (30.03.2004)

ZSL (Zentrum für Schulforschung und Lehrerbildung) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Hrsg.) (2000): Memorandum zur Lehrerbildung zum Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission "Lehrerbildung" Online im Internet: URL: <http://www.zfl.uni-bielefeld.de/bildung/Lehrerbildung.html>. (16.03.2003)

Anhang

Anhang 1: Fragebogen zur Erfassung der Studieneingangsvoraussetzungen**Fragebogen zum Studiumsbeginn****Liebe Studierende,**

bitte füllen Sie den vorliegenden Fragebogen sorgfältig und ehrlich aus. Er dient rein wissenschaftlichen Zwecken.

Allgemeine Angaben

1. In welchem Bundesland haben Sie Ihr Abitur abgelegt? _____
2. In welchem Jahr haben Sie Ihr Abitur abgelegt? _____
3. Welche(s) Unterrichtsfach/-fächer studieren Sie außer Geographie noch? _____

Angaben zur Kursbelegung in der gymnasialen Oberstufe

4. In welchen Fächern haben Sie in der gymnasialen Oberstufe Kurse belegt? Geben Sie dabei an, ob Sie einen Grund- oder Leistungskurs besucht haben (ankreuzen).

Fach	Grundkurs	Leistungskurs
Mathematik		
Physik		
Biologie		
Chemie		
Informatik		
Geographie/Erdkunde		
Geschichte		
Sozialkunde		
Ethik		
Philosophie		
Deutsch		
Englisch		
Französisch		
Latein		
Russisch		
Kunst		
Musik		
Sport		

5. Warum haben Sie sich für bzw. gegen den Besuch des Geographiekurses in der gymnasialen Oberstufe entschieden?

Für

- wegen de(r)(s) Lehrer(in)(s)
- aus Interesse
- wegen der Aussicht auf gute Noten
- Geographie war Pflichtfach
- Geographie war kleineres „Übel“.

Gegen

- wegen de(r)(s) Lehrer(in)(s)
- aus Desinteresse
- aus organisatorischen Gründen
- (z. B.: Kursvorgabe, kein Angebot)

Anhang 2a: Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ausgewählter Bundesländer

Baden-Württemberg

Grundkurs:

Verstädterung – ein weltweiter Prozess

Leistungskurs:

Lehrpläneinheit: Atmosphäre

Stadtklima

- Stadtklimaindikatoren (Temperaturunterschiede, Windverhältnisse, Verbreitung von Nebel, Schadstoffkonzentrationen)
- Ursachen (Aktivitäten im Bereich Wohnen, Arbeiten und Verkehr, Art der Bebauung)
- Wirkungszusammenhänge zwischen Stadtlandschaft und Pedosphäre (Wärmeinsel, Emissionsquelle, Strömungshindernis, Oberflächenrauigkeit, Versiegelungsgrad, Oberflächenbedeckung)

Lehrpläneinheit:

Ausgewählte globale Problemfelder und Handlungsansätze für zukunftsfähige Entwicklungen
Verstädterung - ein weltweiter Prozess

- Auswirkungen auf die Umwelt (Zersiedelung, Smog, Probleme der Wasserversorgung und -entsorgung)

(MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG 2001)

Bayern

Grundkurs:

Klasse 11: Stadt und Verstädterung in Deutschland

Leistungskurs:

Kursthema: Europa im Wandel

Bevölkerung, Räumliche Disparitäten, Stadt und Raumplanung

- Stadt und Veränderung: Genese, Struktur, Funktion und Verflechtung, Stadtmodelle, Wanderungsbewegungen, Suburbanisierung, Sanierung, Metropolisierung, Stadtökologie

(STAATSWISSENSCHAFTLICHES INSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG, ABTEILUNG GYMNASIUM 1990/92)

