

# **Botanik im Kontext unter Berücksichtigung von differenzierten Naturerfahrungen**

## ***Naturerfahrungen im Spannungsfeld von Wertschätzung und Kenntnissen von Pflanzen und Botanikunterricht***

von der  
Pädagogischen Hochschule Heidelberg

zur Erlangung des Grades einer  
Doktorin der Erziehungswissenschaft (Dr. paed.)  
genehmigte Dissertation von

**Anka Weber**  
aus  
Rosenheim

2010

Erstgutachterin: Prof. Dr. Lissy Jäkel

Zweitgutachter: Prof. Dr. Hans-Joachim Lehnert

Fach: Biologie

Tag der Mündlichen Prüfung: 22.01.2010

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:he76-opus-75128>

*Für Joshua und die vielen verschiedenen Kinder*

# Dank

Diese Dissertation wurde von vielen Seiten unterstützt, dafür bin ich sehr dankbar:

Den Mitarbeitern aus der Biologie: ganz besonders S. Rohrmann, B. Dresel, für die kollegiale Zusammenarbeit bei den Seminaren und ihr Interesse. Den Tutorinnen E. von Göhler, R. Winkel und I. Schwardt für die Unterstützung bei der Dateneingabe.

Den aus der Arbeit im Sachunterricht erwachsenen Kontakten zu K. Scheler und U. Queisser, die stets ein offenes Ohr und konstruktive Anregungen parat hatten.

Den Teilnehmenden des Doktorandenseminars für die moralische Unterstützung und die Hilfe bei der Fokussierung des Projektes. Hier gilt Frau Welzel-Breuer besonderer Dank, da sie mir stets kritisch und hilfreich begegnet ist und dabei half, meinen Standpunkt für dieses Projekt zu finden.

Herrn F.-J. Geider, der mir sehr geduldig dabei geholfen hat, mich im Dschungel der Statistik zurecht zu finden.

Meiner Doktormutter Prof. Dr. Lissy Jäkel, die den Anstoß zur Promotionsidee gab und mir viel Freiraum für die Entwicklung und Umsetzung der Arbeit gewährte. Sie begleitete die Dissertation mit einer gesunden Mischung aus konstruktiver Kritik und Denkanstößen sowie sehr viel Geduld. Ganz vielen herzlichen Dank für diese Unterstützung!

Prof. Hans-Joachim Lehnert für sein beständiges und ermutigendes Interesse an meiner Arbeit und dem konstruktiven Diskurs mit seiner Arbeitsgruppe.

Das Projekt wurde durch ein Landesgraduierstipendium sowie ein Schlieben-Lange-Stipendium finanziert. Für die Beratung dazu danke ich insbesondere Prof. Bärbel Schön.

Dem Umstand, dass ich als Neuling auf einer internationalen Tagung, der ERIDOB, über das Forschungsprojekt „Biologische Vielfalt“ berichten konnte und dabei von zahlreichen Professoren und Dozenten Anerkennung erleben konnte.

Prof. Dr. Susanne Bögeholz und Prof. Dr. Petra Lindemann-Matthies für ihr Interesse an meiner Forschung und Ihre Anregungen.

Ich danke ganz besonders den Schulen und Lehrkräften, die mich bei der Arbeit durch die Bereitstellung von Schulklassen und Mitarbeit bei der Datenerhebung unterstützt haben. Den beiden Schulklassen, die ich für die Studie unterrichten durfte, bin ich für ihre Begeisterungsfähigkeit, ihr Interesse, ihren Fleiß und ihre Ehrlichkeit ganz besonders dankbar. Aus Datenschutzgründen will ich hier auf namentliche Nennungen verzichten.

Dieses Projekt wurde von meiner Familie mit viel Liebe und Unterstützung getragen:

Andreas, der mir beständig den Rücken frei gehalten, mich in meinem Weiterkommen moralisch unterstützt und mir die Kraft gegeben hat, das Projekt fertig zu stellen.

Joshua, der mich mit der Leichtigkeit seiner kindlichen Weltsicht immer wieder auf den Boden der Tatsachen geholt hat.

Der Weber-Clan, der mir beständig den Rücken gestärkt hat. Insbesondere Martha war als „Oma auf Achse“ ständig bereit, als Babysitter auszuweichen.

Meinem Vater für das Korrekturlesen und seine Ermunterungen.

Meinen Freundinnen mit den Adleraugen, denen wohl kaum ein Rechtschreibfehler beim Korrekturlesen entgangen ist: Kati, Petra, Lena und Christiane.

## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	8
2	THEORETISCHE HINTERGRÜNDE	12
2.1	Bedeutung von Arten- bzw. Formenkenntnis	12
2.2	Vorangegangene Studien zum Thema Artenkenntnis	15
2.3	Die Bedeutung von Freilandunterricht für Formenkenntnisse, Umweltwissen und Interessen	18
2.4	Natur und Naturbegegnung	21
2.4.1	Biodiversität	21
2.4.2	Einstellungen zur Natur	23
2.4.3	Naturerfahrung	24
2.4.4	Umweltkenntnis und Umwelthandeln	26
2.4.5	Naturerfahrungsdimensionen	30
2.4.6	Naturerfahrungstypen	32
2.4.7	Naturschutzbegründungen	33
2.5	Der Kontextbegriff	34
2.5.1	Der Kontextbegriff in aktuellen Studien	34
2.5.2	Der Kontextbegriff in dieser Studie	36
2.6	Didaktische Empfehlungen	41
2.6.1	Didaktische Empfehlungen aus vorangegangenen Studien	41
2.6.2	Verbesserung der Bildungsqualität im Biologieunterricht	43
2.7	Gender-Aspekte	44
2.8	Bedingungen des Lernens	46
2.8.1	Präkonzepte von Schulkindern der Sekundarstufe I	46
2.8.2	Gruppenarbeit und Vorkenntnisse	47
2.8.3	Vorstellungen vom Lehren und Lernen	48
2.8.4	Lerntypen und Einstellungstypen	49
2.8.5	Lernmotivation	50
2.8.6	Situierte Lernbedingungen	51
2.9	Aspekt Interesse	53
2.9.1	Der allgemeine Interessensbegriff	53
2.9.2	Zum Interesse an Pflanzen	56
2.9.3	Wertschätzung von Pflanzen	58
2.10	Theoriegebäude zur Studie	59
3	FORSCHUNGSFRAGEN UND HYPOTHESEN	61
4	METHODEN	64
4.1	Übersicht zur Methodologie	64
4.2	Interview-Vorstudien	65
4.3	Unterrichts-Vorstudie	65
4.4	Der Pretest-Posttest-Fragebogen	66

## Inhaltsverzeichnis

4.5	Statistische Auswertung	69
4.5.1	Eingabe und Kontrolle der Daten	69
4.5.2	Qualität des Erhebungsinstruments	69
4.5.3	Auswertungsverfahren	70
4.5.4	Prüfung der Qualität des erhobenen Datensatzes	70
4.5.5	Eingesetzte statistische Verfahren für die Untersuchung von Unterschieden zwischen Personengruppen	71
4.5.6	Faktorenanalyse	72
4.5.7	Clusteranalyse	74
4.6	Auswertung der offenen Fragen	75
4.6.1	Die Pflanzennennungen	75
4.6.2	Kategorisierung der Pflanzennennungen nach Lebensform und Nutzbarkeit	75
4.6.3	Die Baumbeschreibungen	76
4.7	Zwischenfragebögen zum Unterricht	76
5	DIE UNTERRICHTSREIHE „BOTANIK IM KONTEXT“	77
5.1	Schulklassenstruktur und Unterrichtsatmosphäre	77
5.2	Lehrplanhinweise	78
5.3	Ziele des Unterrichts	79
5.3.1	Lernziele	79
5.3.2	Welche Kompetenzen sollen durch die Unterrichtsreihe gefördert und ausgebildet werden?	80
5.4	Didaktische und methodische Aspekte zum Unterricht	81
5.4.1	Didaktisch–methodische Ebenen bei „Botanik im Kontext“	81
5.4.2	Eingesetzte Methodenkonzepte, sowie Groß- und Sozialformen im Unterricht	81
5.5	Erwerb von Formenkenntnissen	83
5.5.1	Kennenlernen lokaler Pflanzenarten	83
5.5.2	Originalbegegnung im Klassenraum	84
5.5.3	Exkursionen	84
5.6	Konkrete Beispiele aus dem Unterricht	86
5.6.1	Übersichtsliste besprochener Pflanzenarten nach Lebensformen	86
5.6.2	Inhaltliche Aspekte aus dem Unterricht	86
5.7	Umgesetzter Unterricht in der Hauptstudie	88
5.7.1	Ablauf der Unterrichtsreihe	89
5.8	Weiterer Unterricht in der Interventionsklasse	90
5.9	Eingesetzte Literatur zur Unterrichtskonzeption	90
6	ERGEBNISSE	91
6.1	Untersuchungen im Vorfeld	91
6.1.1	Leitfadengestützte Interviews mit Studierenden	91
6.1.2	Leitfadengestützte Interviews mit Schulkindern	92
6.1.3	Zusammenfassung zu den Untersuchungen im Vorfeld	93
6.2	Vorstudie	93
6.2.1	Ausgewählte Ergebnisse aus der Vorstudie	94
6.2.2	Zusammenfassung zur Vorstudie	96

## Inhaltsverzeichnis

6.3	Grundlegende Ergebnisse aus der Hauptstudie	97
6.3.1	Die beteiligten Schulklassen	97
6.3.2	Das Alter der Kinder	98
6.3.3	Einflussfaktor Geschlecht	98
6.3.4	Einflussfaktor Wohnort	100
6.4	Ergebnisse zum Fragenkomplex über Pflanzen	101
6.4.1	Pflanzennennungen im Vor- und der Nachtest der Hauptstudie	102
6.4.2	Ergebnisse zur Wertschätzung und zur Einschätzung der Vielfalt von Pflanzen	103
6.4.3	Nennung von Pflanzen und Einschätzung von Pflanzenvielfalt	105
6.4.4	Ergebnisse zur Beschreibung von Bäumen	105
6.4.5	Zusammenfassung zum Fragenkomplex über Pflanzen	107
6.5	Naturschutzbegründungen der Kinder	107
6.5.1	Besonderheit der Naturschutzbegründung „Geräusche und Gerüche in der Natur“	108
6.5.2	Einschätzung der Pflanzenvielfalt und der Naturschutzbegründung in Bezug auf naturnahe Lebensräume	108
6.5.3	Wertschätzung der Pflanzen und Naturschutzbegründungen	109
6.5.4	Naturerfahrungen und Naturschutzbegründungen	110
6.5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Naturschutzbegründungen	111
6.6	Ergebnisse zu Naturerfahrungen der Kinder	111
6.6.1	Grundlegende Ergebnisse der Faktorenanalyse	111
6.6.2	Gebildete Naturerfahrungsdimensionen	113
6.6.3	Vergleich der gebildeten Naturerfahrungsdimensionen mit Referenzstudien	115
6.6.4	Neu gebildete Items und ihre Zuordnung zu den Naturerfahrungsdimensionen	116
6.6.5	Naturerfahrungsdimensionen und beobachtete Korrelationen	116
6.6.6	Zusammenfassung der Ergebnisse im Bereich Naturerfahrungsdimensionen	117
6.7	Ergebnisse zu den Naturerfahrungstypen	117
6.7.1	Unabhängigkeit der Naturerfahrungstypen von soziodemographischen Variablen	118
6.7.2	Häufigkeit der Naturerfahrungen generell bei den Naturerfahrungstypen	118
6.7.3	Häufigkeit der Naturerfahrungen in den einzelnen Dimensionen der verschiedenen Naturerfahrungstypen	119
6.7.4	Beschreibung der Naturerfahrungstypen	120
6.7.5	Häufung bestimmter Pflanzennennungen von den verschiedenen Naturerfahrungstypen	121
6.7.6	Stabilität der berechneten Naturerfahrungstypen	121
6.7.7	Wanderung der Kinder zwischen den Naturerfahrungstypen vom Vor- zum Nachtest	122
6.7.8	Zusammenhänge zwischen den Naturerfahrungstypen anhand ihrer Distanzen	123
6.7.9	Naturerfahrungstypen und ihre Wertschätzung und Einschätzung der Vielfalt von Pflanze	123
6.7.10	Naturerfahrungstyp und Naturschutzbegründung	123
6.7.11	Naturerfahrungstyp und Wunsch nach mehr Naturerfahrung	125
6.7.12	Schulklassenzugehörigkeit und Naturerfahrungstyp	125
6.7.13	Zusammenfassung zu den Naturerfahrungstypen	126
6.8	Ergebnisse zur unterrichteten Schulklasse	127
6.8.1	Exkursion in den Ökogarten der Pädagogischen Hochschule Heidelberg	127
6.8.2	Einschätzungen zur Exkursion in den Ökogarten durch die NE-Typen der Schulklasse	129
6.8.3	Thema Keimung	130
6.8.4	Exkursion zum Thema Bäume	130
6.8.5	Pflanzennennungen von den verschiedenen Naturerfahrungstypen nach Unterricht	132
6.8.6	Zuteilung der unterrichteten Kinder zu den Naturerfahrungstypen in Vor- und Nachtest	133
6.8.7	Beschreibung von Kindern, die den Naturerfahrungstypen am deutlichsten entsprechen	133
6.8.8	Konkrete Baumkenntnisse der 5 Naturerfahrungstypen vor Unterricht	140
6.8.9	Zusammenfassende Darstellung zu den Vertretern der NE-Typen	140
6.8.10	Zusammenfassung zu den Ergebnissen der unterrichteten Schulklasse	141
6.9	Zusammenfassung zu den vorgestellten Ergebnissen	143

## Inhaltsverzeichnis

7	DISKUSSION	145
7.1	Diskussion der Methoden	145
7.1.1	Zu den leitfadengestützten Interviews im Vorfeld	145
7.1.2	Allgemeines methodisches Vorgehen	146
7.1.3	Probandenauswahl und Kombination von quantitativer mit qualitativ orientierter Forschung	149
7.1.4	Faktorenanalyse zur Bildung der Naturerfahrungsdimensionen	149
7.1.5	Clusteranalyse zur Bildung der Naturerfahrungstypen	150
7.1.6	Zwischenfragebögen	150
7.2	Diskussion der Ergebnisse aus Pre- und Posttest	151
7.2.1	Die Einflussfaktoren Alter, Geschlecht und Wohnort	151
7.2.2	Kenntnis und Wertschätzung von Pflanzen und Einschätzung der Pflanzenvielfalt	154
7.2.3	Erfassung der Naturerfahrungen anhand von Naturerfahrungsdimensionen	156
7.2.4	Naturerfahrungstypen	158
7.2.5	Naturschutzbegründungen	161
7.3	Zur Unterrichtsreihe „Botanik im Kontext“	163
7.3.1	Erkenntnisse und Anregungen für weitere Unterrichtsplanung auf Grundlage der verschiedenen NE-Typen	164
7.3.2	Soziale Eingebundenheit und Wunsch nach mehr Naturerfahrung	166
7.3.3	Pflanzennennungen nach Unterricht	167
7.3.4	Vergleich der Schulklassen von Vorstudie und Hauptstudie	167
7.3.5	Vorkenntnisse der Arbeitsformen und Arbeitsweisen	168
7.3.6	Vernetzung von Unterrichtsinhalten	168
7.4	Weiterführende Erkenntnisse aus der Gesamtstudie	169
7.4.1	Schlussfolgerungen für die Umweltbildung	169
7.4.2	Schlussfolgerungen für Unterrichtsplanung und die Ausbildung der künftigen Lehrkräfte	170
7.4.3	Beurteilung der verschiedenen Naturerfahrungstypen im Zusammenhang mit Sozialcharakteren	171
7.4.4	Aktuelle Bedeutung von Artenkenntnissen	172
8	AUSBLICK	173
9	ZUSAMMENFASSUNG	174
10	LITERATURVERZEICHNIS	177
	ANHANG	193

# 1 Einleitung

Die Artenvielfalt in der Pflanzenwelt verändert sich beständig, wobei seltene Arten zu verschwinden drohen und einzelne, das Ökosystem zum Teil störende Arten sich stärker ausbreiten (Rothmaler 2005). Nur einzelnen Menschen fallen diese Veränderungen auf, und es scheint, dass es immer weniger gibt, die sich gerade für die Pflanzenwelt begeistern können. Wer wird uns in Zukunft sagen können, welche Kräuter in Feld, Weide und am Wegrand heilkräftig, genießbar oder giftig sind? Von den Landwirten hin bis zu den Arzneimittelherstellern werden zur Beantwortung dieser Fragen immer Fachleute gebraucht werden. Darüber hinaus ist es im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung wichtig, abschätzen zu können, wie biodivers ein Lebensraum ist, um dessen Wert für Mensch und Ökosystem zu erfassen (Bögeholz et al. 2004). Eine bewusste Entscheidung für den Erhalt von Ökosystemen kann nur auf Basis von grundlegenden Kenntnissen erfolgen. Pflanzen haben dabei in Bezug auf Biodiversität eine große Aussagekraft (Wilmanns 1993). Auch im Alltag haben Kenntnisse über Pflanzen, insbesondere deren Giftigkeit oder Nutzbarkeit, große Bedeutung für Eltern, Erzieher und Lehrkräfte.

Beim Aufenthalt in der freien Natur erlebt jeder Mensch die Pflanzen- und Tierwelt individuell und entwickelt darauf basierend ein individuelles Verhältnis zu ihr (Bögeholz 1999, Lude 2001). Artenvielfalt, Umweltschutz, wilde Natur und vom Menschen gestaltete Natur werden darauf basierend differenziert wahrgenommen und als Bestandteil des menschlichen Lebens mit unterschiedlichen Werten verknüpft.

Dabei erfährt Artenvielfalt in der Gesellschaft insgesamt eine hohe kulturelle Wertschätzung (Piechocki 2002), jedoch ist die Wahrnehmung für sie nur bei wenigen Menschen ausgebildet (Junge 2004). Auch bei Schülerinnen und Schülern sind die Kenntnisse heimischer Organismen nur gering ausgebildet (Brämer 2004, Hesse 2000).

„Die Zukunft unserer Erde hängt nicht zuletzt von der richtigen Einstellung der Menschen gegenüber ihrer natürlichen Umwelt ab“ (Erz 1972 S. 55). Diese richtige Einstellung kann dazu beitragen, dass handlungswirksame Motive entwickelt werden, die dazu führen, sich umweltgerecht verhalten zu wollen (Intentions-Begriff bei Skaumal et al. 2002).

Welche Einstellungen haben aber Kinder der Natur gegenüber, welche Wertschätzung bringen sie beispielsweise den Pflanzen in ihrem heimischen Umfeld entgegen? Und wie stehen Naturerfahrungen mit Kenntnissen und der Bereitschaft, Neues über die Natur zu lernen, in einem Zusammenhang?

Umweltgerechtes Verhalten und Handeln wird von de Haan und Gerhold (2008) als ein wichtiges Bildungsziel angeführt. Nach Blessing (2008) gibt es konzeptuelles und prozedurales Artwissen. Diese Formen von Artwissen stellen eine Voraussetzung für Handlungskompetenz dar (ebenda 2008). Die Entwicklung einer Vorstellung von



biologischer Vielfalt ist dafür eine basale Grundlage (Wirth & Glaw 2009). Zudem bilden Interessen an Tieren und Pflanzen und deren Wertschätzung eine wichtige Grundlage für erfolgreiches Lernen über diese Organismen im Unterricht (Löwe 1992). Das Interesse und die Wertschätzung für diese Organismen sollen aber auch aus dem Unterricht heraus entstehen können (Finke 1998).

Noch vor wenigen Generationen war es durch mehr Nebenerwerbslandwirtschaft, privaten Gemüseanbau sowie einer weniger verplanten Freizeit der Schulkinder noch mehr Kindern möglich, Natur direkt und im Zusammenhang mit seinem ernährenden Potential für die Menschen zu erleben (Zinnecker 2001).

Für viele Kinder ist es in der heutigen Zeit jedoch schwierig, alltägliche Naturerfahrungen zu machen (Zinnecker 2001). Viele Organismen aus dem heimischen Umfeld sind somit fremd geworden.

Schule sollte den Lernenden ein „*einigermaßen vollständiges Weltbild*“ vermitteln (Probst 2000 S. 5). Anhand der einzelnen Einblicke in Teilbereiche aus diesem Weltbild, die auch exemplarisch erarbeitet werden können (Wagenschein 1968 in Probst 2000), sollten die Lernenden befähigt werden, dieses Weltbild lebenslang zu ergänzen und zu vervollständigen. Das sollte ihnen die Grundlage sein, der Wandelbarkeit der Welt handlungsbereit zu begegnen und sie positiv im Sinne kommender Generationen zu beeinflussen.

Daher sollen Kinder im Botanikunterricht, der im Rahmen der vorliegenden Studie eingesetzt wurde, differenzierte Fähigkeiten erwerben, sich selbst in der Vielfalt heimischer Arten zu orientieren, indem sie sich grundlegendes und für sie selbst bedeutungsvolles Wissen über die verschiedenen Pflanzenarten zu eigen machen.

Viele Lehrkräfte verfügen über kontextorientierte Unterrichtsbausteine, die gerade auch im Botanikunterricht eingesetzt werden, um dies zu erreichen. Jedoch ist bislang noch nicht untersucht, in welchem Maß diese Kontexte bei den Schulkindern<sup>1</sup> Lernprozesse unterstützen, welche Kinder mehr und welche Kinder weniger von bestimmten Kontexten profitieren.

Befunde aus vorangegangenen Studien (Bögeholz 1999, Lindemann-Matthies 1999, Lude 2001, Jäkel & Schaer 2004a) sowie eigene Beobachtungen aus dem Unterricht lassen die These zu, dass das Interesse an Organismen und speziell an Pflanzen von den jeweiligen Naturerfahrungen der Kinder stark beeinflusst wird.

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, Kenntnisse und Einstellung gegenüber heimischen Organismen sowie Dimensionen von Naturerfahrungen (ästhetisch, erfor-

---

<sup>1</sup> In der vorliegenden Studie werden die Begriffe „Schülerinnen“ und „Schüler“ zugunsten des Geschlechtsneutralen Begriffs „Schulkinder“ bzw. „Kinder“ für die bis zu 12 Jahre alten Kinder dieser Studie vermieden. Die Verwendung des Begriffs „Schulkinder“ hilft auch dabei, sich bewusst zu machen, dass diese Kinder der 5. und 6. Klasse mit maximal 12 Jahren noch sehr kindliche Vorstellungen und Zugänge zur Natur haben können als ältere, mitunter schon verstärkt pubertierende Schülerinnen und Schüler.

schend-entdeckend, utilitaristisch, sozial u. a.) der Schülerinnen und Schüler von fünften und sechsten Klassen zu erheben. Die zentrale Fragestellung ist dabei, wie die kontextorientierten Unterrichtsbausteine, bei denen die Naturerfahrungsdimensionen der Schulkinder einbezogen werden, die Lernprozesse und das Interesse der Kinder mit ihren verschiedenen Naturerfahrungen beeinflussen. Damit leistet die Studie einen Beitrag zur Biologiedidaktik.

Bislang wurden in der didaktischen Forschung entweder Naturerfahrungen und Kenntnisse (Lude 2001, Bögeholz 1999) untersucht. Oder es wurden Lernumgebungen mit ihren Unterrichtsprogrammen (Randler 2003b, Goller 2001, Hammann 2002, Scherf 1985) und Interessen (Finke 1998, Krapp & Ryan 2002, Vogt 2007) beforscht.

In dieser Studie wird eine Synthese aus Elementen folgender Forschungsgebiete geleistet:

- Untersuchung von Interesse und Lernmotivation in Bezug auf Pflanzen,
- Erfassung von Naturerfahrungen und Naturkenntnissen unter Einbeziehung von Pflanzen
- sowie die Analyse von der Wirkung (Lernerfahrung) eines kontextorientierten Botanikunterrichts auf Kinder verschiedener Naturerfahrungstypen im Unterricht.

Dieser mehrperspektivische Ansatz wurde auf den Befunden aus der Fachdidaktik aufgebaut. Dabei spielten Erkenntnisse zum Thema Naturerfahrung sowie Interessen und Konzepte der Schulkinder eine wesentliche Rolle.

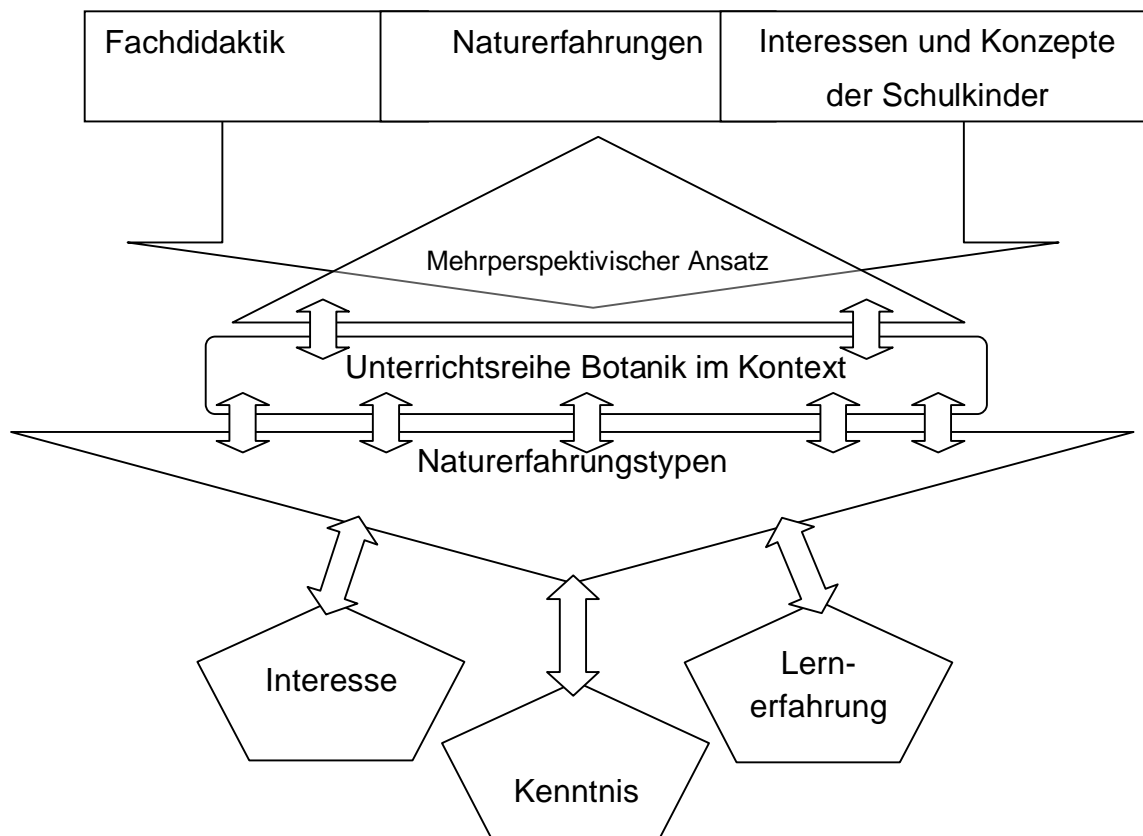


Abb. 1.1: Übersicht der Forschungsaspekte

Die inhaltliche Abfolge der Studie:

Zunächst werden im theoretischen Teil der Arbeit in Kapitel 2 die wissenschaftlichen Erkenntnisse, auf denen die Studie aufbaut, vorgestellt. Dabei werden der Forschungsrahmen und die Hypothesen in Kapitel 3 aufgezeigt. Darauf folgt die Darstellung der eingesetzten Methoden und der statistischen und qualitativen Bearbeitung der gewonnenen Daten in Kapitel 4. Im nächsten Kapitel 5 wird der Unterricht, der in einer Schulklasse der Hauptstudie erfolgte, in seiner Zielsetzung und seinen konkreten Inhalten erörtert.

Der Ergebnisteil in Kapitel 6 gliedert sich in mehrere große Bereiche:

- Erhebungen im Vorfeld dienten der Konkretisierung des Forschungsprojekts und der grundlegenden Gestaltung der Unterrichtsreihe.
- Anhand der Vorstudie erfolgte die Prüfung von Unterrichtseinheit und Validität der Erhebungsinstrumente.
- In der Hauptstudie wurde in dessen Pretest die Gesamtstichprobe auf Vorkenntnisse, Kenntnisveränderungen und Einstellungen sowie Naturerfahrungen hin untersucht. Innerhalb der Hauptstudie wurde eine Schulklasse aus der Stichprobe in Botanik unterrichtet und zusätzlich zu Lernprozessen, Motivation und Interesse am Unterricht befragt.

Die aus diesen Daten gewonnenen Befunde werden nach und nach aufgezeigt. Abgeschlossen wird dieses Kapitel mit der Darstellung der Naturerfahrungsdimensionen und der Naturerfahrungstypen, die didaktisch wertvolle Einblicke in Naturerleben, Interessen und Lernmotivation der Kinder geben.

In der abschließenden Diskussion in Kapitel 7 werden die gewonnenen Ergebnisse im Zusammenhang mit den zugrundeliegenden Hypothesen erörtert.

Im Anhang der Studie werden die Fragebögen der Hauptstudie, Interviewleitfäden der Vorstudie sowie Kernaspekte aus dem Unterricht in Vorstudie und Hauptstudie vorgestellt.

## 2 Theoretische Hintergründe

### 2.1 Bedeutung von Arten- bzw. Formenkenntnis

Wenn man bedenkt, dass bei bisher erfassten 1,6 bis 1,9 Millionen Arten alljährlich zahlreiche neue Arten in der Tier- und Pflanzenwelt neu beschrieben werden<sup>2</sup>, wird deutlich, dass die Beschreibung und Erfassung von Arten auch heute noch ein aktuelles Thema ist (Wirth & Glaw 2009), auch wenn insgesamt ein weltweiter Artenrückgang zu verzeichnen ist (Begon et al. 1996).

Killermann et al. (1995 S. 69) beschreiben Formenkenntnis zunächst noch sehr eng als das „*Kennen und Benennen von Arten oder anderen systematischen Kategorien*“. Nicht immer können Organismen auf Artniveau beschrieben und benannt werden. Hier hilft der Begriff Sippenkenntnis. Sie fasst den taxonomischen Begriff Artenkenntnis weiter (Zabel 1993), bezieht sich dabei zudem neben Arten auch auf Gattungen und Familien sowie Unterarten. Genaugenommen wird der Begriff Formenkenntnis auch für die Kenntnis um die Verschiedenartigkeit von Organen und Zellen innerhalb einzelner Organismen eingesetzt (Mayer 1992), was in der vorliegenden Arbeit jedoch nur randständig im Rahmen der verschiedenen Blatt- und Blütenorgane zum Tragen kommt.

Nach Scherf (1985) entwickelt sich mit der Formenkenntnis eine schützende Einstellung gegenüber den Lebewesen. Janssen (1988) stellt heraus, dass mit der Fähigkeit der Zuordnung und Übersicht über Zuordnungskriterien die Erkenntnis erlangt werden soll, im Alltäglichen auch etwas Besonderes zu sehen und Organismen positiv wertend zu betrachten. Nach Gebhard (1995) kommt der Formenkenntnis auch eine psychische Funktion zu, denn sie hilft, sich selbst und die Welt besser zu verstehen.

Zur Ausbildung naturwissenschaftlicher Konzepte ist es erforderlich, konzeptuelles Wissen zu entwickeln, wobei im Bereich der Naturwissenschaften Wissen über Artenvielfalt einen grundlegenden Beitrag leistet (Baumert et al. 2001 S. 199). Denn um Wissen über Artenvielfalt zu erwerben, müssen zunächst Grundlagen zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen wie kriteriengeleitetes Vergleichen (Hamman 2002) und Beobachten erlernt werden, auf deren Basis ein Verständnis für Vielfalt entwickelt werden kann.

In der Sekundarstufe I sollen Formenkenntnisse anhand charakteristischer Tier- und Pflanzenarten sowie Kulturpflanzen erweitert werden (Killermann et al. 1995 S. 153). Dabei sollen die Aspekte Verwandtschaft, Anpassung, Umweltbedingungen sowie Interesse an Lebewesen erarbeitet und zudem Naturerleben ermöglicht werden (Killermann et al. 1995 S. 153). Untersuchungen von Jäkel (1992) offenbaren jedoch,

---

<sup>2</sup> Die Zahl der klassifizierten Amphibienarten ist zwischen 1992 und 2007 beispielsweise um 39% (von 4533 auf 6296) gestiegen.

dass Kinder über elf Jahren keine deutlichen Lernzuwächse im Vergleich zu jüngeren Kindern zeigen.

Bei der Arbeit an den Pflanzen selbst werden auch Kenn- und Bestimmübungen empfohlen. In den Jahrgangsstufen fünf und sechs sollen zudem Pflanzenfamilien an Beispiellarten aus dem heimischen Umfeld erschlossen werden (Killermann et al. 1995 S. 71). Diese Vorgaben werden jedoch in der Praxis nur ansatzweise umgesetzt, was die geringen Natur- und Artenkenntnisse der Heranwachsenden offenbaren (Jäkel 1992 u.a.).

Nach Probst (1995) stehen Formenkenntnis und Naturerlebnis in einem engen Zusammenhang: Erst die Naturbegegnung kann das Interesse an Formenkenntnis wecken. Diese Erkenntnisse stützen sich unter anderem auf Assoziationsuntersuchungen von Schaefer (1990, 1992 in Probst 1995 S. 208), empirische Befunde zu den Einflüssen von Emotionen auf Lernen und Gedächtnis von Bower (1981 in Probst 1995) sowie das Modell von Janssen zu Ebenen der Natur- und Umweltbildung (Janssen 1988, Kap. Umweltkenntnis und Umwelthandeln 2.4.4).

Formenkenntnis wird von den Lehrern, Schülern und Vertretern aus dem öffentlichen Leben nicht als Selbstzweck gesehen, wie Mayer (1992) in seiner empirischen Delphi-Studie zeigen konnte. Vielmehr soll es als *„kompetentes und naturpflegliches Handeln auf Basis entsprechender Werthaltungen in der Lebenswelt der Lernenden wirksam werden“* (Mayer 1992 S. 272-274).

In seiner Delphi-Studie befragt Mayer (1992) Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler sowie Personen aus dem öffentlichen Leben zu ihren Einschätzungen über die Bedeutung von Formenkenntnissen. Die gesammelten Ergebnisse legen eine Grundlage für Folgebefragungen. Deren Ertrag führt schließlich dazu, die folgenden Konzepte herauszuarbeiten.

Mayer (1992 S. 274-275) beschreibt auf Basis seiner Delphi-Studie fünf verschiedene Konzepte für formenkundliche Unterrichtsinhalte:

- Konzept 1: Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt der Ökologie und des Umweltschutzes.
- Konzept 2: Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt allgemeinbiologisch-physiologischer Lebenserscheinungen.
- Konzept 3: Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt der Vielfalt der Organismen und ihrer Systematisierung.
- Konzept 4: Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt von Freizeit und Naturerleben.
- Konzept 5: Beschäftigung mit Lebewesen unter dem Aspekt von Nutzen und Schaden für den Menschen.

Die zu behandelnden Biotope und Organismen sollten Lebensraumbezug und Lebensbezug zu den Schulkindern haben (Mayer 1992 S. 277).

In Bezug auf die Umsetzung von Konzept eins wird unter anderem fächerübergreifendes Arbeiten und Projektarbeit gefordert; Artenkenntnis und freilandbiologische Arbeitsweisen sollten erlernt werden. Die Problemorientierung und Selbstständigkeit der Schulkinder ist für Konzept zwei erforderlich (Mayer 1992 S. 227). Die Verwirklichung von Konzept drei soll durch Bestimmungsübungen innerhalb des Unterrichts unterstützt werden. Für Konzept vier sollen Freiland- und erlebnisorientierte Methoden in den Unterricht einbezogen werden. Für Konzept fünf ist es neben anderen Aspekten wichtig, Schulgärten in den Unterricht mit einzubeziehen.

Hollstein (2002) stellt heraus, welche Bedeutung Formenkenntnis für das Kennen der Umwelt hat:

*„Wir sehen nur die Pflanzen, für die wir auch Namen haben“* (Hollstein 2002 S. 14). Erst das Kennen der einzelnen Pflanze ermöglicht ein Wiedererkennen, und erst das Kennen botanischer Merkmale ermöglicht es, neue Pflanzen zu sehen. Diese These basiert auf Arbeiten von Bollnow (1966 S. 119) zur Bedeutung von Sprache und Wörtern für die Erfassung der Lebenswelt von Kindern.

Arten- und Formenkenntnisse, die in der vorliegenden Studie durch Unterricht gefördert werden sollen, gehen damit weit über das reine Benennenkönnen der Arten hinaus. Zudem ermöglichen sie Einblicke in die verschiedenen Facetten der Biologie: Wachstum und Entwicklung der verschiedenen Arten, familien- oder gattungsspezifische Inhaltsstoffe, Nutzung der Arten unter verschiedenen Aspekten und Bedeutung der Arten für andere Organismen.

Durch diese gezielte Öffnung des Blickwinkels wird die Handlungskompetenz zum Schutz der Biodiversität (Blessing 2008 S. 11 ff) gefördert. Diese Öffnung des Blickwinkels erfolgt in der Praxis vielfach durch den Einsatz von Kontextbezügen, die im Weiteren beschrieben werden.

*„Artenkenntnisse*

*können eine emotionale und ästhetische Bereicherung für den Einzelnen bedeuten;*

*erscheinen als eine Voraussetzung zum intelligenten Verständnis der uns umgebenden Natur;*

*verbessern vermutlich den Zugang zum Verständnis biologischer Fragestellungen;*

*verbessern vermutlich das Verständnis von Naturschutz- und Umweltschutzfragen und die Bereitschaft zum Handeln in diesem Bereich.“* (Berck & Klee 1992 S. 22)

## 2.2 Vorangegangene Studien zum Thema Artenkenntnis

Bei Schulkindern werden seit längerem defizitäre Kenntnisse und Vorstellungen von heimischen Organismen beobachtet (Hesse 2000 et al., Lindemann-Matthies 1999, Jäkel 1995a, Mayer 1995, Pfligersdorffer 1991). Jedoch wird vielfach gefordert, diese Artenkenntnisse zu erhöhen, um Interesse und Wertschätzung am natürlichen Umfeld zu fördern und Umwelthandeln positiv zu beeinflussen (vgl. Kap. 2.4.4). Einen Einblick in Studien zu Artenkenntnis, Formenkenntnis und dem Interesse an Pflanzen liefern die folgenden Ausführungen.

Scherf (1985) untersucht Pflanzenkenntnisse in Bezug auf eine schützende Einstellung Pflanzen gegenüber bei Grundschulern in einer empirischen Studie und evaluierte dabei den Botanikunterricht. Ein wichtiges Ergebnis bei ihr ist, dass die Kinder häufige Arten des Umfelds zunächst nicht kennen, nach Unterricht jedoch selten genannte und eher häufige Arten wie z.B. der Breitweigerich deutlich öfter erkannt werden.

Jäkel (1990) befragt Kinder von sechsten bis zehnten Klassen in einer empirischen Studie nach Pflanzenkenntnissen aus dem Schulumfeld und aus dem heimischen Mischwald. Genuss, Schmerz und Emotionen können ein wesentlicher Grund sein, warum die genannten Arten – z.B. Brombeere und Brennnessel - gekannt werden. Sie beobachtet geringe und wenig taxonomisch fundierte Sippenkenntnisse aus dem Alltag (Jäkel 1990).

Bei einer empirischen Befragungsstudie zur Qualität ökologischen Wissens von Salzburger Schulabgängern stellt Pfligersdorffer (1991) fest, dass heimische Bäume eher nicht erkannt werden, selbst die charakteristische Rotbuche wird nur von 51% der Befragten erkannt. Zudem kann er nur gering entwickelte ökologische Kenntnisse und wenig Bezug zu lokalen Umweltproblemen feststellen.

Formenkenntnisse der Studierenden haben sich vor allem in der Primar- oder beginnenden Sekundarstufe I entwickelt, weil die Chance, in den späteren Schuljahren Sippenkenntnisse zu vermitteln, von Seiten der Lehrkräfte kaum genutzt werden, wie eine weitere Studie von Jäkel (1992) zeigte.

Hesse (1983) beobachtet im Rahmen einer empirischen Untersuchung bei Studierenden geringe Sippen- und Formenkenntnisse. Lehnert (1999) kann in einer Vergleichsstudie zu Hesse (1983) feststellen, dass Studierende ähnlich viele Arten nennen können. Jedoch *„deutet sich in der vorliegenden Studie an, dass Schulabgänger heute viele Termini gebrauchen, ohne sie richtig zuordnen zu können“* (Lehnert 1998 S. 92). Bei der Kenntnis von Gehölzen stellt sich heraus, dass auch hier die Kenntnisse im Vergleich zu 1983 abgenommen haben. Lehnert fordert für den Grundschulunterricht, dort *„...eine solide Basis an Tier- und Pflanzenkenntnissen aufzubauen...“*, was eine entsprechende Ausbildung der Lehrkräfte erfordert. Dabei sollten die Unterrichtsinhalte an der Erfahrungswelt der Kinder orientiert sein (Lehnert 1998 S. 94).

Bei einer Interventionsstudie können Jäkel und Ließke (2001) feststellen, dass Kinder zunächst von ihnen fotografierte Arten mit volkstümlichen Namen oder auf Gattungsebene bezeichnen. Durch Unterricht verbessert sich die Richtigkeit der Benennung. Vorher unbekannte Arten wie Wiesenglockenblume und Geruchlose Kamille können von den Kindern später angesprochen werden.

Die Wahrnehmung ist für Tiere größer als für Pflanzen (u. a. Eschenhagen 1984), wie auch Lindemann-Matthies (2002b) empirisch belegen kann. Sie befragt Kinder der ersten bis zur sechsten Klasse in einem Vortest-Nachtest-Design. Die Kinder schätzen ihren Ergebnissen zufolge die Vielfalt in ihrer Umgebung hoch ein, können jedoch nur durchschnittlich elf verschiedene Pflanzen nennen. Kinder aus ländlichen Räumen nehmen nicht mehr, sondern nur andere Arten als Stadtkinder wahr. Wichtig ist dabei jedoch, ob letztere in Einfamilienhäusern (mit Garten) oder in Blockbebauung aufwuchsen. Erstere nennen mehr Tiere und Pflanzen und diese auch differenzierter (ebenda 2002).

Hesse (2002) untersucht anhand von durch ihn ausgewählten Frühblühern die Fähigkeit der Kinder, ihre Pflanzenkenntnisse richtig einschätzen zu können. Dabei zeigt sich kein sicheres Pflanzenwissen durch die Kinder. In einer Folgestudie von Jäkel und Schaer (2004a) wird das Design der Studie geändert und die Auswahl der Pflanzen orientiert sich an den Pflanzennennungen durch die Kinder in einer vorangegangenen Befragung. Hier zeigt sich, dass die Kinder ihre geringen Pflanzenkenntnisse weitgehend richtig einschätzen können, was die krautigen Pflanzen anbelangt. Im Bereich der Bäume herrscht jedoch große Unsicherheit.

Die konkreten Pflanzennennungen von Kindern und Studierenden bei offener Befragung beschränken sich vielfach auf Löwenzahn, Gänseblümchen und Rosen (Jäkel, Schaer 2004a), was jedoch nicht die Häufigkeit der Pflanzen im Umfeld wider spiegelt (Krause 1998), sondern die Wahrnehmung und Kenntnisse der Befragten.

Bei der Kenntnis von Nadelbäumen zeichnen sich Schwächen ab (Eschenhagen 1984, Jäkel 1990). Es werden vor allem Pflanzen der höheren Organisationsformen, d.h. Blütenpflanzen (Klemm 1974, Scherf 1988) gekannt. Grund für die Bekanntheit einzelner Arten scheinen vor allem der mögliche Nutzen oder Schaden für den Menschen und eigene Erfahrungen mit den Organismen zu sein (Scherf 1988): So kennen die meisten Kinder aus der unangenehmen Erfahrung heraus die Brennnessel, die Taubnessel hingegen müssen sie, da sie ihnen nicht schadet und da ihr Nutzen eher unbekannt ist, gezielt kennen lernen (Jäkel 1990).

Auch bei Studienanfängern der Biologie sind die botanischen Kenntnisse nach Müller (2003) sehr lückenhaft. Dabei wünschen sich nach Hesse (2000) junge Erwachsene im Rückblick auf die Schulzeit mehr Organismenkenntnisse.



### Pflanzennennungen und Pflanzenbeschreibungen

Kindern der sechsten Schulklasse fällt es nach Jäkel (1990) schwer, vor allem Pflanzen nach ihren Merkmalen zu beschreiben.

Die kleinen, für die Kinder eher unscheinbaren Pflanzen der täglichen Umwelt werden aus Unkenntnis oftmals als „Unkraut“ bezeichnet (Jäkel 1990).

Klemm (1974) untersucht in einer explorativen Studie Kinder einer zweiten und einer sechsten Schulklasse. Die Sechstklässler neigen dazu, die Pflanzenwelt begrifflich zu ordnen. Dazu werden Begriffe wie Blumen, Bäume, Sträucher verwendet. (Klemm 1974 S.155). Zweitklässler sehen unter Pflanzen eher Blumen, Sechstklässler auch Holzgewächse. Pflanzen werden von den Zweitklässlern vielfach mit Blumen gleichgesetzt.

Elf- bis dreizehnjährige Kinder können Pflanzen exakter beobachten und differenzierter gliedern, acht- und neunjährige hingegen, die Pflanzen noch ganzheitlicher betrachten, tun sich schwerer damit. Die älteren Kinder zeigten auch mehr Spaß am Experimentieren (Klemm 1974).

Nach Mayer (1992 S. 56) haben Schüler ein sehr eingeschränktes Verständnis von der Vielfalt und der Einheit der Lebewesen. *„Ihre Formenkenntnisse liegen auf einem mittleren taxonomischen Niveau und umfassen meist nur typische Vertreter einer systematischen Gruppe.“* Dabei wird die Namenskenntnis eines Vertreters oftmals auf die gesamte Gruppe dieser Einheit übertragen.