Ek 11.1.4 Raumstrukturen und Raumplanung

Stadtökologie

Ek 13.1.4

Städtische Entwicklungen in Industrieländern

- soziale und ökologische Probleme
- nachhaltige Stadtentwicklung: allgemeine Zielsetzungen, Instrumente und Maßnahmen, u. a. Stadtsanierung, Revitalisierung, Flächenrecycling, Verkehrsberuhigung, Abwasser- und Müllentsorgung, Ausweisung städtischer Naturschutzgebiete

(STAATSWISSENSCHAFTLICHES INSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG, ABTEILUNG GYMNASIUM 2003a, b)

Anhang 2b: Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ausgewählter Bundesländer

Berlin

Ek-P (Erdkunde-Profilfach): Raumanalysen zur Wechselwirkung von Geofaktoren
Sequenz „Stadtluft macht krank – Luftbelastung in Berlin“

1. Ursachen der hohen Schadstoffbelastung der Berliner Luft und Auswirkungen auf das urbane Ökosystem.
2. Räumliche und zeitliche Differenzierung der Emissions- und Immissionsituation im Stadtgebiet.
3. Luftreinhaltepolitik in Berlin
4. Projektthemenbeispiel: Einfluss von Flächen Nutzungsveränderungen auf die Luftgüte

Leistungskurs:

Kursthema: Weltstädte – ihre innerstädtischen Strukturen und ihre Beziehungen zum Umland
- Stadtgeographischer Forschungsansatz: stadtökologischer Forschungsansatz

(SENATSVERWALTUNG FÜR SCHULE, JUGEND UND SPORT o. J.)

Brandenburg

keine Thematisierung

(PÄDAGOGISCHES LANDESINSTITUT BRANDENBURG 2003)

Bremen

Themenbereich 1: Naturgeographische und geoökologische Strukturen und Prozesse
Landschaftsökologie, Umweltgefährdung und Umwelterhaltung

- Behandlung ausgewählter Ökosysteme (Fallanalysen), z. B.
- Ökosystem Stadt (Stadtökologie an weltweit ausgewählten Beispielen)

Themenbereich 4d. Stadtgeographie

Die Stadt als Ökosystem

- Flächenverbrauch
- Stadtklima/Smog
- Ver- und Entsorgungsproblematik

(SENATOR FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT BREMEN 2001)

Hamburg

Grundkurs:

Kursthema: Aufbau, Nutzung und Veränderung von Geoökosystemen

Geoökosystem Stadt

- Stadtklima (Ozonproblematik, Lärmbelastung)
- Stadtverkehr (neue Verkehrskonzepte)
- Wasserver- und -entsorgung
- Energie

Leistungskurs: keine Thematisierung

(FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR BILDUNG UND SPORT Feb. 2004))

Anhang 2c: Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ausgewählter Bundesländer**Hessen**

Kursthema: Gestaltung und Erhaltung des Lebensraumes

Das Zusammenwirken raumprägender Faktoren (Raumanalyse)

Ökonomie und Ökologie im Alltag

Fragegeleitete Raumanalyse (ausgehend von aktuellen Problemstellungen):

- Stadt/Probleme urbaner Ökosysteme (Energie, Wasser, Abwasser, Abfall, Lärm, Verkehr, Stadtklima, Smog, Naherholung, Sport)

(HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2003)

Mecklenburg-Vorpommern

Grundkurs:

keine Thematisierung

Leistungskurs

Kursthema: Geoökologie und Umweltfragen

Die Stadt als Ökosystem

- Entwicklung, Struktur und Belastung der Städte im Küstenraum und Hinterland der Ostsee (Stadtklima, Luftverschmutzung und Smog, Lärm als Umweltfaktor)
- Einbeziehung aktueller Probleme der Heimatstadt oder Kreisstadt

(MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR MECKLENBURG-VORPOMMERN 1999)

Niedersachsen

Einführungsphase:

Geoökologie und Umweltfragen: Städte als Ökosysteme

(NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM 1994)

Nordrhein-Westfalen

Inhaltsfeld I: Raumstrukturen und raumwirksamer Prozesse in der Wechselwirkung von natürlichen Systemen und Eingriffen des Menschen

I f Die Stadt als vom Menschen geschaffenes Geoökosystem

Kursthema: Urbane Räume – Probleme und Prozesse von Regionalisierung und Metropolisierung

- Zusammenhang von Grünflächen und Stadtklima als Grundlage für ökologische Stadtplanung
- Menschengerechte Stadt, was ist das? (Bewertender Vergleich von städtebaulichen Leitbildern und ihre Umsetzung)
- Raumanalyse: Mexiko-City; eine Megalopolis mit grenzenlosem Wachstum?

(Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen 1999)

Anhang 2d: Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ausgewählter Bundesländer**Rheinland-Pfalz**Grundkurs:

keine Thematisierung

Leistungskurs:

Thema III: Raumgestaltung durch Gesellschaft,

III.1: Stadt und Verstädterung

III.1.2: Räumliche Trennung von Funktionen, Zuwachs und Verlust von Funktionen, z. B. innerstädtische Verkehrsprobleme als Folge gesteigerter Stadt-Umland-Mobilität, Sanierungsbedürftigkeit, stadtökologische Probleme, Flächennutzungskonkurrenz

(MINISTERIUM FÜR BILDUNGSWISSENSCHAFT UND WEITERBILDUNG 1998)

SaarlandGrundkurs/Leistungskurs

Thema: Siedlungsgeographische Aspekte der ökologisch orientierten Raumanalyse
Ökosystem Stadt

(MINISTERIUM FÜR BILDUNG, KULTUR UND WISSENSCHAFT 2001)

Sachsen

Klasse 12: Lehrpläneinheit 2: Die Stadt als Lebensraum

- nachhaltige Stadtentwicklung
- Stadtökologie
- Veränderung des ökologischen Potenzials durch die Bebauung
- Belastung der Luft, Stadtklima

(SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR KULTUS 2001)

Sachsen-Anhalt

Kursthema 3: Siedlungsentwicklung und Raumordnung

Tendenzen der Verstädterung und Urbanisierung

- urbane Ökosysteme (Stadtökosysteme) - Ausstattung, Energie- und Stoffflüsse, Tragfähigkeit und nachhaltige Entwicklung an einem Fallbeispiel

(KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 2003)

Schleswig-Holstein

keine Thematisierung

(MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KULTUR DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 2002)

Anhang 2e: Das Thema Stadtökologie und Stadtökosystem in den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien deutschen Bundesländer**Thüringen**Grundkurs:

keine Thematisierung

Leistungskurs

Kurs: Prozesse der Siedlungsentwicklung

Die Stadt als Ökosystem LK

- Veränderung des Naturraumes; Veränderung des Klimas, der Luft, der Böden, des Reliefs, der Gewässer, der Vegetation und der Tierwelt, Bodenversiegelung, Smog
- Planerische Konsequenzen und Möglichkeiten alternativen Bauens – ökologische Stadtplanung, Revitalisierung

(THÜRINGER KULTUSMINISTERIUM 1999)

**Anhang 3: Klassifizierung von Lehrpfaden nach verschiedenen Vermittlungsmethoden
(nach EBERS, LAUX u. KOCHANNEK 1998 und JANBEN 1994)**