### Tierkenntnisse

Zum Bereich der Tierkenntnisse, die intensiver als Pflanzenkenntnisse beforscht werden, lässt sich zusammenfassen: Die Tierkenntnisse haben sich nach einer Studie von Randler bis dato nicht verschlechtert, sondern sind eher stabil geblieben (Randler 2006).

Säugetiere sind bei den Kindern eher bekannt als Vögel oder Insekten (Gebauer 1994). Randler (2003a) stellt aus seinen Untersuchungen die These auf, dass Größe und Popularität von Vögeln dazu führen, dass diese Tiere eher gekannt werden.

### **2.3 Die Bedeutung von Freilandunterricht für Formenkenntnisse, Umweltwissen und Interessen**

Seit Mitte der 80er Jahre gewinnt die Freilandbiologie in der deutschen Bildungslandschaft wieder an Bedeutung (Staeck 1987 S. 24).

*„Die Natur ist ständig neu (Jahreszeiten) und bietet dennoch die Erfahrung von Verlässlichkeit und Sicherheit. In diesem „Doppelcharakter“ liegt der psychologische Wert der Natur, denn sie erfüllt das Grundbedürfnis nach Vertrautheit und gibt Impulse für Neugier. Die Möglichkeit, Natur zu erfahren ist Grundlage für den Aufbau von einer Beziehung“* (Gebhard 1994).

Dennoch sollte das „Wie“ offen gehalten sein: zu sehr „verordnete Natur“ nimmt der Begegnung den Freiraum, so sind auch Naturerlebnisspiele in Maßen einzusetzen (Cornell 1991).

Klemm (1974), Nussinger und Stix (1983) sowie Scherf (1985) können einen positiven Einfluss von außerschulischen Lernprozessen auf die Formenkenntnisse feststellen. Bei Scherf (1985) wirkt sich der Unterrichtsgang positiv auf Lernzuwächse über im Unterricht behandelte Arten sowie auf im Vortest vorkommende Arten aus.

Ebenso können Rexer und Birkel (1986) empirisch belegen, dass Freilandunterricht vor allem bei den intelligenzschwächeren Kindern zu besseren Behaltensleistungen führt. Gerade für die Jungen scheint die Auswahl des Lernortes eine besondere Bedeutung zu haben. Killermann (1998) beobachtet, dass Pflanzenbestimmungen im Freien zu besseren Behaltensleistungen führen als im Klassenraum.

Ist das direkte Schulumfeld artenreich und vielfältig genug, um gute Lernanreize zu bieten? Schulumfeld bzw. städtische Lebensräume werden häufig als artenärmer eingeschätzt als das Umland. Verschiedene Untersuchungen zeigen jedoch, dass in den Städten mehr Arten angetroffen werden können als in Feld und Flur. Die Artengefährdung wird sogar in den Wäldern und Gebirgen höher bewertet als in den Städten (Reichholf 2007 S. 57 ff). Nicht umsonst werden in Feld und Flur Landwirte dabei unterstützt, dem Artenschwund entgegen zu wirken (u. a. Schaer 2001).

Naturerfahrungen, die auf dem Schulgelände gemacht werden, können komplexe Lernsituationen ermöglichen (Köhler 2005 S. 52). Der Vorteil des Schulgeländes liegt zudem darin, dass die Kinder auch außerhalb des Unterrichts die Möglichkeit haben, die Lerngegenstände wieder aufzusuchen und eigenständig, zum Teil auch spielerisch, daran weiter zu arbeiten. Zudem sind die Naturräume in Mitteleuropa weitgehend vom menschlichen Handeln überprägt. Selbst die wild und ursprünglich anmutenden Wälder hierzulande sind durch verschiedene menschliche Nutzung eher Kulturland als wilde, unberührte Natur (Hupke 2004). Durch seine großen Bäume und

„Grünheit“ spricht der Wald die Besucher emotional zunächst stärker an. Aber seine Unbekanntheit führt vielfach dazu, dass Kinder größere Schwierigkeiten haben, im wenig vertrauten Wald unterrichtsrelevante Lernerfolge zu erzielen. Sie lernen nach Simmons (1994) sogar lieber im vertrauten schulischen Umfeld. Der Aufenthalt in der Natur führt über praktische Erfahrungen und vermehrtes Interesse für Umweltthemen zu mehr Umweltwissen (Hallmann et al 2005).

Wenzel & Gerhardt (1998) stellen fest, dass Schüler und Studenten zwar das Ökosystem Stadt meist richtig definieren sowie viele Lebensräume in der Stadt aufzählen können, jedoch die biologische Leistung eines einzelnen Baumes schlechter einschätzen können. Außerdem fallen den Befragten Aussagen über das Vorkommen von Organismen in der Stadt, deren Verbreitung und ihre Anpassungen an den Lebensraum schwer. Wenzel und Gerhardt (1998) fordern daher die Betonung freilandbiologischer Arbeitsmethoden und die Arbeit an Originalobjekten, um diese Defizite auszugleichen.

Sobald im Unterricht eine gute Wissensgrundlage gelegt wurde, erachtet Randler (2003) eine Exkursion als sinnvoll, um das angeeignete Wissen in einen ökologischen Kontext zu setzen. Elser, Musheno & Saltz (2003) beobachteten die positive Veränderung der Wahrnehmung ihrer Studenten im Verlauf eines Freilandprojekts zu Vögeln im Lebensumfeld. Amerikanische Schüler untersuchten den Zusammenhang der Artenvielfalt von Pflanzen mit der Artenvielfalt von Arthropoden im städtischen Umfeld. Sie konnten diese Zusammenhänge positiv bestätigen und zeigten größere Lernerfolge als Lernende, die nicht im Freiland gearbeitet hatten (Richardson & Hari 2008).

Schulgartenarbeit als besondere Form des Freilandunterrichts trägt dazu bei, dass Kinder die Vielfalt der Pflanzen in Experimentflächen besser einschätzen können als Kinder, die noch über keine vergleichbare Erfahrung verfügen. Kinder, die im Schulgarten gelernt und gearbeitet haben, bringen den Pflanzen zudem eine höhere Wertschätzung entgegen (Benkowitz et al. 2007a S. 21).

Bogner (1995) empfiehlt, mit Lernenden der Sekundarstufe I eine Woche lang Unterricht im Freien durchzuführen. Er konnte signifikante und lang anhaltende Lernzuwächse und eine höhere Umweltschutzbereitschaft bei den Probanden beobachten, die länger im Freiland unterrichtet wurden. Entdeckendes Lernen und Handlungsorientierung bei der Erarbeitung von naturnahen Ökosystemen waren bei ihm Schwerpunkt des Unterrichts (Bogner 1995).

Interesse an biologischen Sachverhalten kann bei Freilandarbeit dann zu verstärktem Interesse führen, wenn die Lernenden im Freiland gute Erkenntnisse gewinnen können (Starosta 1990 S. 325). Dabei lernen leistungsstarke Kinder im Freiland mehr und leistungsschwache Kinder profitieren im Durchschnitt stärker vom Freilandunterricht als vom Unterricht im Schulgebäude (Starosta 1990 S. 323): Insgesamt profitieren alle Lernenden vom Freilandunterricht.

Wenn Arten mit ihren Lebensbedingungen, ihrem Lebensumfeld und ihren morphologischen Merkmalen vorgestellt und von den Schulkindern erarbeitet werden, sind Formenkenntnisse positiv beeinflussbar, zeigten Starosta und Goller (2002) mit dem Ansatz des situierten Lernens für Organismen des Auenwaldes. Dabei erachten sie die morphologischen und taxonomischen Zugänge erst nach der Erarbeitung von lebensweltlichen und ökologischen Zugängen als sinnvoll. Danach sollten erst Erfahrungen im Freiland gesammelt werden, um diese im Klassenzimmer später zu vertiefen.

Die Wertschätzung für die Natur insgesamt kann durch verschiedene Übungen (Cornell 1991) gefördert werden. Wichtig ist es dabei insgesamt, sich auf die Organismen selbst zu konzentrieren (Cornell 1991 S. 8). Da jeder Mensch seinen eigenen Zugang zur Natur hat, ist es sinnvoll, spontane Beobachtungen der Schulkinder direkt mit einzubeziehen, wenn man draußen unterwegs ist (Cornell 1991 S. 49). Spiele in der Natur und mit Naturgegenständen machen zudem Spaß und regen eine emotionale Empfänglichkeit für die Themen in der Natur an. Auf den erlebten Erinnerungen aufbauend fällt es dann auch leichter, mit den Kindern zu philosophieren (Cornell 1991) oder Vergleiche zum Leben des Menschen zu ziehen. Diese bei Cornell genannten Erkenntnisse beziehen sich auf vielfaches Erfahrungswissen, sind jedoch weitgehend wissenschaftlich nicht abgesichert.

Freilandunterricht wird aufgrund der mehrperspektivischen Zugangsmöglichkeiten zu den Organismen insgesamt als grundlegender Bestandteil für die Vermittlung von Arten- und Formenkenntnis gesehen und soll sinngemäß mit Unterricht im Klassenraum verbunden werden. Wiederholte Anknüpfungen an Erfahrungen aus dem Freilandunterricht sowie regelmäßiger Freilandunterricht sind dabei erstrebenswert.

## 2.4 Natur und Naturbegegnung

Im folgenden Kapitel wird zunächst ein Blick auf die Natur aus biologisch-fachlicher Sicht geworfen und der Begriff Biodiversität erarbeitet. Es folgen danach Aspekte, die sich aus der Naturbegegnung sowie der Interpretation und Bewertung dieser Begegnungen ergeben. Damit wird die Vielschichtigkeit des Themas mit seinem Handlungspotential aufgezeigt.

### 2.4.1 Biodiversität

Richardson & Hari (2008) beschreiben Biodiversität als „*buzz-word that garners a great deal of attention for the past several decades.*“ Sie definieren den Begriff vorwiegend biologisch, jedoch hat der Begriff aufgrund der globalen Umweltprobleme eine starke politische Bedeutung bekommen:

Auf der Konferenz in Rio (1992) haben sich zahlreiche Staaten der Erde auf eine völkerrechtlich verbindliche Konvention zum Schutz der Biologischen Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD 1992) geeinigt. Angestrebt werden die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sowie ein gerechter Umgang mit den (genetischen) Ressourcen. Zur biologischen Vielfalt gehört aus biologisch-fachlicher Sicht der Aspekt der genetischen Vielfalt einzelner Arten, also der Schutz von Populationen einzelner Arten. Damit soll ein breiter Genpool erhalten werden, der es der Art ermöglicht, auf Umweltveränderung mit einer entsprechenden Anpassung, die nur durch genetische Vielfalt erst möglich ist, zu reagieren und zu überleben (Radkowsch & Lehnert 2005). In den Begriff „Biodiversität“ werden auch die zahlreichen vielfältigen lokalen, regionalen und globalen Ökosysteme mit ihren Verbindungen zueinander einbezogen (Radkowsch & Lehnert 2005).

Damit hat Biodiversität neben der gesellschaftlich-politischen Dimension zunächst eine biologisch-fachliche Dimension. Hier werden drei Ebenen unterschieden:

- Vielfalt der Gene innerhalb der Arten
- Artenvielfalt insgesamt
- Vielfalt der Biotope

Der Wert der biologischen Vielfalt ist aus der Sicht des Umweltschutzes von globaler und lokaler Bedeutung. Wie wichtig biologische Vielfalt für die menschliche Lebensqualität und die Wirtschaft ist, zeigt sich Vielen erst bei genauerer Betrachtung von wirtschaftlichen Faktoren wie Medikamentenrohstoffen, Nahrungsmitteln, Maßnahmen zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und biologischen Systemen für Recycling... (Radkowsch & Lehnert 2005).

Wie biodivers ein Lebensraum ist oder welche Bedeutung einzelne Arten, Populationen und Lebensräume für globale Ökosysteme haben, ist kaum abzuschätzen

(Begon, Harper & Townsend 1996 S. 913 ff). Dabei ist die Biomasseproduktion in einer artenreicheren Wiese beispielweise nach Schmid (2003) oftmals höher als in artenarmen Wiesen, was sich vermutlich auch auf andere Ökosysteme übertragen lässt. Studien zufolge sind die verschiedenen Organismengruppen der Erde unterschiedlich artenreich und damit auch unterschiedlich stark vom Aussterben bedroht. So sind z.B. bei den Säugetieren insgesamt 11% vom Aussterben bedroht, bei den Pflanzen generell 9%. Nacktsamige Pflanzen sind mit 32% am stärksten vom Aussterben bedroht, während Insekten insgesamt kaum bedroht sind (Smith et al. 1993 in Begon, Harper & Townsend 1996).

Studien zu pflanzlichen oder tierischen Neubürgern (vgl. u.a. Kegel 2000) werfen die Problematik auf, dass Organismen, die dem Menschen unter landwirtschaftlichen oder ästhetischen Aspekten zunächst bedeutsam waren und daher in neue Lebensräume eingebürgert wurden, sich mit der Zeit als Plage erwiesen haben. Inwiefern sich das wiederum für das Ökosystem insgesamt als problematisch erweist, wird vielfältig diskutiert (Kegel 2000 u.a.). Wanderungen von Organismen und damit auch Begegnungen zwischen ähnlichen Arten können dabei zu Kreuzungen führen, deren Nachkommen bessere Überlebenseigenschaften entwickeln und Elternarten damit verdrängen können. Diese Schwierigkeiten fließen mit in den Biodiversitätsbegriff ein und zeigen die Schwierigkeit, von menschlicher Seite aus zu beurteilen, was schützenswert ist und was nicht (dazu u.a. Begon, Harper & Townsend 1996). Welche Bedeutung der Verlust einzelner Arten für ein Ökosystem hat, ist weitgehend unvorhersehbar (Schallies 1988 S. 22). Dabei sind pflanzliche Organismen genauso wichtig für ein Ökosystem wie tierische (Schallies S. 26).

Um Biodiversität von menschlicher Seite aus besser beurteilen zu können, ist es daher wichtig, Ökosysteme mit ihren zahlreichen Organismen zu erkennen und wahrzunehmen. Jedoch ist die Einschätzung der Artenvielfalt einer Wiese bei Probanden oftmals zu gering. Das hängt auch mit geringer Artenkenntnis und mangelnder Übung im Differenzieren von Gestaltunterschieden bei Pflanzen zusammen (Lindemann-Matthies 2002a). Das Thema Biodiversität ist nach dem BMU<sup>3</sup> so wichtig, dass es in das Bildungssystem einbezogen werden soll, um die Wahrnehmungsfähigkeit und die Wertschätzung für biologische Vielfalt bereits im Kindes- und Jugendalter zu fördern (BMU 2005, in: Benkowitz et al. 2007b).

---

<sup>3</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

## 2.4.2 Einstellungen zur Natur

Die folgenden Beschreibungen und Ergebnisse zum Thema „Einstellungen zur Natur“ geben einen Ausschnitt aus dem derzeitigen Forschungsstand wieder, der für die vorliegende Arbeit als bedeutsam erachtet wurde.

Was verstehen Kinder unter Natur? Für 59% der von Hallmann et al. (2005) befragten Kinder sind Pflanzen wesentlich bei ihrer Beschreibung. Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (1997) zeigte bei der offenen Frage „Was ist Natur für dich?“ weitere wichtige Beschreibungskriterien: Tiere (21%), Freiheit (9%), Ästhetik (8%) gute Luft und Sauberkeit (8%) wurden am häufigsten von den Kindern genannt. Positive Emotionen, Schutzbedürftigkeit, Wichtigkeit und Lebensgrundlage wurden von jeweils circa 6% der Kinder genannt (ebenda S. 96). Kinder verbinden mit dem Begriff Natur vor allem belebte Natur mit Pflanzen und Tieren (Pohl 2006 S. 142).

Nach Grupe (1960 S. 10) gewöhnt sich ein Kind an Natur und nimmt Einstellung der Erwachsenen der Natur gegenüber an, je nachdem, wie seine Eltern ihr Verhältnis zur Natur vorleben. Oft reagiert das Kind auch spontan auf die Natur, was sich prägend auf das sich aufbauende Verhältnis zu ihr auswirkt.

Bei Schulz 1985 (in Berck & Klee 1992 S. 30) steht bei der Beschreibung von Einstellungen zur Natur die moralistische Einstellung an oberster Stelle, es folgen humanistische, naturalistische, ökologische, negative, wissenschaftliche, utilitaristische und dominierende Einstellung mit sinkendem Mittelwert. Dabei besteht eine Korrelation zwischen naturalistischer und ökologischer Einstellung.

Der Terminus „Einstellungen zur Natur“ steht Naturkonzeptionen, Vorstellungen und Konzepten, die befragte Personen zum Thema Natur und Umgang mit der Natur haben, nahe (Gebhard 1997 S. 301-305). Konzepte spiegeln im Gegensatz zu Erfahrungsdimensionen Denkmuster und Wertzuschreibungen, z.T. auch moralische Betrachtungen von Natur wider (ebenda).

Es ist interessant und bedeutsam, welche Naturkonzeptionen es gibt, denn diese Konzepte werden oftmals bei biologischen Fragestellungen in offener Befragung geäußert<sup>4</sup>.

Auf Basis von naturphilosophischen Ansätzen (Oldemeyer 1983, Schäfer 1993 in Gebhard 1997 S. 302) können folgende häufig beschriebene vier Naturkategorien ausgemacht werden: Die gute Natur, die personalisierte bzw. beseelte Natur, die objektive (naturwissenschaftliche) Natur und die gefährdete Natur.

---

<sup>4</sup> Im Fragebogen wird der Begriff Natur nicht aufgeführt, dennoch wird mit Ansichten zur Natur argumentiert, vgl. Gebhard 1997 S. 302.

Gebauer (2007) konnte in seiner Triangulationsstudie<sup>5</sup> zu Naturerfahrungen von Grundschulkindern zeigen, dass Grundschulkindern vorwiegend drei Gruppen von Naturkonzepten repräsentieren.

- Kindern mit einem biozentrisch-naturaffinen Konzept (38%) ist naturbezogenes Wissen wichtig, sie haben eine positive Einstellung zu Natur und eine große Neigung zu unberührter Natur.
- Kinder mit einem anthropozentrisch-naturaffinen Konzept (38,6%) stellen die Bedürfnisse des Menschen in den Mittelpunkt und zeigen ein deutlich geringeres naturbezogenes Wissen. Trotz des hohen Stellenwertes von Natur für die Kinder wird Natur ambivalent wahrgenommen. Kontrolle und Beherrschung und Nutzung von Natur ergänzen das Konzept.
- Die dritte Gruppe vertritt ein anthropozentrisch-naturfernes Konzept (23,4%) „Überwiegend negative Affekte, teilweise aversive naturbezogene Einstellungen und ein weitgehendes Desinteresse an Phänomenen, Organismen und Naturvorgängen in Folge mangelnder sozialer und kultureller Ressourcen“ zeichnen dieses Konzept aus.

Mit seiner Studie stellt Gebauer (2007) die verschiedenen Konzepte von Kindern zu Natur heraus. Dies sind Konzepte, über die die Kinder schon in der Grundschule verfügen und die ihre weiteren Naturzugänge mit beeinflussen.

Diese Hintergründe helfen dabei, Äußerungen von Kindern zu Natur oder einzelnen Organismen besser zu verstehen und zu analysieren.

### 2.4.3 Naturerfahrung

*„Unter Naturerfahrung wird ein spezifischer Auseinandersetzungsprozess des Menschen mit seiner belebten Umwelt verstanden, der sich durch unmittelbare, multisensorische, affektive und vorwissenschaftliche Lernerfahrungen auszeichnet.“* (Bögeholz & Rüter 2005 S. 81)

Mit dieser Definition wird deutlich, dass Naturerfahrungen individuell unterschiedlich und emotional getönt sind. Durch den Ausdruck „multisensorische Lernerfahrungen“ werden bei Bögeholz und Rüter verstärkt primäre Naturerfahrungen beschrieben. Die Möglichkeiten von Kindern, primäre Naturerfahrungen zu machen, sind nach Auffassung verschiedener Autoren (Gebauer 2003, Bögeholz 1999, Lude 2001, Brämer

---

<sup>5</sup> Gebauer beschreibt seine Studie selbst als Triangulationsstudie (vgl. ebenda S: 240), wobei er quantitative und qualitative Datenerhebungen auf eine breite theoretische Basis stellt. Seine Erhebungsinstrumente stützen sich wesentlich auf die universellen Dimensionen menschlicher Naturbezogenheit nach Kellert und Wilson (1994) (vgl. Gebauer 2007 S. 186).



2004, Bögeholz 2007) gesunken. Jedoch sind primäre Naturerfahrungen grundlegend, um überhaupt eine Beziehung zur Natur aufzubauen und Interesse an ihr zu entwickeln (ebenda). Langeheine und Lehmann (1986) stellten fest, dass Naturerfahrungen in der Kindheit wesentlich dazu beitragen, dass umweltbewusste Einstellungen und Handlungsbereitschaften entwickelt werden<sup>6</sup>. Ihre Untersuchungen zeigten, dass Schule nur einen geringen Einfluss auf die Entwicklung von Umweltbewusstsein hat (ebenda).

Daher ist es bedeutsam, die Möglichkeiten der Kinder, Naturerfahrungen zu machen und ihre tatsächlichen Naturerfahrungen und Naturzugänge zu beforschen. Pohl (2006) konnte beobachten, dass ein hohes Ausmaß von Naturerfahrung und eine differenzierte Naturwahrnehmung mit der Erreichbarkeit von Naturräumen wie Wald, Wiese oder Bach zusammen hängen und eine positive Bewertung von Natur fördern<sup>7</sup>. Kinder sollten Freiraum für Eigentätigkeiten haben: Ein eigenständiges Naturerleben sollte durch Unterricht ermöglicht werden. Das kann jedoch das Grundbedürfnis an Naturerfahrung nicht vollständig befriedigen.

Grundsätzlich wird die Möglichkeit der Kinder, Naturerfahrungen zu machen, von ihrem Wohnumfeld und ihrer Freizeitgestaltung mit beeinflusst. Zunehmende Verhäuslichung und Verschulung von Freizeitaktivitäten ermöglichen andere Erfahrungen als ungeplantes, freies Spiel in der freien Natur (Zinnecker 2001).

„Erfahrungs-Erkenntnisse“ werden aus direkten Erlebnissen im Umgang mit Natur gewonnen und haben dabei durch das aktive Erfahren neben kognitiven auch sinnlich-emotionale Komponenten (u.a. Gebauer 2007 S. 7-9). Naturerfahrung steht im Spannungsfeld zwischen Natur und Kultur (Gebauer 2007 S. 11).

Aus Sicht der Umweltbildung sind Naturerfahrungen wichtig, um die Notwendigkeit von Naturschutz zu erkennen und die Bereitschaft für naturschützendes Verhalten zu entwickeln. Denn der oft mangelnde Umgang mit der Natur kann zu einer Entfremdung führen, die Unsicherheiten im weiteren Umgang mit der Natur zur Folge haben kann (Herbst & Mohr 2003). Gerade in den Städten gibt es viele Naturerfahrungsräume, die jedoch von städtischer Seite nur selten als solche erkannt, bewahrt und der Bevölkerung als erlebenswert zugänglich gemacht werden, wie das in England schon erfolgt (u.a. Herbst & Mohr 2003). Jedoch ist die städtische Natur Vielen nicht als artenreich (u.a. Reichholf 2007) und damit erfahrungswert bewusst – hierfür sollte gerade mittels Umweltbildung an Schulen die Augen geöffnet werden.

---

<sup>6</sup> Langeheine und Lehmann untersuchten den Einfluss schulischer Erziehung auf die Entwicklung von Umweltbewusstsein. Dazu befragten sie Personen zwischen 14 und 40 Jahren in Kiel und Berlin.

<sup>7</sup> Pohl (2006) untersuchte Naturzugänge und Einstellungen zur Natur von Grundschulkindern: In einer explorativen Studie wurden 739 bzw. 55 Kinder schriftlich bzw. mündlich befragt.

#### 2.4.4 Umweltkenntnis und Umwelthandeln

Trotz der Forderungen aus der Konferenz in Rio zur Umweltpolitik 1992, Artenschutz vermehrt im Unterricht zu thematisieren, fehlen konkrete Hinweise zur Gestaltung von Unterricht. Die Lehrpläne der einzelnen Bundesländer liefern zudem für den Unterricht in der Primarstufe ein sehr heterogenes Bild, was die Behandlung einzelner Arten und die Thematisierung von den Begriffen „Vielfalt“ und „Lebensraum“ im Unterricht betrifft (Schilke & Weißler 2000).

„Eine Minimalartenkenntnis ist [...] Voraussetzung, um Natur und Umwelt bewusst werden zu lassen“ (Pfligersdorffer 1994 S. 112). Wer jedoch für die Vielfalt von Bäumen nur mit dem Begriff „Baum“ antworten kann, ist wohl eher nicht in der Lage, Waldgesundheit oder Vielfalt im Wald wahrzunehmen (ebenda).

Pfligersdorffer (1994 S. 113) konnte in seiner Studie eine gewisse Sprachlosigkeit gegenüber den Dingen der Natur beobachten. Dabei geht er davon aus, dass diese Sprachlosigkeit zu einer Distanzierung und Entfremdung von der Natur führt, die sich auch negativ auf das Umwelthandeln auswirken kann.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Umweltwissen und Umwelthandeln eine geringe Korrelation zeigen (Hines, Hungerford, Tomera 1986/1987, Langeheine & Lehmann 1986). Daraus leiten Unterbruner und Pfligersdorffer (1994) ab, dass sich Personen mit höherem Umweltwissen eher umweltgerechter verhalten. Aufgrund der Kenntnisse könnte man jedoch deutlich umweltgerechteres Verhalten erwarten, was sich aber nicht zeigt (Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 85). Für sie wird Umweltverhalten von sehr vielen Einflussfaktoren gesteuert: Dazu zählen neben dem Umweltwissen Wahrnehmung, persönliche Betroffenheit, Angst, Verantwortung, Werthaltung, wirtschaftliche Faktoren, politische Faktoren, soziale Faktoren, Umweltbelastung und demoskopische Merkmale (Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 84).

Naturerfahrung und Naturschutzbegründungen stehen in einem gewissen Zusammenhang: In Anwendung des *„Person-Umwelt-Modells von Holland (Holland 1966, 1985, 1996, Eder & Bergmann 1988 in Lude 2001 S. 10) gibt es eine Übereinstimmung in den verschiedenen Bereichen der Naturerfahrung und den Naturschutzbegründungen“* (in: Lude 2001 S. 10).

In der Biologie besteht zudem zwischen Kenntnis und Wertschätzung bezogen auf Pflanzen und Tiere ein Zusammenhang, wie Lindemann-Matthies (1999) zeigen konnte. Danach wäre neben der Förderung der Organismenkenntnis auch der Förderung von Wertschätzung eine ähnliche Bedeutung beizumessen wie der Förderung von Interesse (vgl. Kapitel 2.9).

Daher muss neben dem Umweltwissen auch die Wahrnehmung, die Verantwortung sowie die Werthaltung der Natur und ihren Organismen gegenüber beeinflusst werden, was schulisch möglich sein sollte.

Dass Umwelthandeln und Umweltwissen im Widerspruch stehen können, zeigte eine Schweizer Studie (Kulke 1993, in Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 90). Obwohl den Befragten die FCKW-Problematik sehr bewusst und bekannt war, und sie vorgaben, das bei ihrem Umwelthandeln zu berücksichtigen, bestellten sie vergünstigte FCKW-haltige Produkte. In diese Richtung geht auch eine neuere Studie, die das Antwortverhalten zu Umweltfragen in Zusammenhang mit einer Lügenskala prüfte. Probanden, die vermehrt angaben, umweltschützend zu handeln, zeigten höhere Werte auf der Lügenskala (Oerke et al. 2007). Beides kann damit zusammenhängen, dass diese Probanden wissen, was sozial erwünscht ist: Jedoch sind sie noch nicht so weit, diese gesellschaftlichen Vorgaben zu erfüllen und sie beschönigen durch ihre Angaben ihr tatsächliches Verhalten.

Dennoch wird wiederholt vermutet, dass die Akzeptanz für gesetzliche Vorlagen zum Umweltschutz bei größerem Umweltwissen eher vorhanden sei als bei geringerem Umweltwissen (Diekmann & Preisdörffer 1992 S. 249 sowie Lehmann 1999 S. 32 in Lude 2001 S. 149). Mädchen sowie Probanden aus naturbezogenen Gruppen zeigen (Lude 2001 S. 150 ff) eine höhere Akzeptanz für politische Umsetzungen von Umweltschutzmaßnahmen.

Die These, dass Umweltkenntnisse die Bereitschaft zum Umweltschutz erhöhen, konnte mehrfach belegt werden. So konnte beispielsweise Scherf (1985) eine positive Korrelation zwischen der Pflanzenkenntnis und einer schützenden Einstellung gegenüber Pflanzen feststellen.

Nach Berck und Klee (1992) sowie Langeheine & Lehmann (1986) kann man annehmen, dass die direkte Beschäftigung mit Pflanzen in jüngeren Jahren die sich später entwickelnden naturschutzbezogenen Interessen und Einstellungen positiv beeinflusst.

Das Siebenschrittmodell für die Genese von Artinteresse und für das Handeln mit freilebenden Arten von Berck und Klee (1992) beschreibt, dass die Grundlage von Artinteresse und Handlungsbereitschaft mit freilebenden Arten auf Faszination beruht: Nach faszinierenden Begegnungen/Erlebnissen mit Tieren und Pflanzen (Naturbeobachtung, Naturfilme, Lesen etc.) werden Interessen befriedigt. Die Kinder beschäftigen sich (altersabhängig) mit den Organismen und entwickeln eine positive Einstellung ihnen gegenüber. Ihr Interesse an den Organismen wird von einer Person (die für die eigene Sozialisation des Kinders bedeutungsvoll ist)<sup>8</sup>, anerkannt.

---

<sup>8</sup>Berck und Klee (1992) stellen im Zusammenhang mit den Sieben-Schritt-Modell die wichtige Rolle von Jugendarbeit für erfolgreiche Umweltbildung heraus. Soziale Normen bzw. soziale Erwünschtheit

Das führt zu erneuter Beschäftigung, was weiteres Interesse an Organismen auslöst. Das verstärkte Interesse führt zu Internalisierung von Normen (Berck & Klee 1995 S. 81) und zum Umgang mit freilebenden Arten.

Da Umwelthandeln auch teilweise direkten Umgang mit Organismen einschließt (z.B. Kröten helfen, ihre Laichplätze zu erreichen, indem man sie über die Straße trägt), ist dieses Modell besonders für derartiges Umwelthandeln geeignet. Inwiefern alltagsnähere, aber naturfernere Handlungen, wie Energie sparen oder Müll trennen, durch diese Faszination für Organismen und Natur tatsächlich gestützt werden, ist noch nicht abschließend geklärt.

Umweltwissen ist auch eine wichtige Voraussetzung, um Umweltprobleme wahrzunehmen (Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 91): Nur wer einmal eine artenreiche Wiese gesehen hat, kann den Rückgang dieser Flächen bedauern. Dabei kann sich der Wissende außerdem für die Schönheit der einzelnen Arten begeistern, weil er sie eben eher kennt und wahrnimmt.

Der Grund, warum Umweltprobleme weniger wahrgenommen werden, liegt aber nicht nur im Unwissen, sondern auch daran, dass der Mensch gerne Probleme verdrängt: Nach der Dissonanztheorie von Festinger (1978) „*strebt nun ein Mensch nach innerer Ausgeglichenheit und versucht, Dissonanz-erhöhende Informationen zu meiden, Dissonanz-vermindernde hingegen aktiv zu suchen*“. Um sich also in seiner Umwelt sicher zu fühlen, denkt der Mensch, dass die Umweltprobleme nicht so groß sind und blendet die negativen Informationen aus. Ziel der neueren Umweltbildung (Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 93) sollte es jetzt aber sein, zunächst positive Erlebnisse und Emotionen zu vermitteln, und erst später, wenn die Wertschätzung für die Umwelt mit seinen Organismen gestärkt ist, auch auf Probleme hinzuweisen und machbare Handlungsanregungen zu geben.

So ist es einem Schulkind eher möglich, seine Eltern davon zu überzeugen, öfter zur Schule laufen oder Wünsche für die Nahrungsmittelwahl geltend zu machen als die Produktion umweltschädlicher Produkte zu stoppen (ebenda S. 93). Eine derartige Befähigung zum Handeln befreit von der Ohnmacht den vielfältigen Umweltproblemen gegenüber.

In der naturbezogenen Pädagogik (Göpfert 1988) steht die „*sinnenhafte, ganzheitliche Naturerfahrung*“ im Mittelpunkt. „*Der Schüler soll die Schönheit der Natur entdecken und hieraus Kraft und Motivation für den Umgang mit der kaputten Welt ziehen.*“ Göpfert lehnt es außerdem ab, Natur analytisch und sezierend zu betrachten, da dies seiner Meinung nach zu einer weiteren Entfremdung führt. Wichtig ist ihm, dem emotionalen Aspekt von Naturerfahrung mehr Gewicht zu geben, da dies auch für die individuelle Entwicklung der Kinder und ihre subjektive Beziehung zur

---

eines bestimmten Verhaltens unterstützen zudem die positive Interessensbildung (vgl. Berck-Klee 1992 u.a. S. 193 f.).

Natur wichtig ist. Auch bei Cornell (1991) und seinen naturpädagogischen Ansätzen steht die emotional positiv bewertbare Naturbegegnung am Anfang der Umweltbildung. Man kann jedoch nicht bei der Betrachtung des harmonischen Aspektes von Naturbegegnung bleiben, wenn man reflektiertes Umwelthandeln anbahnen will, wie vielfach diskutiert wird.

Es sollte ein gesundes Maß zwischen der Konfrontation mit Umweltproblemen (Gefühle des Bedrohtseins auslösen, Rost 1996b in Bögeholz 1999 S. 34 f) und dem Aufbau eines positiven, altersgemäßen Verhältnisses zur Natur gefunden werden:

Produktiver Umgang mit Ängsten aufgrund von Umweltproblemen sollte von den Lehrkräften angeregt werden (Unterbruner & Pfligersdorffer 1994 S. 93 f, S. 101), wobei das Aufzeigen von Chancen und eigenen Handlungsmöglichkeiten helfen kann, die Ohnmacht gegenüber diesen Ängsten zu nehmen. Kinder brauchen Handlungsspielräume, um selbst Verantwortung übernehmen zu können (ebenda S. 101).

Buba und Globisch (2008 S. 17, S. 112) befürworten in der Umweltbildung eine pädagogische Vermittlungsform, bei der neben Wissensvermittlung auch Naturerleben und Begeisterung für Natur erfahren werden kann. Jedoch wurde verstärkt beobachtet, dass Umweltbildungseinrichtungen noch vermehrt klassische Formen (mit Darbietungen und wenig eigenständigen Erarbeitungsmöglichkeiten) der Umweltbildung anbieten (de Haan 2002, de Haan & Harenberg 1999 in Buba & Globisch 2008 S. 113).

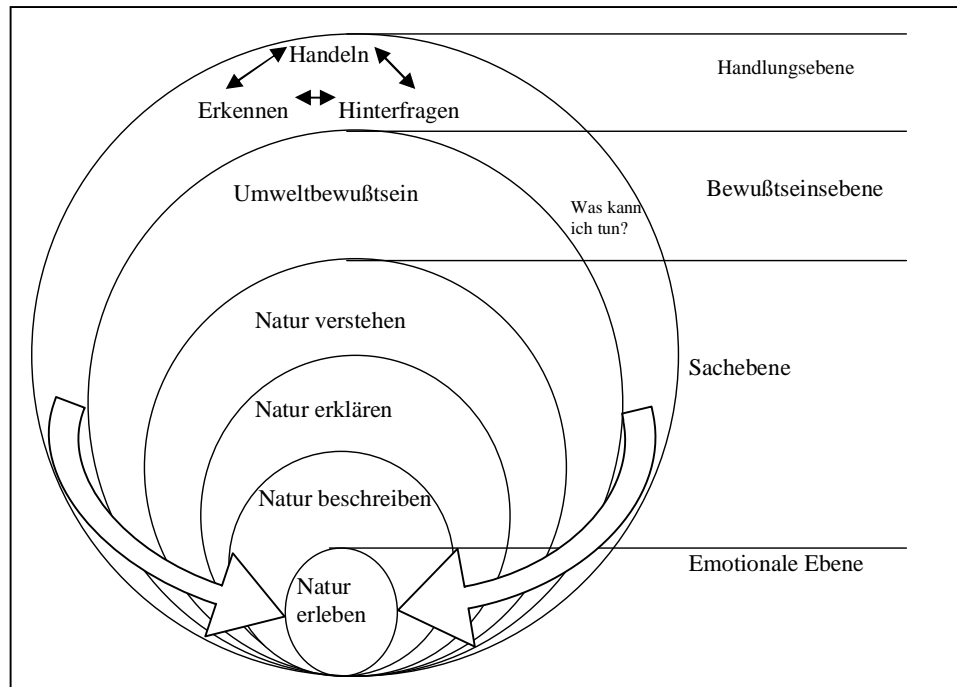


Abbildung 2.1: Ebenen der Natur- und Umweltbildung (Nach Janssen 1988, leicht gekürzt und verändert)

Aus der Umweltpsychologie (Hallmann et al. 2005 S. 94<sup>9</sup>) stammt diese These:

*„Im Einzelnen wird angenommen, dass die Häufigkeit von Naturerlebnissen die subjektive Wichtigkeit von Naturschutz erhöht, aber nur vermittelt durch die Variablen Wissen über Naturphänomene und emotional positive Erlebnisse in der Natur.“*

Hallmann et al. (2005 S. 103) konnten den positiven Zusammenhang zwischen Naturerfahrung und Aufbau von Wissen, den Bögeholz (1999), Lindemann-Matthies (1999) und Lude (2001) schon beobachtet haben, bestätigen. Aufenthalte in der Natur konnten von Hallmann et al. (2005 S.103) als emotional positiv besetzt bestätigt werden. Häufige Aufenthalte in der Natur zeigen in Hallmanns Studie (2005 S. 103) nur einen geringen Zusammenhang mit der eingeschätzten Wichtigkeit von Naturschutz. Daher wird angenommen, dass Naturaufenthalte zu Naturbegegnungen<sup>10</sup> und positivem emotionalen Erleben führen sollten, um einen stärkeren Einfluss auf die Bewertung von der Wichtigkeit des Naturschutzes zu bewirken (Hallmann et al. 2005).

Stichmann (1995) äußert dazu, dass zunächst Wissen über Organismen vorhanden sein muss, um sie wertschätzen zu können. Wenn Natur als wertvoll betrachtet wird, besteht eine höhere Schutzbereitschaft ihr gegenüber. Wobei nicht generell gesagt werden kann, dass größeres Wissen zu besserem Umwelthandeln führt. Damit fasst er den derzeitigen Forschungsstand hierzu treffend zusammen.

## 2.4.5 Naturerfahrungsdimensionen

Unter Naturerfahrungsdimensionen werden verschiedene Arten von Naturbegegnungen zusammengefasst. Aus biologiedidaktischer Sicht unterscheidet Mayer (2000) fünf Dimensionen von Naturerfahrungen: Nutzen, Erkenntnis, Schutz, Ästhetik und Partnerschaft, wobei bei letzterem v.a. die Partnerschaft zwischen Mensch und (Haus-)Tier gemeint ist.

Diese Naturbeziehungen stehen nicht isoliert voneinander, sondern können bei verschiedenen Personen unterschiedliche Gewichtung bekommen. So kann z.B. sich jemand forschend (Erkenntnis) für Nutzpflanzen oder Nutztiere interessieren oder auch die Ästhetik von Nutzpflanzen wahrnehmen (Mayer 2000).

Die Untersuchung der Qualitäten primärer Naturerfahrungen führen Bögeholz (1999) oder im internationalen Vergleich Gebauer und Harada (2004) nach Modellen von Kellert und Wilson (1993) weiter. Sie belegen empirisch, dass Dimensionen von

---

<sup>9</sup> Hallman et al. befragten im Rahmen eines LBS-Kinderbarometers Kinder zwischen 9 und 14 Jahren repräsentativ (4707 Kinder).

<sup>10</sup> Bei Aufenthalten in der Natur kommt es nicht automatisch zu Naturbegegnung. So kann der Spaziergang zum Ausflugsziel zwar durch die Natur führen oder es kann im Freien gefeiert und gegrillt werden. Wenn dabei das Thema beispielsweise des Festes sehr zentral ist, hat die Natur maximal die Funktion der Kulisse. Erst bei der bewussten Betrachtung von Organismen oder Phänomenen in der Natur (Schöne Pflanzen, Tiere, Regenbogen etc.) kommt es zur Begegnung mit der Natur.

Naturerfahrungen bei unterschiedlichen Personengruppen verschieden stark ausgeprägt sind.

Bögeholz (1999 S. 190) zeigt: „*Die Naturerfahrungstypen weisen unterschiedliches Fakten- und Konzeptwissen auf...*“ Sie unterscheiden sich in „*Artenkenntnis, Kenntnis ökologischer Konzepte und handlungsrelevantem Umweltwissen.*“ Damit arbeitet Bögeholz die Bedeutung der Naturerfahrungsdimensionen für unterrichtliche Konzepte heraus.

Auch Gebauer und Harada (2004) unterscheiden in Anlehnung an die Amerikaner Kellert und Wilson (1993) insgesamt neun positive und negative Dimensionen menschlicher Naturbezogenheit, von denen in Deutschland empirisch fünf Dimensionen als affektiv-kognitive Konstrukte empirisch bestätigt werden konnten, und zwar „*Wissensorientierung, Naturalismus, Moralismus, Dominanz und Negativismus*“. Gebauer versteht seine Untersuchungen zu Dimensionen der Naturerfahrungen als „*begründete Empfehlung*“ für die Entwicklung von Konzepten und Methoden, die „*zu Lernerfolgen und einer emotional positiven und umweltbewahrenden Einstellung gegenüber der Natur führen*“ (Gebauer 2003 S. 78).

Zur Weiterführung dieser Arbeiten wurde in der vorliegenden Studie intensiver mit den Ergebnissen von Bögeholz (1999) und ihrem Erhebungsinstrument sowie mit der Arbeit von Lude (2001) gearbeitet.

Bögeholz hatte in ihrer Studie 1243 Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 18 Jahren sowie *Naturaktive* und *nicht aktive* Personen befragt. Die *Naturaktiven* waren Mitglieder in natur- und umweltbezogenen Gruppen. Das Ziel der Studie war dabei herauszuarbeiten, wie sich Naturerfahrungen und Kenntnisse dieser beiden Gruppen unterscheiden (Bögeholz 1999 S. 56-58). Das *Umweltwissen* der Naturaktiven in den Kinder- und Jugendgruppen der Verbände war in ihrer Studie durchgehend größer als das der anderen Kinder (Bögeholz 1999). Besonders die erkundende, ästhetische und ökologische Naturerfahrungsdimension haben Auswirkung auf das Umwelthandeln. Die erkundende Dimension hat dabei den stärksten Einfluss auf das Umwelthandeln (Bögeholz 1999). Diese Erkenntnisse waren für die vorliegende Studie ein wesentlicher Grund, Naturerfahrungen mit konkreten Organismenkenntnissen in Verbindung zu bringen, um mögliche Zusammenhänge erfassen zu können. Denn die Schulkinder zeigten in vorangegangenen Befragungen auffallend unterschiedliche Pflanzenkenntnisse (Jäkel & Schaer 2004a), für die eine für den Unterricht nutzbare Begründung gesucht wird.

Lude (2001) untersuchte Naturerfahrungen und Naturschutzbewusstsein von 781 Jugendlichen an Gymnasien zwischen 14 und 19 Jahren empirisch. Die Studie war Teil des Pilotprojektes „Schulen für die lebendige Elbe“. Ziel seiner Arbeit war es, die Zusammenhänge zwischen Naturerfahrung, Naturschutzbegründung und Naturschutzbewusstsein zu untersuchen. Dafür erweiterte er bestehende Erhebungs-

instrumente (Bögeholz 1999) und erhob zusätzlich erholungsbezogene und ernährungsbezogene Aspekte von Naturerfahrungen. Wichtige Ergebnisse waren dabei:

- Probanden mit höherem Umweltwissen haben eine höhere Akzeptanz für Umwelthandeln und
- naturerfahrene Typen zeigte die höchste Bereitschaft für Umwelthandeln.

#### 2.4.6 Naturerfahrungstypen

Typenbildungen in der Umweltbildungsforschung dienen dazu, sinnvolle Beziehungen aus den Datensätzen zu erschließen (Gebauer 2007 S. 162 f). Die Komplexität und Ausdifferenzierung der Gesellschaft mit den individualisierten Einstellungen und Handlungsmöglichkeiten erschwert es, Trends und Handlungsmuster einzelner Gruppen zu erforschen. Hier kann die Typenbildung wesentliche Unterstützung bieten (de Haan 2001 S. 9 in Gebauer 2007 S. 163f).

Zudem erleichtern seit den 70er Jahren die rechnergestützten Gruppierungsverfahren wie die Clusteranalyse die rechnerische Arbeit der Gruppierung (Gebauer 2007 S. 164). Wichtig ist bei der folgenden Analyse der einzelnen Typen eine verständliche und treffende Charakterisierung zu finden, die eine „Brücke zwischen Wissenschaft und Alltagsbewusstsein“ (Goetz 2001 S. 128 in Gebauer 2007 S. 179) aufbauen soll. Gerade im Falle der Umweltbildung, die ja auch eine gesellschaftspolitische Perspektive einnimmt, erscheint das als sehr bedeutend.

Insgesamt gibt es zahlreiche Arbeiten zum Thema Typenbildung, jedoch erscheinen diese für die Intention der vorliegenden Arbeit nicht hilfreich. Die Naturerfahrungstypen von Bögeholz (1999) stellen die wichtigste Grundlage für das Forschungsvorhaben diesbezüglich dar und werden im Folgenden in ihren zentralen Aspekten vorgestellt.

Naturerfahrungstypen sind „*gruppen- und geschlechtsübergreifende, der Gesamtstichprobe innewohnende, ‚latente‘ Naturerfahrungsmuster*“ (Bögeholz 1999 S. 89).