Nr.	Pfadname	Methode	Anmerkungen
1	Klassische Schilderpfade	- Tafeln entlang des Weges, die Informationen und Überblicke zu bestimmten Aspekten geben - Tafelausstattung: a) nur Text b) nur Bildinformationen c) Kombination aus Text und Bild	rein rezeptive Wissensvermittlung
2	Nummernpfade mit Begleitbroschüren	- mit Nummern oder Symbolen gekennzeichnete Pfähle entlang des Weges - durch Broschüre oder Karte Informationen zu eigenen Stationen - Arten von Broschüren a) reine Informationshefte, die nur Fachwissen vermitteln b) Anregungen zu Aktivitäten in der Natur und zu lösende Aufgabenstellungen = Lernpfade c) Anleitungen zur erlebnisorientierten Naturerfahrung	Beschaffung der Broschüre ist vor Pfadbesuch nötig
3	Kombination von Schildern und Begleitbroschüren	- siehe 1 und 2	- Anspruch auf Vollständigkeit der Informationen - ergänzende Anregungen zu Eigenaktivitäten und Aktualisierung alter Pfade möglich
4	Sinnespfade	- mehrere Stationen, die zur sinnlichen Wahrnehmung (z. B. Riechen, Fühlen) anregen und/oder die Bewegung fördern - häufig in Umweltzentren eingebunden	
5	Naturerlebnispfade	- Kombination aus Sinnespfaden und Wissensvermittlung über Schilder oder Begleitbroschüren	- siehe 1, 2 und 3
6	Mobile Pfade	- Arbeitsanregungen an nummerierten Stellen des Weges, die man mittels mitgebrachter Geräte (Koffer oder Rucksack) lösen kann	- durch ungewohnte Einblicke die Natur aktiv entdecken
7	Interaktive Pfade	- Erschließung von verborgenen Informationen, die nicht direkt zugänglich sind, über eine Mechanik (Drehen, Schieben u. a.) - Stationsausstattung: a) nur Text b) nur Bildinformationen c) spielerische Elemente	- Wissensvermittlung durch Handlungsorientierung
8	Wunderpunkte	Aufmerksamsmachen auf zeitlich begrenzte aktuelle Besonderheiten oder jahreszeitliche Unterschiede durch flexible Systeme (z. B. Tafeln)	- Wecken der Aufmerksamkeit und des Interesses für dynamische Prozesse
9	Kunstpfade	- Kunstobjekte am Weg mit teilweise provokativem Bezug zur realen Umwelt	
10	„Technisierte“ Pfade	entlang eines Nummernpfades Informationen vom Band (Walkman)	- Ersatz des Führers

12 Anlage

CD „Auf Spurensuche in Halle (Saale) mit dem stadttökologischen Erkenntnisfad“

Hinweise:

Die Internetpräsentation ist über URLs:

<http://www.spurensuche.de.tf>

oder

<http://www.geographie.uni-halle.de/didaktik/spurensuche>

zu erreichen.

Die HTML-Präsentation der Anlage wurde für den Microsoft Internet Explorer Version 6 optimiert.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass die vorgelegte Arbeit „Die stadtoökologische Grundbildung in der Lehramtsausbildung – Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodell, dargestellt an der Konzeption eines stadtoökologischen Erkenntnispfades für die Innenstadt von Halle (Saale)“ von mir selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literatur angefertigt wurde. Die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht.

Halle, den 27.04.2004

Anne-Kathrin Lindau

Lebenslauf

Angaben zur Person

Name: Lindau
Vorname: Anne-Kathrin
Geburtsdatum: 31. März 1972
Geburtsort: Dessau
Familienstand: ledig

Anschrift: Eichenweg 1b
06120 Lieskau
Tel.: 0345/5508401

Schulbildung

1978 – 1988 13. Polytechnische Oberschule Dessau-Alten
Mittlere Reife

1988 – 1990 Erweiterte Oberschule „Philanthropinum“ Dessau
Abitur

Studium

1990 – 1997 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Lehramt an Gymnasium für Geographie und Deutsch
Erste Staatsprüfung

Referendariat

1997 – 1999 Studienseminar Bernburg
Zweite Staatsprüfung

Graduiertenstipendium
des Landes Sachsen-Anhalt
4/2000 – 4/2002

Fachgebiet Didaktik der Geographie (Frau Prof. Dr.
Protze) und Geoökologie (Prof. Dr. M. Frühauf)
am Institut für Geographie der Martin-Luther-
Universität Halle-Wittenberg

Berufstätigkeit

seit Dezember 1999

Elisabethgymnasium Halle (Saale)
Nebentätigkeit

seit Juni 2002

Wissenschaftliche Assistentin im Fachgebiet Didaktik
der Geographie (Prof. Dr. N. Protze) am Institut für
Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-
Wittenberg

Halle, den 27.04.2004