Die Ermittlung der Naturerfahrungstypen soll dazu dienen, Umweltbildung den individuellen Voraussetzungen der Bildungsteilnehmer besser anzupassen: Umweltgerechtes Verhalten sollte zielgruppengerecht vermittelt werden. Darauf weisen Apel & Franz-Balsen (1998), Eschenhagen, Kattmann & Rodi (1993) und Kruse-Graumann (1997) hin (in Bögeholz 1999 S. 188). Dabei sollte die Komplexität der Informationen überschaubar gehalten sein. Die Probanden sollten stabil den gebildeten Typen zugeordnet sein. Die der Typisierung zugrundeliegende Information muss außerdem zur adressatengerechten Ansprache der Zielgruppe bedeutungsvoll sein.

Bögeholz (1999) extrahierte mithilfe einer typologischen Analyse aus den von ihr erhobenen Naturerfahrungsdimensionen Naturerfahrungstypen. Dazu verwendete sie das MIRA-Modell.



Naturerfahrungstypen waren bis dahin noch nicht wissenschaftlich untersucht worden. Dazu wurde analysiert, wie häufig die Probanden jeweilige Naturerfahrungen machen, aber auch geprüft, wie gerne sie diese Naturerfahrung machen. Die Naturerfahrungstypen, die sich aus den beiden Analysen ergaben, deckten sich inhaltlich: Je häufiger ein Kind eine bestimmte Naturerfahrung machte, desto größer war die Wertschätzung für diese Erfahrung. Bögeholz konnte hier eine hohe Korrelation beobachten.

Sie konnte im Rahmen ihrer Studie vier verschiedene Naturerfahrungstypen ausmachen: den sozialen Typ (33,5%), den ökologisch-erkundenden Typ (21,9%), den ästhetischen Typ (27,1%) und den instrumentell-erkundenden Typ (17,5%) (Bögeholz 1999 S. 92 f). Der ökologisch-erkundende Typ und der instrumentell-erkundende Typ verfügt über eine höhere Handlungsmotivation und -Intention als der ästhetische und der soziale Typ. Im Rahmen der Diskussion (Kapitel 7.2.4 und 7.3.1) werden weitere Aspekte der Naturerfahrungstypen dargestellt.

### **2.4.7 Naturschutzbegründungen**

Im Folgenden werden die Hintergründe zu den Naturschutzbegründungen bei Lude (2001) vorgestellt. Items, die auf deren Basis entwickelt wurden, flossen mit in die Fragebogenkonstruktion der vorliegenden Studie ein (vgl. Methoden).

Die Schülerinnen und Schüler (zwischen 12 und 19 Jahren) zeigen eine gewisse Bereitschaft, selbst als Naturschützer tätig zu werden (Lude 2001 S. 53). 8% der von ihm untersuchten Schülerinnen und Schüler waren in ihrer Freizeit in Naturschutzverbänden oder bei Pfadfindern aktiv (ebenda S. 53). Dennoch ist Naturschutz in den Medien, in der Schule und auch im Elternhaus immer wieder ein Thema, und so können die Kinder Standpunkte dazu entwickeln, welche Bereiche des Naturschutzes besonders wichtig für sie sind. Diese Standpunkte sollen mithilfe der Naturschutzbegründungen erfasst werden.

Lude (2001 S. 100) beschreibt Naturschutzbegründungen vor dem Hintergrund verschiedener Formen von Naturverständnis und verschiedenen Begründungsfeldern. Er kommt zu sieben verschiedenen Begründungsfeldern für Naturschutz:

1. Anthropozentrisch-ästhetische Begründungen
2. Anthropozentrisch-erholungsbezogene Begründungen
3. Anthropozentrisch-ökonomische Begründungen
4. Anthropozentrisch-wissenschaftliche Begründungen
5. Biozentrische Begründungen
6. Holistische Begründungen
7. Theistische Begründungen (Lude 2001 S. 106)

Anthropozentrische Naturschutzbegründungen beziehen sich auf die eigene Person mit der eigenen Familie oder Sippe, dem menschlichen Umfeld sowie in der erweiterten Sicht der Anthropozentrik auch auf zukünftige Generationen von Menschen (Lude 2001 S. 106). Dabei werden von Lude (2001 S. 100-111) ästhetische, erholungsbezogene, ökonomische und wissenschaftliche Begründungen differenziert.

Der Bedeutung der anthropozentrisch-ästhetischen Begründung für Naturschutz verdanken wir es zum Beispiel, dass der Drachenfels im Siebengebirge wegen seiner Schönheit zum ersten Naturschutzgebiet Deutschlands erklärt wurde (Lude 2001 S. 107). Erholungsbezogene Aspekte beziehen sich auf die bessere Regenerationsfähigkeit des Menschen in intakter Natur. Ökonomische Naturschutzbegründungen beziehen sich sowohl auf direkte Nutzung von Naturgütern aber auch auf langfristige und potentielle Nutzung der Natur (Lude 2001 S. 108). Die wissenschaftliche Begründung für Naturschutz bezieht sich darauf, dass Natur in seiner Gesamtheit und Natürlichkeit für Forschungszwecke erhalten werden soll (Lude 2001 S. 109). Der von Lude beschriebene Biozentrismus (2001 S. 109-110) geht auf verschiedene ethische Ansichten zurück, die grundsätzlich jedem Lebewesen einen Lebenswert zusprechen.

Die holistische Naturschutzbegründung von Lude (2001 S. 110-110) beschreibt, dass neben Lebewesen, Arten, Lebensgemeinschaften auch „*unbelebte Materie*“ bewahrt werden sollen. Dabei bezieht er sich sehr stark auf (Öko-)Systeme der Flüsse, die speziell in seiner Studie von Bedeutung waren. Daher fehlt im Itempool der vorliegenden Studie eine Frage zu diesem Begründungsbereich. (vgl. Methodenteil Kap. 4.4.).

Die Theozentrische Naturschutzbegründung bei Lude (2001 S. 111) besagt insgesamt, dass alle Geschöpfe von Gott geschaffen, erhaltens- und schützenswert sind. Die Begriffe „Gott“ oder „christlich-religiöse Werte“ erscheinen hier in allen Items zu Naturschutzbegründungen. Da in der Studie aber Kinder mit verschiedenen Glaubenshintergründen erwartet wurden, wurde auf diesen Itempool verzichtet. Es wurde davon ausgegangen, dass die angebotene biozentrische Begründung, dass „*Wildtiere und -Pflanzen ... wie alles Lebendige einen Wert an sich*“ haben, auch eine ethische Sichtweise der Kinder verdeutlichen kann.

## **2.5 Der Kontextbegriff**

Nach einer Einführung in den Kontextbegriff aus aktueller biologiedidaktischer Sicht wird im darauffolgenden Kapitel der spezifische Kontextbegriff der vorliegenden Studie vorgestellt.

### **2.5.1 Der Kontextbegriff in aktuellen Studien**

Im Folgenden wird anhand ausgewählter Studien ein Einblick in den derzeitigen Kontextbegriff in der Didaktikforschung gegeben.

Der Kontextbegriff bei „Biologie im Kontext (bik)“ bezieht neben Alltagserfahrungen auch wissenschaftliche Anwendungsfelder mit ein (Bayrhuber et al. 2007 S. 282).

*„Ein zentrales Anliegen von bik ist es, biologische Konzepte, Arbeitsweisen und Strategiewissen im Biologieunterricht so in ausgewählte Kontexte einzubetten, dass*

*die Schüler damit gezielt in ihrer Kompetenzentwicklung unterstützt werden. Dazu soll der Biologieunterricht einerseits an das Vorwissen und den Alltagserfahrungen der Lernenden anknüpfen und sie andererseits in Kontakt mit wissenschaftlichen Anwendungsfeldern bringen, z.B. auch durch Besuche von außerschulischen Lernorten. Kontexte zeichnen sich dadurch aus, dass sie dem Entwicklungsstand der Schüler angemessen sind und von lebensweltlicher und/oder gesellschaftlicher Relevanz für die Lernenden sind.“ (Bayrhuber et al. 2007 S. 282-283).*

Bei „bik“ werden die Kontexte in drei Dimensionen aufgeteilt: zur inhaltlichen Dimension werden Leben und Gesundheit, Erde, Umwelt, Technologie und Wissensgenese gestellt. Die lebensweltliche Dimension umfasst soziale Systeme mit Individuum, Familie, Freunden, Gemeinschaft und Gesellschaft. Die zeitliche Dimension stellt heraus, dass vergangenes, heutiges oder zukünftiges Leben thematisiert wird (ebenda S. 283).

Für die Lehrenden in der Praxis werden Kontexte als Strukturelemente des Unterrichts bei BIK folgendermaßen gefasst:

*„Mit Kontexten sind Themen oder thematische Aspekte eines fachlichen Teilgebiets gemeint, mit deren Hilfe relevante Teile des Netzwerkes aus der wissenschaftlichen Ideenwelt und der domänenspezifischen Systematik erschließbar sind. Im Gegensatz zu einer allgemeinen Themenorientierung kommt es bei den ‚sinnstiftenden‘ Kontexten aber nicht in erster Linie auf einen mehrperspektivischen Zugriff an. Sie werden so gewählt, dass mit ihrer Hilfe ein repräsentativer Teil der naturwissenschaftlichen Ideenwelt erschlossen werden kann...“ (Elster 2007b).*

Neben der Entwicklung von Lern- und Diagnoseaufgaben werden bei „bik“ die Kompetenzen der Kinder evaluiert (5. bis 10. Klasse Gymnasium), teilweise auch Studierende (im Bereich Bewertungskompetenz, Bayrhuber et al 2007b S. 308) einbezogen. Ferner werden die beteiligten Lehrkräfte wissenschaftlich begleitet und ihre Profile in Bezug auf BIK evaluiert (Bayrhuber et al 2007b S. 310). Insgesamt sollen durch bik die angeforderten vier Kompetenzbereiche<sup>11</sup> insgesamt bei den Schülerinnen und Schülern besser ausgebildet werden. Die Förderung von Interesse und Motivation ist hier nicht der wichtigste Aspekt, da die Lerninhalte breit gefächert sind und auch Themen enthalten, die für die Schülerinnen und Schüler grundsätzlich schon bekannt und eher von Interesse sind (z.B. Blutkreislauf, Sexualität<sup>12</sup>).

Harms & Krombaß (2008) haben zur Untersuchung von Lernen im Museum Kontexte in Faktoren unterteilt, so gab es drei Faktoren: Zum persönlichen Kontext gehören: Motivation und Erwartungen; Vorwissen, Interessen und Überzeugungen; Wahl- und Steuerungsmöglichkeit.

---

<sup>11</sup> Angestrebte Kompetenzen im Fach Biologie, vgl. KMK 2005 und Kapitel 3.2.2

<sup>12</sup> Nach Elster (2007) interessieren sich moderne Schülerinnen und Schüler vor allem für die Kontexte Schönheit, Gesundheit und Fitness.

Andere Faktoren bilden den soziokulturellen Kontext (Vermittlung durch Außenstehende oder innerhalb der Gruppe) und den gegenständlichen Kontext mit Strukturierungs- und Orientierungshilfen, Design, verstärkenden Ereignissen sowie Erfahrungen außerhalb des Museums. Ihr Modell zum Lernen im Kontext basiert auf dem *Contextual Model of Learning (CMoL)*, das versucht, Lernprozesse in Museen in ihrer Komplexität zu erfassen. Sie haben dazu das bestehende Modell (Falk & Dierking 1992 & 2000, Falk & Storksdieck 2005 und Wilde 2007 in Harms & Krombaß 2008) weiterentwickelt.

Für das Schulfach Physik (Häußler & Hoffmann 1998) wurde zudem erkannt, dass Sachinteressen weniger vom speziellen Inhalt, als vielmehr vom Kontext bestimmt sind, in den dieser Inhalt eingebettet ist. Kontexte, die Mädchen interessieren, zeigten auch für die Jungen bessere Akzeptanz als herkömmlicher Unterricht. Diese Erkenntnisse wurden von Schnirch (2006) für eine computergestützte Lernumgebung mit dessen Evaluierung mit herangezogen, um Themen u.a. zur Optik kontextorientiert und gendersensitiv zu vermitteln.

Durch Schulgartenarbeit kann den Lernenden auch ein kontextreicher Zugang zu den Pflanzen ermöglicht werden. Schulgärten werden dabei vermehrt für eine bessere Umweltbildung an den Schulen gefordert (u.a. Schilke et al. 2004). Jedoch sind sie vor allem in der Sekundarstufe nur sehr selten. Es gibt Schulgärten bisher eher für die Grundschule (Alisch 2008).

### **2.5.2 Der Kontextbegriff in dieser Studie**

In diesem Kapitel werden zunächst relevante Aspekte und Hinweise aus wissenschaftlichen Studien zum unterrichtlichen Umgang mit Kontexten vorgestellt. Bei der Auflistung werden auch historische Aspekte berücksichtigt. Abschließend fasst ein Modell die Kerninhalte zusammen, die zu einer studienspezifischen Definition des Begriffs „Kontext“ hinführt.

Aufgrund des eher geringen Interesses seitens der Schulkinder an Pflanzen (Löwe 1992, Vogt 1998 u.a.) und der geringen Kenntnisse über die Pflanzenwelt (Šula 1971, Pfligersdorffer 1991, Gerhardt 1994, Hesse 2000, Jäkel 2005 u.a.) wird es als wichtig erachtet, Lerninhalte zu Pflanzen an Kontexte zu koppeln, um primär Interesse am Lerngegenstand zu fördern<sup>13</sup> und sinnstiftende Einblicke in die Pflanzenwelt zu ermöglichen.

Entgegen der Verwendung dieses Begriffs in anderen Studien (vgl. „bik“ im vorigen Kapitel) bezieht sich „Kontext“ hier auf mehrere Bereiche. Wichtige Schlüsselbegriffe

---

<sup>13</sup> Für die Schulfächer Chemie oder Physik (z.B. Häußler & Hoffmann 1998) wurde erkannt, dass Unterricht, in dem ein Bezug zur Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler hergestellt wird, insbesondere bei den Mädchen auf ein größeres Interesse hoffen darf (z.B. Kessels 2002).

zur Erläuterung des Kontextbegriffes hier sind Alltags- und Lebensbezug, sowie biologische Aspekte wie Morphologie, Physiologie, Ökologie und Systematik. Kontexte stellen zudem als Bindeglieder zwischen einzelnen Unterrichtsinhalten Zusammenhänge her. Der persönliche Zugang zum originalen Unterrichtsgegenstand Pflanze und Aspekte zur Unterrichtsgestaltung spielen außerdem eine zentrale Rolle zum Verständnis des hier verwendeten Kontextbegriffs.

Die Kernaspekte sind im Einzelnen:

– 1) Aspekte der lernenden Person: Es werden die Vorerfahrungen (u. a. Rievet & Krajcik 2007) und Interessen der Schulkinder im Rahmen von Naturerfahrungen (Bögeholz 1999) beachtet und einbezogen. Diese Präkonzepte tragen wesentlich dazu bei, ob unterrichtliche Inhalte anschlussfähig integriert werden können (Burger & Gerhardt 2003).

– 2) Aspekte des unterrichtlichen Rahmens: Der Unterricht wird situiert gestaltet, damit die *basic needs* aller Schulkinder möglichst berücksichtigt werden können (Vogt 2007). Das erfordert starke Schülerzentrierung, Praxisorientierung sowie die Unterstützung der Handlungsfähigkeit der Schulkinder im Unterricht.

– 3) und verschiedene Aspekte zum Lerngegenstand selbst: Es sollten verschiedene Lernzugänge wie zum Beispiel Nutzbarkeit, kulturelle Hintergründe, ökologische Aspekte und Zusammenhänge mit der Tierwelt ermöglicht werden. So konnte Elster (2007a) zeigen, dass Jugendliche sich hauptsächlich für Kontexte interessieren, die unmittelbar in Zusammenhang mit ihrem Körper und dessen Entwicklung stehen, sowie die Bereiche „*Gefahren und Risiken für die Menschheit*“, Mystik sowie Gesundheit und Medizin (ebenda).

Begriffe, und somit auch Pflanzen und deren Namen, müssen Bedeutung bekommen, mit anderen Sachverhalten und Erfahrungen in Verbindung gebracht werden, um wiedererkannt und genutzt zu werden. Dabei ist die Qualität der Bedeutung für die Nutzung ausschlaggebend (Stichmann 1970 S. 99, Killermann et al. 1995 S. 70 f, Schallies 1988 S. 104-117).

– Der Lerngegenstand selbst wird durch folgende Bezüge im Kontext gesehen:

– 3.1) Alltags- und Lebensbezug

In den Kontextbegriff, der in der vorliegenden Studie verwendet wird, fließen die im Folgenden aufgeführten lebensnahen Aspekte ein. Für das lernende Kind stärker nachvollziehbar sind dabei Nutzen-Aspekte: medizinische Wirkung, Pflanzen als Nahrungsmittel und Gewürze (z.B. Schulgarten) sowie Werk- und Baustoffe aus Pflanzen.

– 3.2) Kultureller Bezug und Ästhetik

„*Die lebensweltliche Ordnung und Benennung von Lebewesen ist [...] zu einem großen Teil durch kulturelle Faktoren bestimmt.*“ (Mayer 1992 S. 34).

Die Schönheit von Pflanzen begeistert einige Kinder (Scherf 1988, Lindemann-Matthies 1999<sup>14</sup>). Ihre kulturelle Bedeutung lässt sich gut mit (Namens-)Geschichten verbinden. Die Verwendung von bestimmten Pflanzen in kulturellen Zeremonien, wie z.B. der Weihnachtsbaum, ist vielen schon bekannt, aber wenig bewusst. Ein weiterer kultureller Bezug ist, Zusammenhänge zwischen Wappen oder Flaggen und Pflanzen herzustellen. So tauchen Bäume in den Flaggen von Mexiko und Kanada auf (Hershey 1996) oder die Linde im Stadtwappen von Lindau.

### – 3.3) Biologie-Bezug

Die systematisch-morphologische Betrachtungsweise wurde durch Linnés Arbeit seit 1735 weit verbreitet (Killermann et al. 1995 S. 25). Er stellte ein schlüssiges System von Arten, Gattungen und Familien nach definierten Merkmalen auf. Er begründete die binäre Nomenklatur in lateinischer Sprache. So heißt z.B. der Weißklee *Trifolium repens* (Gattungsbezeichnung) *repens* (Artbeschreibung). Die Artbeschreibung weist auf eine morphologische Besonderheit hin: diese Pflanze kriecht.

Eine funktionell-morphologische Betrachtungsweise, wie Schmeil sie maßgeblich entwickelt hat (Schmeil 1896, in Killermann et al. 1995 S. 27), distanziert sich von dem alleinigen Systematisieren. Die Funktion, die Bedeutungen und Aufgaben der Pflanzen und Pflanzenteile (Killermann et al. 1995 S. 28) treten stärker in den Vordergrund.

Mit seinen Schriften „Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft“ zeigte Junge (1985, in Killermann et al. 1995 S. 26-27) als einer der ersten ökologische Betrachtungsweisen von Arten im Biologieunterricht auf. Ellenberg (1992, in Killermann et al. S. 109) entwickelte den Begriff der Zeigerpflanzen. Anhand der Zeigerpflanzen kann man unter anderem Aussagen über Trockenheit oder chemische Zusammensetzung der Böden an den jeweiligen Standorten machen. Ökologische Funktionen von Pflanzen als Sauerstoffproduzenten, Nahrungsquelle und Lebensraum für Tiere spielen ebenso eine Rolle.

Wichtig ist für den Kontextbegriff hier weiterhin, dass Wissen zu Organismen erarbeitet wird, die im Lebensumfeld der Kinder angetroffen werden können. Die Kinder sollen die Möglichkeit haben, diesen Organismen auch außerhalb des Schulunterrichts zu begegnen, um eigenständige Beobachtungen und Erfahrungen mit ihnen zu machen. Eine längere Beobachtung der erlernten Organismen über den eigentlichen Unterricht hinaus ermöglicht tieferes Verständnis für Lebensabläufe bei Pflanzen und damit auch ein tieferes Verständnis für ökologische Wechselwirkungen.

Staeck (1987 S. 16) beschreibt auch Ansätze, die kontextorientiert verstanden werden können:

---

<sup>14</sup> In ihrer Studie rahmten die Kinder beim Projekt „Natur Galerie“ vor allem Pflanzen. Vgl. Lindemann-Matthies 1999 S. 101ff.

*„Formenkenntnis, Systematik, Morphologie und Anatomie haben nicht mehr länger ihren nur biologischen Selbstwert, sondern sind größeren Sachzusammenhängen und integrierenden Betrachtungsweisen z.B. der Physiologie, der Ökologie, der Ethologie, der Evolution, der Genetik sowie der Umweltproblematik schlechthin zugeordnet.“*

Seit den 80er Jahren werden im Biologieunterricht der Sekundarstufe I vermehrt botanische, zoologische und humanbiologische Sachverhalte nicht mehr voneinander getrennt, sondern in sinnvollen Verbindungen unterrichtet (Staeck 1987 S. 40) wobei jedoch botanische Inhalte am wenigsten vertreten sind (ebenda S. 39).

Bennett et al. (2003) konnten kontextorientierte Zugänge zu Lerninhalten bei einer Analyse von zahlreichen Studien als erfolgreicher im Vergleich zu Kontrollgruppen ohne gezielte Kontextorientierung beobachten.

Organismen im Kontext zu kennen war auch schon in der Epoche von Aristoteles bis Linné für die Menschen bedeutungsvoll (Mayer 1992 S. 24). So beschreibt Foucault diese Epoche der Naturgeschichte:

*„Die Geschichte einer Pflanze oder eines Tieres zu beschreiben bedeutete, auch zu sagen, welches ihre Elemente und Organe, welches die Ähnlichkeiten, die man in ihnen finden kann, welches die Kräfte, die man ihnen zuschreibt, die Legenden und Geschichten, mit denen sie vermischt werden, die Wappen, auf denen sie zu sehen sind, und die Medikamente, die man aus ihrer Substanz herstellt, die Nahrungsmittel, die sie bieten, gewesen sind. Die Geschichte eines Lebewesens war dieses Lebewesen selbst innerhalb des ganzen semantischen Rasters, der es mit der Welt verband“ (Foucault 1974 S. 169 in Mayer 1992 S. 24).*

Die Kontextualisierung von Botanik hat neben der Interessensförderung weitere positive Effekte: Die Kontexte stellen Alltagsbezüge her, heben Bedeutsamkeiten und Sinnhaftigkeit des Lernens heraus. Damit unterstützen sie die Entwicklung von Basiskompetenzen für biologisches Wissen (Langlet 2008). Über die Kontexte kann während dem Lernprozess aber auch retrospektiv das Wissen vernetzt werden (vgl. „kumulatives Lernen“, Langlet 2008). Damit kann über die kontextorientierte Vermittlung von Lerninhalten auch auf die Ziele der neuen Bildungsstandards eingegangen werden: Durch den Einsatz von Kontexten soll aufgrund der theoretischen Annahmen zu lernfördernden Maßnahmen die naturwissenschaftliche Grundbildung gefördert werden (Baumert et al. 2001).

Es können insbesondere folgende Kompetenzstufen auf Grundlage von Artwissen (Baumert et al. 2001, Blessing 2008, Bybee 1997) erreicht werden:

Kompetenzstufe II – funktionale naturwissenschaftliche Grundbildung (Functional Scientific Literacy) und Kompetenzstufe III – funktionale Grundbildung unter Verwendung von naturwissenschaftlichem Wissen (Conceptual and Procedural Scientific Literacy).

Im Rahmen von Umweltbildung sind für die Ausbildung von konzeptuellem Wissen, das in verschiedenen Situationen angewendet werden kann, verschiedene Kontexte sowie verschiedene Perspektiven erforderlich (Gräsel 2000b) und ein Bezug zu den eigenen Handlungsmöglichkeiten ist notwendig (Bolscho et al. 1980 S. 29 f). Die von

Blessing (2008) geforderten prozeduralen Artenkenntnisse<sup>15</sup>, die Handlungsmöglichkeiten offenbaren, können insbesondere mit dem beschriebenen Kontextverständnis vermittelt werden. Zum Aspekt Umweltbildung siehe auch Kapitel 2.4.4.

Der Kontextbegriff in dieser Studie lässt sich in Abgrenzung zu anderen Verwendungen des Begriffs folgendermaßen definieren: (vgl. Abb. 2.2)

Kontexte sind Bindeglieder zwischen Unterrichtsinhalten und knüpfen an Alltagsvorstellungen und die Lebenswelt der Lernenden an. So helfen sie beim Erschließen des weitgehend unbekanntem Themenbereichs „Pflanzenwelt“. Dabei ermöglichen sie, größere Sinnzusammenhänge zwischen einzelnen Teilbereichen des Faches und über das Fach hinaus zu erfassen. Insgesamt sind sie sinn- und interessensstiftend und geben repräsentative Einblicke in die naturwissenschaftliche Ideenwelt. In situierten Lernumgebungen erfolgt die Auseinandersetzung mit originalem Material. Anhand der kontextorientierten Erarbeitung von Fachwissen werden zudem grundlegende Fachkompetenzen entwickelt.

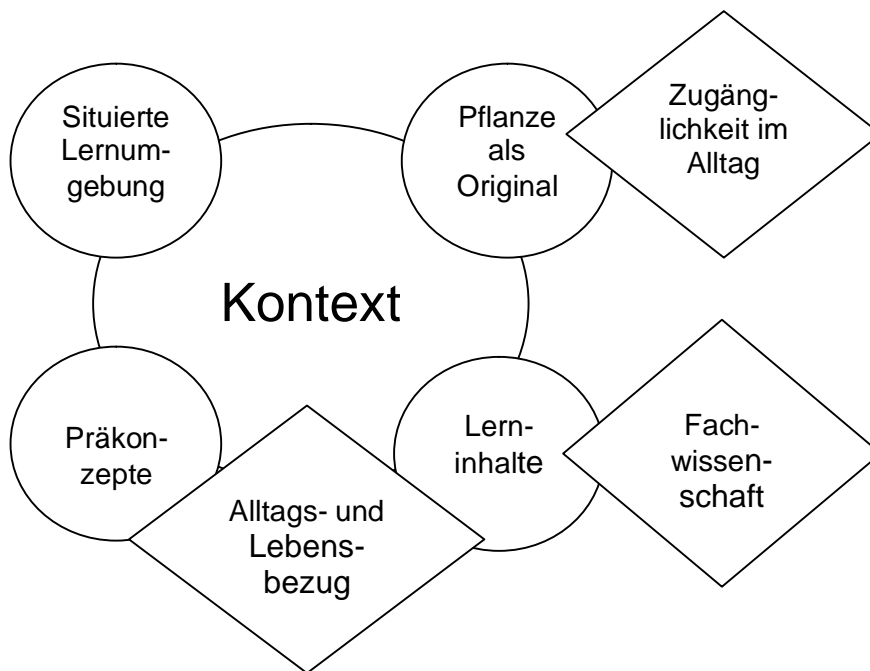


Abbildung 2.2: Modell zum Kontextbegriff in der vorliegenden Studie.

(In Raute abgebildete Inhalte beziehen sich verstärkt auf Unterrichtsplanung, die in Kreisen abgebildeten Inhalte verstärkt auf die jeweilige Unterrichtssituation.)

<sup>15</sup> Unter prozeduralem Wissen wird insgesamt verstanden, dass neben der bloßen Artenkenntnis Wissen über Lebensraumansprüche, Bedeutung des Organismus für den Lebensraum sowie Zusammenhänge des Organismus mit anderen aufgebaut werden, die ein ökologisches Management ermöglichen. Dabei gewinnt der Lernende ökologische Entscheidungs- und Handlungskompetenz (vgl. Blessing 2008).



## **2.6 Didaktische Empfehlungen**

### **2.6.1 Didaktische Empfehlungen aus vorangegangenen Studien**

Bisher liegen nur vereinzelte Studien darüber vor, wie Artenkenntnisse durch unterrichtliche Kontexte gezielt gefördert werden können (Goller 2001, Hammann 2002, Randler 2002, Jäkel & Ließke 2001, Czernoch 2008).

Einzelne Arbeiten aus dem amerikanischen Raum beziehen sich auf sehr spezielle systematische Gruppen wie Farne und Moose (De Fina 2003) oder Heilpflanzen (Moore 2003) sowie Vögel (Elser u. a. 2003). Die wenigen hierzulande vorliegenden Studien beziehen sich zudem meist auf Tiere.

Wenn im Unterricht Pflanzenkenntnisse vermittelt werden sollen, rät Jäkel (1990) dazu, den Unterricht derart zu gestalten, dass die Organismen als subjektiv bedeutsam erlebt werden können. Problemorientierung, Motivation, ein gutes Verhältnis zwischen Lehrkraft und Schulkind unterstütze diese Prozesse. Lerntätigkeiten, bei denen die Kinder ihre Kompetenzen eigenständig weiterentwickeln können wie das Betrachten, Beobachten, Untersuchen und Vergleichen wirken sich auch förderlich auf das Interesse aus (Jäkel 1990).

*„Gerade Sippenkenntnisse aus dem Alltag besitzen hohe Stabilität, Dauerhaftigkeit und Verhaltenswirksamkeit. Sie sind mit emotionalem Erleben verbunden oder durch personale Beziehungen subjektiv bedeutsam geworden. Die methodische Nutzung dieser Vorzüge ist besonders wichtig zur Ausbildung dauerhafter, anwendbarer Kenntnisse der Schüler“ (Jäkel 1990 S. 477).*

Daher sollten nach Jäkel Alltagsbezüge bzw. Pflanzen aus dem Alltag für die Ausbildung anhaltender und anwendbarer Kenntnisse der Kinder didaktisch genutzt werden.

Die intensive und mehrperspektivische Behandlung weniger Arten führt dabei eher zu einem Kenntniszuwachs als eine weniger intensive Behandlung vieler Arten (Jäkel 2005). Ein gezieltes Auswählen weniger Arten, um Grundlagen bei den Lernenden zu legen, ist wichtig. Denn mehr als zwei Arten pro Unterrichtseinheit können von vielen Kindern nicht mehr erfasst werden (Randler 2003b). Insgesamt sollten nach Jäkel (2005) botanische Inhalte verstärkt mit anderen Aspekten des Biologieunterrichts verzahnt werden: Als Beispiel wäre die Wegwarte mit ihren Verwandten zu nennen, die ähnliche Inhaltsstoffe haben. Die Wegwarte selbst ist für den Menschen als Inulinproduzent oder als Würze im Kaffeeersatz von Bedeutung (Jäkel 2005).

Lerninhalte sollen gerade in Bezug auf Umweltbildung Ansatzmöglichkeiten für eigenes Umwelthandeln bieten und damit auch Alltagsbezüge herstellen, ansonsten können die Inhalte nicht in das Leben integriert werden und bleiben träges Wissen (Löwe & Gscheidle 1988).

Sanders (2007) schlägt vor, Pflanzen auch zeichnen zu lassen, um das taxonomische Verständnis der Lernenden zu fördern.

Bei Randler erzeugte handlungsorientierter Unterricht im Gymnasium signifikant mehr Wohlbefinden als in der Realschule (Randler 2003b S.150). Das lässt vermuten, dass die Kinder an Gymnasien seltener handlungsorientierte Zugänge im Unterricht erleben. Dieses Defizit sollte gerade in Hinblick auf Umweltbildung behoben werden.

Organismen sollten im Rahmen eines ökologischen Unterrichtsansatzes nach Graf (2004 S. 40) im Zusammenhang mit dem jeweiligen Lebensraum vermittelt werden.

Probst fordert stark subjektorientierten Unterricht, der durch Sensibilisieren und Erleben lassen der biologischen Vielfalt geprägt ist sowie Einblicke in die Schönheit und Vielseitigkeit der Organismen ermöglicht (Probst 1996).

Gerade Bestimmungsübungen zählen nach Graf zu Motivationskillern: Es scheint, dass der eher sinnliche Zugang aus der Grundschule vermisst wird, die abstrakte Betrachtung reduziert die Pflanze zu etwas, was das Interesse schmälert (Graf 2004 S. 50). Zugleich fordert Graf, die Formen- und Artenkenntnis im Unterricht zu erweitern und schulische mit außerschulischen Erfahrungen zu verknüpfen. (Graf 2004 S. 26). Daher ist es wichtig, Bestimmungsübungen nicht als Selbstzweck zu sehen, sondern auch hier an Kontexte anzuknüpfen, die ein sinnliches und sinnhaftes Erleben der Organismen ermöglichen. So empfiehlt Köhler, die Blattform des Thymians in Bezug auf dessen Lebensraum zu hinterfragen und anzuregen, den Duft der Pflanze wahrzunehmen (Köhler 2005 S. 56).

Nach Winkel (1997 S. 184) ist das Vergleichen von verschiedenen gefärbten Laubblättern und eine zeitliche Sortierung der Laubblätter von einem Baum eine gute Übung, um mit Dritt- bis Fünftklässlern ein Gefühl für biologische Prozesse und Zeitabläufe in der Natur zu entwickeln. Dadurch kann ein Verständnis für Evolution mit angebahnt werden, was auch von Venter (1994) gefordert wird.

Computergestützte kooperative Blockseminare zeigten bei einer empirischen Untersuchung in der Ausbildung Studierender positive Effekte in Bezug auf Interesse, Vergnügen, wahrgenommenen Kompetenz und Wichtigkeit der Lerninhalte (Schaal & Randler 2004). Eigene Erfahrungen mit Blockveranstaltungen bestätigen diese Ergebnisse für schulisches Lernen.

## 2.6.2 Verbesserung der Bildungsqualität im Biologieunterricht

Nach den Anforderungen der Lehrpläne und der Bildungspläne für Hauptschule, Realschule und Gymnasium (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 1994, 2003) sollten die Schulkinder bis zur 7. Klasse gelernt haben, wie Organismen geordnet werden können sowie Einblicke in ökologische Zusammenhänge und naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen gewonnen haben.

Im Rahmen der Verbesserung des Unterrichts wird empfohlen, Unterricht und Hausaufgaben stärker zu verknüpfen, regelmäßig das Vorwissen aufzufrischen sowie bei Gruppenarbeiten erforderliche Freiräume für die Überarbeitung eigener Vorstellungen (vgl. Präkonzepte) zu lassen (Helmke 2006).

Mayer (2004) beschreibt aus den Befunden der PISA-Studie 2000 und TIMSS für die Qualitätsentwicklung des Biologieunterrichts elf Problemzonen als folgende Module:

1. Aufgabenkultur: Lernen und Üben mit anwendungsorientierten, anspruchsvollen und verständnisfördernden Aufgaben.
2. Naturwissenschaftliches Arbeiten: Theoriegeleitetes und problembezogenes Lösen naturwissenschaftlicher Fragestellungen durch experimentieren.
3. Aus Fehlern lernen: Schülervorstellungen über wissenschaftliche Konzepte produktiv für den Lehr-Lernprozess nutzen.
4. Sicherung von Basiswissen: Verständnisvolles Lernen und Üben auf unterschiedlichen Verständnisebenen.
5. Kumulatives Lernen: Durch kohärente und kumulativ aufbauende Lehrstoffe tieferes Verständnis entwickeln und Kompetenzzuwachs erfahrbar machen.
6. Fächerübergreifendes Arbeiten: Problemlösungen aus verschiedenen disziplinären Perspektiven durch Verknüpfung der naturwissenschaftlichen Fächer.
7. Förderung von Mädchen und Jungen: Geschlechts-spezifische Interessensdifferenzen und Leistungsunterschiede berücksichtigen
8. Kooperative Arbeitsformen: Förderung des sozialen und vertieften kognitiven Lernens durch fachspezifisch soziale Arbeitsformen.
9. Selbstverantwortliches Lernen: Förderung der Motivation und Kompetenz zu selbstreguliertem und selbstverantwortlichem Lernen.
10. Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs: Entwicklung variationsreicher, anwendungsorientierter Prüfungsaufgaben.
11. Qualitätssicherung: Entwicklung schulinterner Leistungskriterien/ Erhebungsverfahren und Qualitätsstandards.

(Quelle: Arbeitsbereiche des BLK-Modellversuchsprogramms SINUS, Mayer 2004 S. 96)

Die Differenzierung dieser Problemfelder im Unterricht ermöglichen unterschiedliche Schwerpunktsetzungen, wobei eine systematische Zusammenarbeit zwischen den

Lehrkräften im Fach und z.T. über die Fächergruppen hinweg erforderlich ist. In der vorliegenden Studie waren die Punkte 5, 6 und 8 von besonderer Bedeutung.

### Nachhaltige Entwicklung und Unterricht

„Zusammengefasst stellt nachhaltige Entwicklung ein gesellschaftliches Leitbild für die Zukunft dar, welches die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen der Menschen mit der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen in Einklang bringen“ (Bund-Länder-Kommission 1999).

*„Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung erscheinen Naturerfahrungen als unverzichtbare Basis, um auf Grundlage eigener Erfahrung werthafte Beziehungen zu Naturobjekten eingehen zu können“ (Bögeholz & Rüter 2005 S. 80).*

Im Rahmen des Unterrichts ist es damit erforderlich, wiederholt Naturerfahrungen zu ermöglichen und neben der Erarbeitung von fachlicher Kompetenz auch soziale Kompetenz zu üben. Ein Entdecken der Welt vor Ort mit all ihren schönen und herausfordernden Seiten (Jäkel & Rohrmann 2007) im Rahmen von Umweltbildung stellt hier eine wichtige Grundlage dar.

## **2.7 Gender-Aspekte**

Im Folgenden wird ein Einblick in die unterschiedlichen Voraussetzungen von Jungen und Mädchen in Bezug auf Interessen, Wertschätzungen, Kenntnisse und Zugänge zu unterrichtlichen Inhalten vor allem in Bezug auf Botanik gegeben.

Nach verschiedenen Studien haben Mädchen bessere Pflanzenkenntnisse als Jungen (Scherf 1985, Gebhard 1994, Bögeholz 1999, Lindemann-Matthies 1999, 2002b) sowie ein etwas höheres Interesse an Tieren und Pflanzen (Krombaß et al. 2003, Goller 2001, Jäkel, Schaer 2004a) bzw. an Biologieunterricht generell (Löwe 1992 S. 34). Sie empfinden außerdem eine höhere Wertschätzung (Lindemann-Matthies 1999) für Pflanzen.

Jungen und Mädchen haben unterschiedliche Lernstrategien, wenn es darum geht, sich konkrete Pflanzenarten mit ihren Namen und Merkmalen einzuprägen, Mädchen „lesen“ ihre Umwelt anders als Jungen (Gebhard 1994).

Mädchen haben nach einer Studie von Krombaß et al. (2003) im Vergleich zu Jungen bereits zu Beginn der Sekundarstufe I ein geringeres Selbstvertrauen in die Einarbeitung von Computer-Lernprogrammen. Dabei lernen Mädchen aber biologische Inhalte am Hilfsmittel PC genauso gut wie Jungen (Krombaß et al. 2003). Ein schlechteres Selbstkonzept, trotz guter Leistungen, wurde bei Mädchen auch im Bereich der Mathematik in der Grundschule beobachtet (Narr 2002).

Mädchen schätzen die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld höher ein als Jungen (Lindemann-Matthies 2002b).

Beim kontextabhängigen Erwerb von Tier- und Pflanzenkenntnissen wurde beobachtet, dass Mädchen grundsätzlich höhere Lernzuwächse haben, wobei die Unterschiede in den als ökologisch bzw. systematisch vorgestellten Kontexten nicht signifikant sind (Goller 2001). Mädchen finden ästhetische Aspekte in der Biologie interessanter (Bögeholz 1999, Lude 2001, Mayer 2000), Jungen bevorzugen nutzenorientierte und ökologische Aspekte (Bögeholz 1999, Mayer 2000).

Löwe (1992 S. 36) konnte in seinen empirischen Längs- und Querschnittstudien zu Biologieinteressen feststellen, dass zwischen der fünften und der achten Klasse „*gravierende altersspezifische Veränderungen*“ auftreten, die mit den persönlichen Veränderungen durch die Pubertät zusammen hängen können. In dieser Altersspanne verschwinden auch die geschlechtsabhängigen Unterschiede in Bezug auf das Interesse an Pflanzen (Löwe 1992 S. 38).

Die wiederholt so klaren Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen sowie die Abnahme der wohl pubertätsbedingten Interessensunterschiede zu diesen Themen zeigen, dass es dennoch sinnvoll ist, innerhalb der Geschlechtergruppen nach Unterschieden in den Interessen zu suchen. So gibt es in beiden Geschlechtergruppen nach einer Clusteranalyse von Jäkel & Schaer (2004b) sowohl Pflanzenliebhaber als auch Kinder, die Pflanzen nicht mögen. Die Gruppe der Mädchen, die Pflanzen mögen und viele nennen, ist mit zwei Drittel der gesamten Mädchengruppe deutlich größer als die Gruppe der Mädchen, die zum Thema „Pflanzen“ abneigend antworten. Vergleichbares lässt sich für die Jungen zusammenfassen: Ein Drittel von ihnen mag Pflanzen gerne, zwei Drittel sind eher abgeneigt und nennen keine Pflanzen in der offenen Befragung (ebenda).

Daher ist es angebracht, hier zusätzlich nach geschlechtsunabhängigen Kriterien zu suchen, die zu derartigen Unterschieden innerhalb der Geschlechter führen. Ein Erhebungsinstrument, das dafür besonders geeignet erscheint, ist die Erfassung von Naturerfahrungsdimensionen:

Naturerfahrungsdimensionen (vgl. Kapitel 2.9) haben Einfluss auf die gesamte Persönlichkeitsentwicklung und werden sich in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, aber auch im Deutsch-Unterricht und im Sozialverhalten zeigen können (Gebauer 2003).

Kenntnisse über diese Erfahrungsdimensionen spiegeln die gesellschaftliche Situation und können gewinnbringend für den Unterricht eingesetzt werden, um den Unterricht nach den Erfahrungen, Kenntnissen und Fähigkeiten der Kinder über ihre geschlechtliche Zugehörigkeit hinaus anzupassen.

## **2.8 Bedingungen des Lernens**

### **2.8.1 Präkonzepte von Schulkindern der Sekundarstufe I**

Die Schwierigkeit von Kindern der ersten Klasse, Lebensvorgänge von Pflanzen zu erfassen und Pflanzen selbst als lebendig zu erkennen, konnte Šula (1971) in seinen Beobachtungen mit Kollegen feststellen. Jedoch zeigten diese Kinder zum Thema „Barbarazweig“ noch Wissen um dessen Blühen im Winter (Šula 1971), was heutigen Studierenden aus eigenen Beobachtungen vielfach vollkommen fremd ist<sup>16</sup>.

Klemm (1974) beobachtete, dass Kinder Pflanzen in Abhängigkeit von den Interessen des Elternhauses lernen: werden Kinder regelmäßig auf Pflanzen aufmerksam gemacht und diese auch benannt, wirkt sich das nachhaltiger auf die Kenntnisse aus als der Besitz eines Gartens oder die Möglichkeit zu Naturerfahrungen im Wohnumfeld.

Schulische Lern- und Leistungsergebnisse werden stark von sozialen und kulturellen Faktoren beeinflusst: Eltern, Freundeskreis und Einflüsse aus den Medien prägen außerschulisches Lernen und Interessen (Baumert et al. 2001 S. 33).

In der Grundschule konnten die Kinder erste Erkenntnisse und Kompetenzen zu lebenden Organismen entwickeln. Dazu gehören auch die Beobachtung und Interpretation von Wachstum und Entwicklung sowie von Kreisläufen in der Natur (GDSU 2002 S. 15). Daran anschließend wurde im Unterricht der Kreislauf von Pflanzen bzw. das Wachstum von Pflanzen vom Samen zur Frucht einbezogen.

Die Vorkenntnisse der Kinder werden jedoch auch durch außerschulische Informationsquellen beeinflusst wie z.B. Kinderbücher. Schussler (2008) konnte in den USA anhand von 69 Kinderbüchern feststellen, dass der Zusammenhang zwischen Blüte und Frucht des Öfteren nicht klar herausgearbeitet ist. Das kann zu Fehlkonzepten bei den Kindern führen. Kinder haben nach ihrer Erfahrung Schwierigkeiten, den Lebenszyklus von Pflanzen richtig zu zeichnen (Schussler 2008).

Am Ende der Grundschulzeit sind die Vorstellungen zu biologischen Begriffen, die im Lehrplan vorgegeben sind, nur ansatzweise ausgebildet. Der Bereich der Botanik fällt dabei als etwas schlechter verstanden auf als die anderen Themen (Berck 1986 S. 69 ff.). Es ist nicht anzunehmen, dass sich diesbezüglich viel geändert hat, gerade wenn man auch die Ergebnisse von PISA einbezieht:

Nach Erkenntnissen aus der PISA-Studie hat sich gezeigt, dass Schulkinder verstärkt additiv lernen. Erlernte Fachbegriffe werden dabei nicht durchdrungen oder mit Leben gefüllt (Baumert 2001).

---

<sup>16</sup> Der Barbarazweig wird am Barbaratag, dem 04. Dezember, von einem Obstbaum geschnitten und in die Wohnung gestellt. Durch die frostfreie Umgebung beginnt für den Zweig physiologisch gesehen der Frühling und er blüht um den 24. Dezember.

Vorwissen, Biologienote, Behaltenstest und Klassenarbeit korrelierten bei Randler (2003 S. 152) positiv. Das zeigt den starken Einfluss von Vorwissen auf die Lernmöglichkeiten an der Schule.

Gerhardt et al. (1993, 1994) konnten zeigen, dass zu den Themen Energie, Osmose und Ökologie in der Sekundarstufe I im Fach Biologie viele Fehlvorstellungen existieren, die zum Großteil bis in die Oberstufe Bestand haben.

Selbst Studienanfänger zeigen geringe Pflanzenkenntnisse. Fragen zum Blütenaufbau können sie eher nicht beantworten, Blütenformeln sind zum Großteil unbekannt (Müller 2003).

Lehramtsstudierende zeigen zu Beginn der Ausbildung nur ansatzweise ein Verständnis für Stoffumwandlungsprozesse bei Pflanzen. Auch die Ernährung von Pflanzen sowie die Funktion und Lokalisation von Leitungsbahnen in den Pflanzen wird nur von Wenigen erfasst (Jäkel 1995b). Daher ist davon auszugehen, dass bei den Kindern noch weniger Vorwissen zu den Lebensabläufen bei den Pflanzen bekannt ist.

Selbst Erwachsene, die sich für Biologie interessieren, das Fach studieren wollen oder bereits als Wissenschaftler arbeiten haben Schwierigkeiten, pflanzliche Formen zu unterscheiden und die Pflanzenvielfalt in einem Wiesenstück annähernd richtig einzuschätzen (Lindemann-Matthies 2002a).

In dem Bewusstsein, dass die Vorkenntnisse eher gering und entwicklungsbedürftig sind, ist es für unterrichtliche Planungen besonders wichtig, mögliche Schwierigkeiten bei Gruppenarbeiten zu erkennen und Raum für Weiterentwicklungen der Verständnisse zu geben.

## **2.8.2 Gruppenarbeit und Vorkenntnisse**

In diesem Kapitel geht es neben den Befunden zu Gruppenarbeiten auch um die methodische Umsetzung dieser Arbeitsform. Aufgrund der angestrebten stärkeren Eigenständigkeit der Lernenden bei dieser Arbeitsform ist es didaktisch bedeutsam, sich über die Vorkenntnisse und Kompetenzen der Lernenden ein Bild zu machen. Ein Einblick in diese Thematik wird hier gegeben.

Insgesamt wird der Gruppenarbeit ein hohes Potential an verschiedenen Lernmöglichkeiten zugeschrieben, wobei Jungen und Mädchen gleichsam von ihr profitieren (Lord 2001).

Watson (1991) stellte insgesamt einen höheren Lernerfolg bei Gruppenarbeiten im Vergleich zu traditionellem Unterricht mit Studierenden fest. Dabei wissen die Lernenden, dass in der Gruppe zusammengearbeitet werden soll, und kennen das Ziel, das im Unterricht erreicht werden soll. Heterogene Gruppen konnten in der Studie von Watson besser voneinander profitieren als homogene Gruppen. Studierende sind dabei in ihren Fähigkeiten, sich zu disziplinieren und Verantwortung für ein Lernprojekt mit zu tragen anders zu bewerten als Kinder. Daher ist es erforderlich,

gerade mit den Jüngeren Regeln für die Gruppenarbeit auszumachen, damit alle Gruppenmitglieder mitarbeiten, so kann der „sucker effect“, dass die leistungsschwächeren von fleißigeren Kindern innerhalb der Gruppe im Moment der Arbeit profitieren, jedoch aus ihrer eigenen Passivität heraus wenig lernen, vermieden werden (Gräsel 2000a).

Die Beobachtung von Oberstufenschülern in Gruppenarbeiten zeigte zudem, dass wissenschaftliche Begriffe von Begriffen aus der Arbeitsgruppe oft überlagert werden. Die Lernenden beziehen Kenntnisse und Vermutungen aus dem Alltag stark mit ein und müssen bei der analytischen Prüfung von Hypothesen durch die Lehrkraft unterstützt werden (Ziemek et al. 2004). Eine Begleitung der Lerngruppen mit Anregungen zum wissenschaftlichen Vorgehen im Versuch ist daher unabdingbar. Der Wechsel zwischen gruppen- und lehrerzentriertem Unterricht, bei dem Wesentliches für die gesamte Klasse herausgestellt wird, ist erforderlich, wenn man möglichst alle Kinder in der Klasse adäquat fördern und eine gemeinsame Wissensbasis erarbeiten will.

Schülerzentrierte Arbeitsweisen (mit originaler Begegnung, Selbsttätigkeit und Gruppenarbeit) zeigten bei Randler (2003b) bessere Behaltensleistungen und positivere Empfindungen in Bezug auf die Themen als die Kontrollgruppe, die lediglich die Lernziele als Vorgabe hatte. Dabei enthielten die zugehörigen Arbeitsblätter zum Lebensraum See viele Informationen und die zu beantwortenden Fragen stellten eine ausgewogene Mischung aus gezielten, ergebnisorientierten Fragen sowie zur Entdeckung und Erforschung anregenden Fragen dar (Randler 2003b). Sie sind damit in ihrer Ausführung als lenkend zu bewerten, was den Begriff „schülerzentriert“ hier auf die Arbeitsform und nicht auf die Methodik beziehen lässt.

Zu beachten ist insgesamt bei der Gestaltung von Gruppenarbeiten, dass verschiedene Altersstufen sich unterschiedlich gut auf den gemeinsamen Lernprozess einlassen. Eine altersgemäße Hinführung mit altersgerechten Aufgaben ist daher unabdingbar. Wenn eigenständiges Erarbeiten der Inhalte angestrebt wird, ist es zudem wichtig, Arbeitsblätter nach und nach einzusetzen und eine Feinabstimmung der Inhalte zum Kenntnisstand der Kinder vorzunehmen (Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 134 f). Ein großer Anteil von offenen Aufgaben ermöglicht es verstärkt, dass sich die Schüler selbstbestimmt erleben können.

### **2.8.3 Vorstellungen vom Lehren und Lernen**

Einen wichtigen Hintergrund für erfolgreiches Unterrichten stellt das Modell der Didaktischen Rekonstruktion dar, bei dem die Vorkenntnisse und Einstellungen der Lernenden neben den fachwissenschaftlichen Hintergründen für die didaktische Ausarbeitung des Unterrichts einbezogen werden (Kattmann et al. 1997).

Nach Gerhardt (1994 S.128) wird Wissen durch die Lernenden aktiv selbst konstruiert, Fakten werden nach vorhandenen Konzepten interpretiert. Widersprüche werden entweder nicht wahrgenommen oder vernachlässigt. Daher ist es wichtig, zu wissen, welche Konzepte bei den Kindern vorherrschen: Die „Lehrer sollen die



Schüler dort abholen, wo sie sind“ (Gerhardt 1994 S. 130). Was aber nicht heißt, weniger anspruchsvoll zu arbeiten.

Von Stern et al. (2002) und Möller (2000a) sowie Hardy et al. (2004) sind Bemühungen aus dem Bereich des Sachunterrichts bzw. der Physikdidaktik bekannt, Lernende bereits zeitig an anspruchsvolle fachliche Inhalte und strukturierte Lernmöglichkeiten heranzuführen. Auch Ergebnisse der PISA-Studie belegen, „*dass eine solide Wissensbasis in Hinblick auf Lernstrategien eine zentrale Voraussetzung für erfolgreiches selbstreguliertes Lernen ist*“ (Baumert et al. 2001).

#### 2.8.4 Lerntypen und Einstellungstypen

Kinder in einer Schulklasse lernen bei gleicher Intervention unterschiedlich gut. Es ist naheliegend, hier persönliche Eigenschaften als ursächlich zu sehen (Krapp 1993). Dabei sollten diese Eigenschaften dazu eingesetzt werden, den Unterricht so zu gestalten, dass möglichst alle Lernenden gute Lernerfolge erzielen können und nicht, um im Nachhinein die Ursachen bei den Lernenden zu suchen (Krapp 1993).

Lernende können in verschiedene Lerntypen unterteilt werden. Zwei unterschiedliche Typen werden im Folgenden kurz charakterisiert:

- Aufgabenorientierte Lernende wollen den Lerngegenstand wirklich begreifen, etwas dazu lernen. Das Lernergebnis ist ihnen ein wichtiges Ziel. Diese Lernenden sind vor allem intrinsisch motiviert.
- Ich-orientierte Lernende wollen sich dagegen anderen gegenüber möglichst positiv darstellen, was sie über gute Leistungen erzielen können.

Äußerlich unterscheiden sich die Lerntypen nicht im Interesse und in ihrer Motivation. Jedoch lernen die aufgabenorientierten Personen intensiver, verwenden eher anspruchsvolle Lernstrategien und sind bei Prüfungen eher dazu fähig, Prinzipien hinter dem Gelernten aufzudecken, Zusammenhängen zu erkennen und Transferaufgaben zu lösen (u.a. Krapp 1993).

Christen (2004) beschreibt Lernfreudetypen auf Grundlage ihrer Einstellung zu Schule und Sachunterricht. Die einzelnen Einstellungen wurzeln wiederum in Interessen. Christen fand drei typologische Einstellungsausprägungen:

Den Lernfreude-Typ (LFT), den Zielorientierten Leistungs-Typ (ZLT) und den Gelangweilt-Frustrierten Typ (GFT). Dabei hat der erste Typ (LFT) grundlegend eine sehr positive Einstellung der Schule und dem Sachunterricht gegenüber, zeigt seinen Mitschülern gegenüber ein sehr positives Verhalten und kann bei einem insgesamt höheren Selbstwertgefühl allen Leistungsniveaus der Gesamtgruppe angehören. Beim zweiten Typ (ZLT) schwankt die Einstellung in Abhängigkeit von der Schulsituation stärker, und er ist dem Unterricht gegenüber kritischer eingestellt. Zukunfts- und Alltagsrelevanz ist für diesen Typ wichtig, um Freude am Lernen zu empfinden. Schulische Leistungen sind hier sehr wichtig, auch außerhalb der Schule ist dieser Typ eher leistungsorientiert. Der dritte Typ (GFT) wird in zwei nicht exakt differenzierbare Untergruppen aufgeteilt: den gelangweilten Typ und den frustrierten

Typ. Dabei entsteht Langeweile vorwiegend durch Unterforderung und aufgrund wenig interessant empfundener Unterrichtsaufbereitung. Die Frustration basiert auf falscher Einschätzung der eigenen Leistungen und hängt mit Überforderung und Misserfolgen zusammen. Leistungsorientierung führt dann zu mehr Frustration. Das Verhalten dieses Typs im Klassenverband ist eher negativ zu bewerten (Christen 2004).

Was aber finden die Kinder grundsätzlich an Pflanzen interessant? Und wie hängt das mit dem eigenen Erleben von Natur zusammen?

Es wird erwartet, dass Naturerfahrungs- Typen aufgrund ihrer unterschiedlichen Vorkenntnisse und Interessen sich unterschiedlich intensiv und erfolgreich auf den Lerngegenstand einlassen können. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Studie NE-Typen ermittelt (vgl. Kap. 2.4.6), die mit den hier vorgestellten Lerntypen Gemeinsamkeiten aufweisen können.

### 2.8.5 Lernmotivation

Lernmotivation ist nach Heckhausen (1969 S. 194) die momentane Bereitschaft eines Lernenden in einer gegebenen Lernsituation *„seine sensorischen, kognitiven und motorischen Funktionen auf die Erreichung eines künftigen Zielzustandes zu richten und zu koordinieren“*.

Warum eine Person etwas zu einem Lerngegenstand erlernt, hängt nach Krapp (1993) im Wesentlichen von den folgenden Faktoren ab:

Die Person selbst: Mit seinen Vorkenntnissen, sozialen Prägungen und seiner Persönlichkeit trägt jeder stark dazu bei, sich bestimmte Kenntnisse und Fähigkeiten zu erarbeiten.

Das soziale Umfeld: Gewisse Themen und Fähigkeiten werden gesellschaftlich als wichtig und lernenswert erachtet. Das führt dazu, dass der Lernende aus einem gewissen sozialen Druck heraus lernt.

Der Lerngegenstand selbst: Er zeichnet sich dann wieder durch eine bestimmte Interessantheit - sowie nach Heckhausen (1969) seiner Wertschätzung - aus.

Die Lernsituation selbst: Sie kann die Lernmotivation anregen (Krapp 1993).

Unterricht kann aufgrund der individuellen Voraussetzung seitens der Lernenden nach Heckhausen (1969) nicht die Lernmotivation aller Schüler gleichermaßen fördern. Dennoch gibt es Lernbedingungen, die sich auf die Lernenden insgesamt positiv auswirken.

Die Lernmotivation im Unterricht wurde im Rahmen der vorliegenden Studie innerhalb der Zwischenfragebögen erhoben, die den Unterricht begleitet haben (Die Items befassen sich beispielsweise mit Spaß, Sinn und Nutzen der Lerninhalte und dem weiteren Interesse, sich mit dem Thema zu beschäftigen; vgl. Anhang S. V).

Auf die Lernsituation am Beispiel der situierten Lernbedingungen und das Interesse sowie die Interessensbildung wird im Folgenden eingegangen.

### 2.8.6 Situierete Lernbedingungen

Als Grundlage für die Konzeption von Unterricht wird auf das Verständnis von Lernen nach dem moderaten Konstruktivismus zurückgegriffen. Danach erfolgt „*Wissenserwerb als aktive Konstruktion auf Basis von vorhandenen Vorstellungen*“ (Duit 2000 S. 83, Möller 2000b). Dabei werden „*individuelle Lernprozesse als eingebunden in bestimmte soziale Kontexte gesehen*“ (Duit 2000 S. 83). Der aktive Lernprozess wird dabei durch Lernhandlungen der Schulkinder in möglichst situiereten Lernumgebungen ausgelöst (Gerstenmaier & Mandl 1999). Die Gestaltung der Lernbedingungen nimmt darauf Bezug.

Möller (2000a S. 141) beschreibt Lernen als situativen Prozess. Vorausgesetzt wird dabei, dass in relevanten, bedeutungsvollen und sinnhaften Kontexten gearbeitet wird, wobei reale Anwendungsmöglichkeiten berücksichtigt werden und die Aufgaben möglichst authentisch gestellt werden.

Aktives Lernen ist danach von folgenden Faktoren abhängig (Möller 2000a, vgl. auch Reinmann-Rothmeier & Mandl 1994, Dubs 1995, Reusser & Reusser-Weyeneth 1994, Bliss 1996 in Möller 2000a S. 141):

- Eigentätigkeit
- Emotionale Beteiligung
- Handlungsmöglichkeiten
- Berücksichtigung von Motivation und Interessen der Lernenden
- Problemhaltige Aufgaben
- Forschendes Experimentieren
- Selbsttätiges Handeln
- Offene Fragestellungen
- Aufgreifen von Schülerfragen

Situierete Lernbedingungen sind unter dem Blickwinkel der konstruktivistischen Lehr- und Lernforschung zu sehen (Mandl et al. 1995). Die ganze Lernsituation findet beim situiereten Lernen Beachtung. Aufgebautes Wissen ist kognitiv an die Situation, während der es gelernt wurde, gebunden (Prenzel 1997 S. 237). Eine Übertragung des Wissens auf andere Situationen erfolgt dabei eher nicht (Prenzel 1997 S. 237).

Ausgangsprobleme zum Unterricht sind nach Prenzel (1997 S. 238) folgende:

- 1) Schulkinder lernen Inhalte im Schulkontext und scheitern, wenn Wissen auf reale Situationen übertragen werden soll.
- 2) Was in der Schule gelernt wird, motiviert die Kinder nur wenig, weil die Bedeutung für das eigene und das gesellschaftliche Leben nicht erkannt wird.
- 3) Schulkindern fällt der Transfer zwischen unterschiedlichen Problemen und Wissensbereichen eher schwer.

Zur Überwindung des alltagsfernen Schulkontextes werden zwei verschiedene Ansätze im Rahmen des situiereten Lernens vorgeschlagen. Beim Konzept der *Anchored Instruction* werden Problemsituationen aus der Lebenswelt der Kinder aufgegriffen und die Kinder lernen entdeckend. Beim *Cognitive Apprenticeship* werden

eher Probleme von Experten herangezogen. Diese Problemstellungen sind oftmals sehr komplex, daher erfolgt eine Hinführung durch die Lehrkraft, die aufklärt, wie die Problemstellung bearbeitet wird. „*Lautes Denken*“ auf Seiten der Lehrkraft und der Schulkinder helfen bei der „*kognitiven Modellierung*“ (Prenzel 1997 S. 239).

Authentische Problem- oder Handlungssituationen werden durch authentische Materialien, Werkzeuge oder auch multimediale Lernumgebungen unterstützt (Prenzel 1997 S. 239).

Um die Lernmotivation zu unterstützen, ist es wichtig, deutlich zu machen, dass das angeeignete Wissen entweder im Alltag oder als Experte in einem bestimmten Kontext bedeutungsvoll und hilfreich ist und konkret eingesetzt werden kann. Letzteres wird durch die authentische Situation deutlich (Prenzel 1997 S. 139). Soziale Einbindung der Lernenden (Deci & Ryan 1993) und Kooperation werden beim *Cognitive Apprenticeship* empfohlen. Der Lehrer wird hier zunehmend zum Berater und Lernbegleiter, der je nach Schwierigkeit des Problems mal mehr und mal weniger unterstützend tätig ist. Selbständiges Erkunden und Entdecken wird so angeregt und wirkt motivations- bzw. interesselördernd (Prenzel 1997 S. 240, Csikszentmihalyi & Schiefele 1993 S. 218). Darüber hinaus kann die Lehrkraft beim derartigen Arbeiten die individuellen Fähigkeiten der Kinder besser beobachten und sich auf deren Interessen und Bedürfnisse besser einstellen. Das persönliche Interesse der Lehrkraft am Lernerfolg der Schulkinder und der eigene Spaß am Lehren und Lernen wirken sich ebenso förderlich auf das Interesse am Lernen aus (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993 S. 218).

Prüfungen, die derart gestalteten Unterrichtseinheiten folgen, können die intrinsische Bedeutung des Gelernten entwerten, wenn zu sehr auf „*Begriffs- und Faktenwissen oder Lösungsalgorithmen*“ (Prenzel 1997 S. 240) fokussiert wird. Der Lernerfolg sollte hingegen durch Lösen situierter Problemstellungen erfasst werden (Prenzel 1997 S. 240). Eine informative, autonomieunterstützende Rückmeldung zum Lernerfolg dient zudem der Aufrechterhaltung der intrinsischen Motivation (Deci & Ryan 1993). Die flexible Wissensanwendung kann gefördert werden, indem die Lerninhalte von den Lernenden unter verschiedenen sozialen oder theoretischen Perspektiven betrachtet werden (Hartinger & Mörtl-Hafizovic 2007 S. 256). Die Lernenden sollten zudem mit verschiedenen Problemvarianten konfrontiert werden und diese, durch die Lehrkraft begleitet, miteinander in Verbindung setzen und abstrahieren (Prenzel 1997 S. 240-241).

In situieren Lernbedingungen arbeiten Lernende in möglichst konkreten Problemstellungen (Hartinger & Mörtl-Hafizovic 2007 S. 258) und können selbstbestimmt vorgehen. Dabei werden an die Gestaltung und Auswahl der Lernumgebungen Anforderungen gestellt wie die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Kontexte, Reflexion und Artikulation, Betonung aktiver und selbstorganisierter Lernprozesse (Hartinger et al. 2001, Gräsel & Mandl 1999 in Hartinger & Mörtl-Hafizović 2007 S. 256). Bei einer Arbeit mit einem Gehölzbestimmungsschlüssel arbeiteten Kinder der vierten Klasse so selbstbestimmt, engagiert und mit so viel

Spaß, dass sie diese Arbeit nicht als Unterricht empfanden (Fläming & Vogt 1998 S. 93). Dawson (2000) beobachtete die positive Wirkung von Gruppenarbeiten und *hands on experience* auf die Entwicklung von Interessen bei den Lernenden.

Lehrkräfte denken bei der Gestaltung von situierten Lernbedingungen an mögliche Anwendungssituationen des Wissens (Hartinger & Mörtl-Hafizović 2007): Authentizität und möglichst reale Lebensbedingungen sind dabei wichtig. Die Betrachtung der Genese der Fächer bzw. der zu lernenden, oft abstrakten Erkenntnisse ist nicht nur wissenschaftsgeschichtlich spannend, sondern auch für die Lernenden: Damit kann eine Brücke zu den Interessen der Kinder gebaut werden und das Interesse am Lerngegenstand erhöht werden (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993). Den Schülerinnen und Schülern sollte während des Lernens zudem ermöglicht werden, den Lerngegenstand aus möglichst vielen Perspektiven zu betrachten. Es sollten dabei möglichst viele Kontexte berücksichtigt werden.

Die verschiedenen Perspektiven des Lerngegenstandes können über didaktische Netze verbunden (Hartinger & Mörtl-Hafizović 2007) und damit sinnstiftend erarbeitet werden.

## **2.9 Aspekt Interesse**

### **2.9.1 Der allgemeine Interessensbegriff**

Unterschiedliche Kinder lernen verschiedene Lerninhalte unterschiedlich gerne. Diese Unterschiede in der Wahl des Lerngegenstands bzw. des Gegenstands, mit dem sich Kinder beschäftigen, werden stark von Interessen geprägt. Interessen werden als persönliche Präferenzen einem Lerngegenstand gegenüber beschrieben (individuelles Interesse) sowie als einmalige, situationsspezifische und motivationale Zustände (situationales Interesse) (Krapp 1992 S. 12, Krapp 1993, Deci & Ryan 1991). Situationale Interessen an sich sind dabei abhängig vom Gegenstand und stehen intrinsisch motivationalen Orientierungen nahe (Wild & Krapp 1995 S. 591). Vorformen von Interessen bei Kindern stehen in einer engen Beziehung zu subjektiven Wertschätzungen (Fink 1992 S. 56). Im Folgenden wird auf intrinsische Interessen, also die motivationalen Orientierungen des situationalen Interesses, verstärkt eingegangen.

Unter der Berücksichtigung der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci & Ryan 1993) kann sich intrinsisches Interesse dann entwickeln, wenn sich die Bedürfnisse nach Kompetenzerfahrung, Selbstbestimmung und sozialer Eingebundenheit (*human basic needs*) mit dem Interessensgegenstand befriedigen lassen (Krapp & Ryan 2002, Rheinberg & Vollmeyer 2000, Deci 1997, Heckhausen 1968). Dies muss jedoch bereichsspezifisch untersucht werden (Schiefele 2000). Eine hohe Qualität des subjektiven Erlebens wirkt sich dabei positiv auf den intrinsischen Lernprozess aus (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993).

Die Ausbildung von individuellem Interesse erfolgt nach Deci und Ryan (1993, 2000) in drei Stufen: nach einer ersten Auseinandersetzung, der Introjektion, mit dem Gegenstand erfolgen wiederholte Auseinandersetzungen mit dem Interessensgegenstand, die zu einer Identifikation führen. Wenn sich das Interesse am Gegenstand erhöht und vertieft, entsteht das individuelle Interesse. Nach Csikszentmihalyi (2007 S. 54-56) werden interessant empfundene Erlebnisse dann in die Persönlichkeit integriert, wenn angestrebt wird, ein derartiges Erlebnis erneut zu erfahren. Der situationale Interessenszustand am Beginn der Interessensentwicklung wird durch eine *catch*-Komponente erzielt (Mitchell 1993). Diese *catch*-Komponente kann im Falle der Erarbeitung von Pflanzen durch Originalbegegnungen und eröffnete Lebensbezüge gefördert werden. Vor allem eine interessant empfundene Einarbeitungsphase wirkt sich positiv auf das Lernen von Physik aus (Laukenmann et al. 2000).

Soll das situationale Interesse zur Ausbildung von individuellem Interesse aufrecht erhalten werden, beschreibt Mitchell die *hold*-Komponente (Mitchell 1993) als wichtigen Faktor: Das Kind beschäftigt sich gerne länger mit einem Gegenstand. Die *hold*-Komponente kann durch die unterrichtliche Berücksichtigung der motivationalen Anreizbedingungen positiv unterstützt werden (Kleine & Vogt 2003). Weiterhin zeigt eine positive Erlebensqualität höhere Lernwirksamkeit und eine positive Bereitschaft zur weiteren Beschäftigung mit dem Unterrichtsgegenstand: Die Qualität der Motivation ist wichtig für eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura 1977, Krapp 1998, Krapp & Ryan 2002).

Hat sich schließlich individuelles Interesse entwickelt, geht es eine Verbindung mit persönlichen Wertvorstellungen und Handlungsbereitschaften ein (Deci & Ryan 1993). Diese Wertvorstellungen können Wertschätzungen gegenüber den Organismen beeinflussen sowie die Beurteilungsfähigkeit von Naturschutzbegründung stärken. Die Handlungsbereitschaften können sich auch auf Umwelthandeln oder die Akzeptanz von Umwelthandeln auswirken (Lude 2001).

Abneigungen gegenüber Unterrichtsgegenständen kann entgegen gewirkt werden, wenn man im Unterricht neue, für das Kind schlüssige Argumente einbringt (Vogt 2007 S. 14). Lebensnahe und verschiedene Kontexte zu den Pflanzen können diese Aufgabe übernehmen.

Für die Unterrichtsplanung ist es außerdem wichtig, dass einige Lernende zu viel Begeisterung mitbringen und alles lernen wollen. Schlussendlich werden sie aber von der Vielfalt überwältigt, wie sich bei eigenen Beobachtungen im Unterricht gezeigt hat. Dieser Umstand hängt möglicherweise mit der Selbstwirksamkeitserwartung<sup>17</sup> zusammen. Sie kann auch mit dem „Spaß am Tun selbst“; dem flow-

---

<sup>17</sup> Diese setzt sich zusammen aus der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und der Abwägung des aus der Handlung erwarteten Ergebnisses (Krapp. 2002, Bandura 1977). Eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung führt nicht immer zu individuellem Interesse (Krapp & Ryan 2002). Jedoch lernen Schüler mit hoher Selbstwirksamkeitserwartung anders und wenden andere Lernstrategien an, was eine tiefere Verarbeitung des Lernstoffs ermöglicht (Pintrich & De Groot 1990).

Erleben, zusammenhängen, das nicht zielorientiert bzw. erfolgsorientiert sein muss: Studien zufolge geht *flow* jedoch eher mit guten Ergebnissen einher (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993). Dennoch ist es wichtig, die Lerninhalte einzugrenzen und klare Zielvorgaben zu geben, um den Lernprozess und das Interesse möglichst positiv zu unterstützen (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993).

Ein *flow*-Erleben beim Lernen kann erfolgen, wenn ohne Ablenkung, störende Einflüsse und mit Freude mit dem Unterrichtsgegenstand gearbeitet werden kann. Dieses Eintauchen in die Materie kann die Interessensausbildung demnach fördern (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993). Wenn *flow* erlebt wird, arbeitet der Lernende autotelisch, um seiner selbst willen. Perspektiven, was aus dieser Arbeit folgt, werden dabei nicht bedacht (Csikszentmihalyi 2007 S. 98). *Flow*-Erleben beinhaltet, sich als Entdecker zu fühlen und kreativ zu sein, wobei man zu höheren Leistungen angeregt wird. Das Selbst wächst und wird komplexer (Csikszentmihalyi 2007 S.106). Werden Lernende dazu angeregt, eigene Lernprozesse bewusst zu steuern und darüber zu reflektieren, kann das Selbstkonzept positiv beeinflusst werden (Baumert et al. 2001 S. 297).

Durch eine klare Struktur zu Handlungsabfolgen und möglichen Lernschritten im Lernprozess kann der Lernende eher *flow* erleben. Diese „Spielregeln“ in einer gut strukturierten Lernumgebung stecken den Rahmen des Lerngegenstands hilfreich ab (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993). Außerdem muss das Niveau des Lerngegenstands dem Lernenden möglichst so angepasst sein, dass weder Über- noch Unterforderung die Erarbeitung behindert (Heckhausen 1969, Csikszentmihalyi & Schiefele 1993, Csikszentmihalyi 2007 S. 107). Misserfolge wirken sich negativ auf die Interessensbildung aus (Löwe 1990 S. 275). In zu beforschenden Lehr- Lernsituationen ist es wichtig, die subjektive Aufgabenschwierigkeit zu erfassen (Rheinberg 2004 S. 72), um daraus Verbesserungen und tatsächliche Lernmöglichkeiten am Lerngegenstand erheben.

Im *flow*-Zustand wird besonders konzentriert und intensiv gearbeitet. Dabei kann durch das positive Erleben die Information intensiver und besser verstanden werden (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993).

Mit wiederholtem *Flow*-Erleben ist eine Entwicklungsdynamik verbunden, die zu größerem Kompetenzgewinn im interessant erlebten Lernbereich führt (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993). Die Beschäftigung mit interessant erlebten Lerngegenständen macht den Lernenden vielfach Spaß (Krapp 1992 S. 39 f). Die Entwicklung von Interesse gründet sich somit sowohl auf emotionalen als auch kognitiven Aspekten (Randler 2003b S. 167).

Bei der Frage nach Interesse an Pflanzen (vgl. Fragebögen im Anhang) wird verstärkt Interessiertheit abgefragt. Interessiertheit wird als situationaler Zustand verstanden (Vogt 2007). Diese Interessiertheit stellt zunächst einen Gegenpol zu Gleichgültigkeit bzw. Desinteresse dar. Wie im folgenden Zusammenhangsmodell erläutert beeinflusst sie die Qualität der Auseinandersetzung mit Lerngegenständen und ist eine Voraussetzung für sich entwickelndes Interesse.

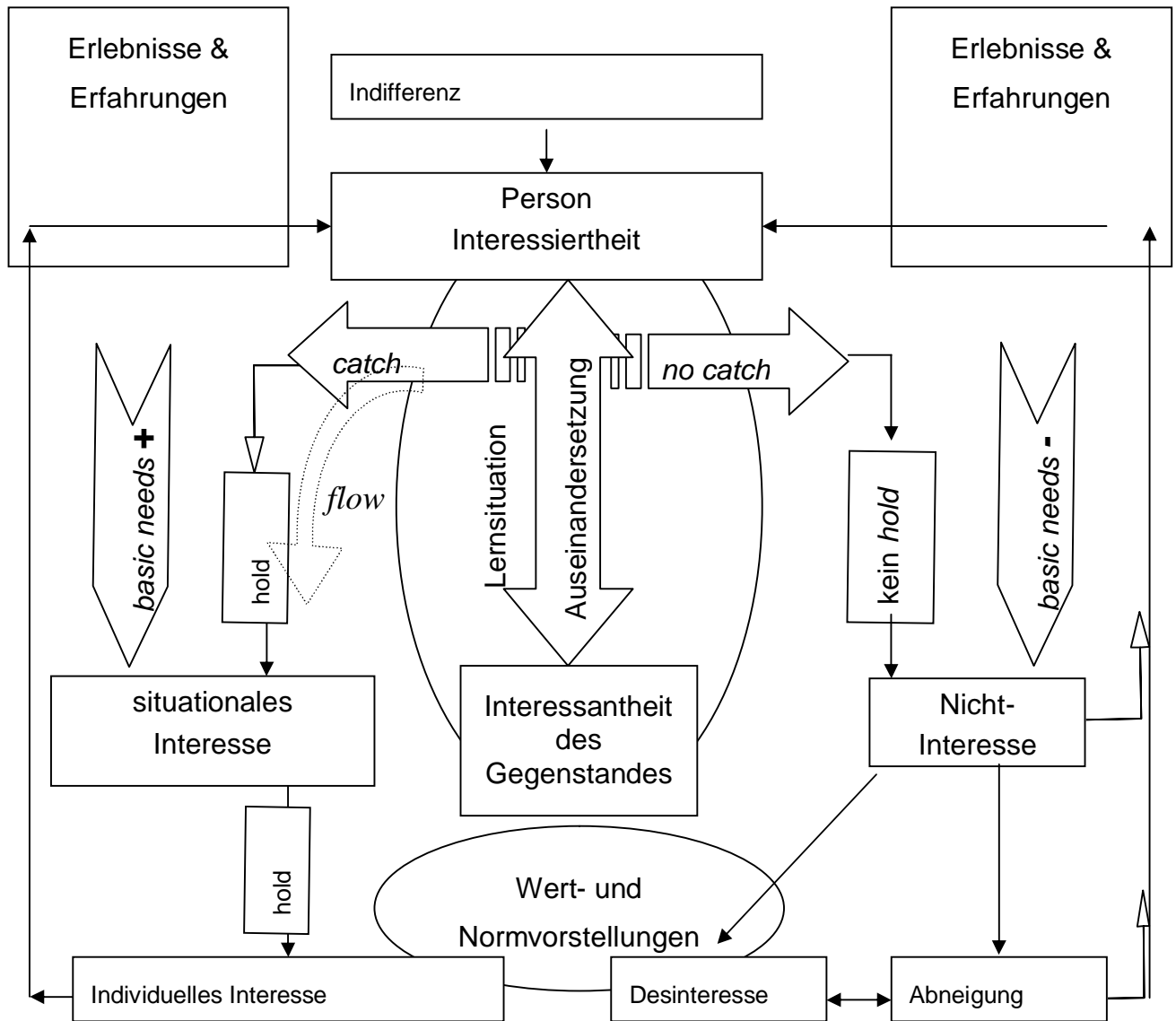


Abbildung 2.3: Modifiziertes relationales Zusammenhangsmodell des Interesses- und Nichtinteressenkonstruktes (nach Vogt 2007 S. 11, Krapp 1992 S. 19, Krapp 1998 S. 191, Klein 1990)

## 2.9.2 Zum Interesse an Pflanzen

Die Interessanztheit des Lerngegenstandes sowie die für die Lernenden interessant aufbereiteten Lerninhalte wirken sich günstig auf die Lernmotivation aus (Krapp 1992 S. 14). Jedoch konnten verschiedene Studien feststellen, dass sich Kinder und Jugendliche nur gering oder gar nicht für Pflanzen interessieren (Elster 2007a). Interesse an Natur und seinen Organismen hat nach Berck und Klee (1992) einen hohen Einfluss auf das Umwelthandeln (Finke 1998), das durch den Biologieunterricht auch positiv beeinflusst werden sollte. Situative Anregung ist hier erforderlich, damit Interesse überhaupt verhaltenswirksam wird (Rheinberg & Vollmeyer 2000). Wann Kinder das größte Interesse für Pflanzen haben und unter welchen Bedingungen und Aspekten soll im Folgenden skizziert werden.



Nach Scherf (1988) finden Kinder hauptsächlich Farben, Blüten, Formenvielfalt, Duft und Schönheit bei Pflanzen interessant. Auf der Beliebtheitskala rangiert die Rose demnach ganz oben, unbeliebt ist besonders die Brennnessel.

Insgesamt finden Kinder Tiere interessanter als Pflanzen (Todt 1977, Löwe 1992, Hesse 1984, Jäkel & Schaer 2004a), wobei dies für Jungen stärker gilt als für Mädchen (Hesse 1984). „Bei Pflanzen scheint das Interesse an Bäumen größer zu sein als an Kräutern“ (Klein 1993<sup>18</sup>).

Die subjektive Bedeutung der Organismen spielt für die Kinder in Bezug auf Formenkenntnis eine große Bedeutung (Mayer 1992 S. 55). Organismen, zu denen die Kinder einen affektiven Bezug in positiver oder negativer Hinsicht haben, wird ein größeres Interesse entgegen gebracht (Mayer 1992 S. 55). Nach Mayer (1992 S. 55) sollte von den interessanteren Vertretern einer Gruppe eine Brücke zu den weniger interessanten Vertretern geschlagen werden.

Obwohl sich Grundschul Kinder auf Biologie freuen (Kögel et al. 2000), sinkt das Interesse am Fach zur sechsten Klasse hin ab. Gründe hierfür sind unter anderem die Behandlung von abstrakteren biologischen Themen und zu trocken vermittelte Pflanzenkunde (Löwe 1992). Gerade die Schulbotanik wird retrospektiv nicht als besonders interessant eingestuft, obwohl man sich „im Nachhinein insbesondere mehr Pflanzen- und Tierkenntnisse“ der einheimischen Umwelt wünschte (Hesse 2000 S. 193).

Da Botanik von der sechsten bis zur achten Jahrgangsstufe als uninteressant empfunden wird (Vogt 1998) bzw. allgemein als unbeliebt gilt (Gebhard 1994, Hershey 1996), ist es sinnvoll, in der fünften Jahrgangsstufe Botanik zu unterrichten, denn hier wurde das größte Interesse für Pflanzen beobachtet (Vogt 1998, Todt 1977, Löwe & Gscheidle 1988, Löwe 1993 S. 37).

Wahrnehmungsphysiologische Ursachen defizitärer Naturkenntnis, insbesondere im Umgang mit den Pflanzen (Wandersee 2001), sind innerhalb der Forschung zwar aufgeklärt, jedoch längst nicht allgemein bekannt und vor allem im Bereich der didaktischen Umsetzung bisher kaum berücksichtigt:

Es gibt physiologische Begründungen für „Plantblindness“ (Wandersee 2001).

Kindern müssen Pflanzen bewusst gemacht werden. Erst wenn Aufmerksamkeit für ein Objekt entsteht, kann es bewusst wahrgenommen, im Gedächtnis gespeichert und daraus abgerufen werden (Spitzer 2002). Nach verschiedenen Autoren (Krapp 1992 S. 35 f) unterstützt Interesse die Aufmerksamkeit für einen Lerngegenstand, wobei Lernen mit weniger Anstrengung, schneller und effektiver erfolgen kann.

---

<sup>18</sup> Klein untersuchte das Interesse an Pflanzen anhand von Fragebögen und Interviews bei 14- bis 16-jährigen Schülerinnen und Schülern.

Berck und Klee (1992)<sup>19</sup> beschreiben die ungünstige Situation für Interessensbildung Pflanzen gegenüber mit zahlreichen Beispielen. So würde man mit Artenkenntnis relativ wenig Anerkennung finden, Emotionen ließen sich weniger befriedigen. Man hat nichts vorzuzeigen. Man findet vor allem dann Anerkennung, wenn in der Familie jemand mit ähnlichen Interessen ist. Auch in speziellen, selten vorkommenden Jugendgruppen könnte der soziale Aspekt dieses Interesses an Pflanzen ausgelebt werden. Sie merken auch an, dass handwerkliche Aktivitäten mit Pflanzen kaum möglich wären (Berck & Klee 1992 S. 24, 25).

Zu bedenken ist daher aus unterrichtlicher Sicht, inwieweit gesellschaftlich gewünschte Fähigkeiten und Interessen mithilfe von Artenkenntnissen gefördert werden können, so kann z.B. Feinmotorik beim Untersuchen und Arbeiten mit Pflanzenmaterial gefördert werden, Bilder von Pflanzen können gezeichnet werden. Nützliches kann hergestellt werden wie beispielsweise Auszüge aus Heilkräutern (wie der Essig der Diebe vgl. Kap. 5.6.2), Pfeifen, Klanghölzer und vieles mehr.

### 2.9.3 Wertschätzung von Pflanzen

Bei Jäkel & Schaer 2004a wird die Wertschätzung für Pflanzen aus dem direkten Lebensumfeld anhand der Frage: „Wie sehr magst Du Pflanzen?“ erhoben und beschreibt damit einen emotional- affektiven Zugang zu Pflanzen, der auch mit Interesse in Zusammenhang gesehen werden kann (Fink 1992 S. 56).

Folgende Zusammenhänge konnten diesbezüglich wissenschaftlich abgesichert werden:

- Geringes Wissen um Artenvielfalt und biologische Abläufe stehen mit geringer Wertschätzung in engem Zusammenhang (Lindemann- Matthies 1999).
- In der Biologie besteht zwischen Kenntnis und Wertschätzung bezogen auf Pflanzen und Tiere ein Zusammenhang, wie Lindemann-Matthies (1999) zeigen konnte.
- Wenn Kinder Wildpflanzen kannten oder sie durch Unterricht gelernt hatten, umso eher fanden sie diese schön (Lindemann-Matthies 2002b).
- Zierpflanzen wurden schöner eingestuft als Wildpflanzen (sowohl Kräuter als auch Sträucher und Bäume). Dabei tauchten unter dieser Gruppe auch einige Exoten wie beispielsweise Palmen auf (Lindemann-Matthies 2002b).

Bögeholz (1999 S. 99 ff) konnte zeigen, dass Naturerfahrungen mit der Wertschätzung der jeweiligen Naturerfahrungen korrelieren: was öfter gemacht wird, wird als Tätigkeit auch mehr wertgeschätzt. In welchem Zusammenhang die Qualität von

---

<sup>19</sup> Sie befragten Erwachsene aus verschiedenen Berufsgruppen zum Interesse an Tier- und Pflanzenarten und Handeln im Natur- und Umweltschutz in einer empirischen Studie.

Naturerfahrungen (Naturerfahrungstyp Kap. 2.4.6) und Wertschätzung von speziellen Organismen steht, wurde bis dato noch nicht geprüft und wird im Rahmen dieser Studie untersucht (Kap. 6.7.9).

## 2.10 Theoriegebäude zur Studie

Aus den im vorangegangenen Theorieteil gewonnenen Erkenntnissen wurde ein Modell entwickelt, das insbesondere für die Planung von umweltbildungsorientiertem Biologieunterricht hilfreiche Orientierungspunkte geben soll. Dabei zeigt das folgende Modell, wie Unterricht zu Naturkenntnissen bestenfalls ablaufen sollte. Zentrale Aspekte daraus wurden im Rahmen der Studie bearbeitet.

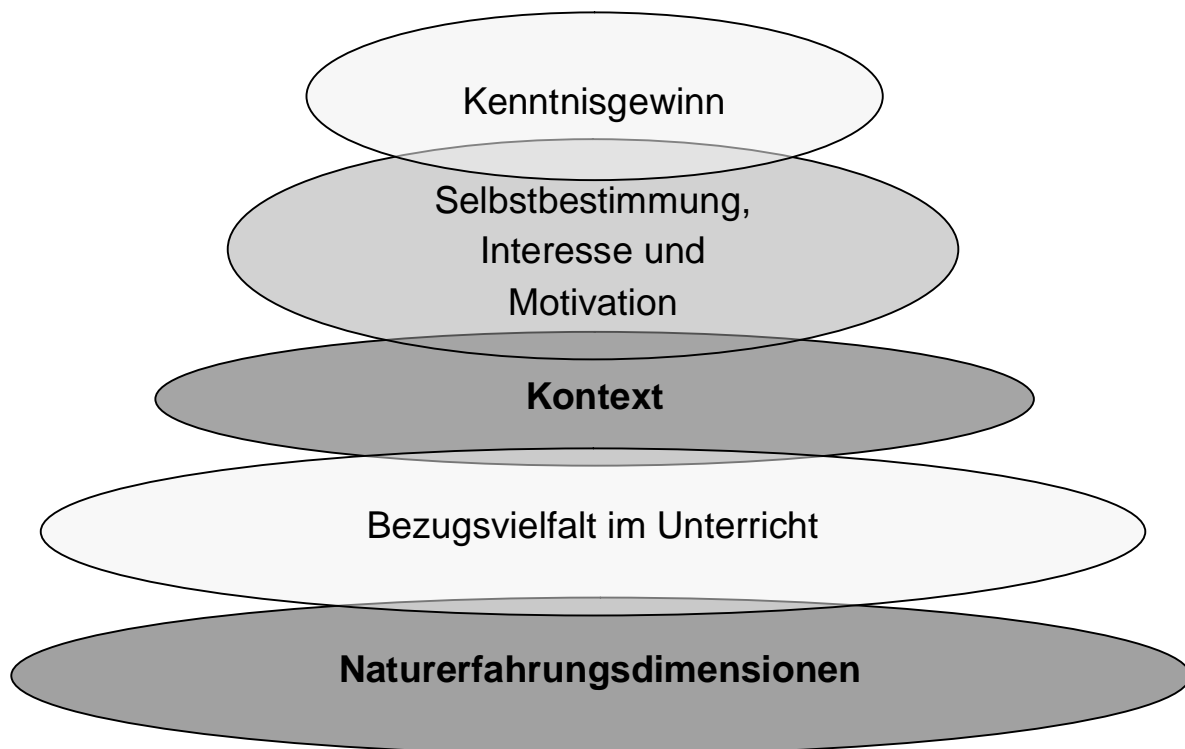


Abbildung 2.4: Unterrichtsmodell: Von den Naturerfahrungsdimensionen über das unterrichtliche Angebot zum Kenntnisgewinn der Lernenden.

Literatur: Umweltkenntnis/ Biologie: Mayer 1995, Lindemann–Matthies 1999, Bögeholz 1999, Baumert et al. 2001, Lude 2001, Hammann 2002, Junge 2004 Interesse/Motivation: Heckhausen 1968, Deci & Ryan 1993, Wild et al. 1997, Deci 1997, Krapp 1998, Rheinberg & Vollmeyer 2000, Schiefele 2000, Wild 2000, Prenzel 2000.)

Zur besseren Verständlichkeit wird das Modell kurz erläutert: Zunächst ist es hilfreich, sich als Lehrkraft seiner eigenen Naturerfahrungen bewusst zu werden und wahrzunehmen, wie vielfältig Natur erlebt werden kann. Dabei sollen auch die Erfahrungen und Erfahrungsmöglichkeiten der Kinder reflektiert werden. Auf dieser Basis kann ein Unterricht mit einer hohen Bezugsvielfalt zum Lerngegenstand für die

Lernenden entwickelt werden. Lernende, die auf eigene Vorerfahrungen aus ihren Naturerfahrungen zurückgreifen können, erleben dann im Unterricht vertrautere und weniger vertraute Kontexte zu den Lerninhalten. Wenn die Lernenden selbstbestimmt einzelne Kontexte zu den jeweiligen Lerninhalten intensiver erarbeiten können oder sich selbstbestimmt fühlen, erleben sie verstärkt Motivation und Interesse. Die so im Unterricht gewonnenen Kenntnisse sind dann emotional positiv besetzt, erfahren subjektive Bedeutsamkeit, zeichnen sich aber auch durch höhere Individualität aus.

Aufgrund der Komplexität von den Unterrichtsinhalten zu Umweltbildungsthemen kann dabei dieses individuellere Wissen dazu beitragen, wichtige Kompetenzen für nachhaltiges Handeln zu entwickeln.

### 3 Forschungsfragen und Hypothesen

In dieser Studie sollen mögliche Zusammenhänge zwischen Pflanzenkenntnis, Wertschätzung von Pflanzen sowie Naturerfahrungsdimensionen der Kinder empirisch gesichtet werden.

Aufgrund der bisher fehlenden Vernetzung von empirischen Erkenntnissen zu Naturerfahrungstypen im Zusammenhang mit Schulunterricht erfasst die vorliegende Studie Lernerfahrungen aus dem speziell dafür konzipierten Interventionsteil exemplarisch. Ziel der Studie ist es dabei, anhand der gewonnenen Ergebnisse aus dem Interventionsteil NE-Typenspezifische Wirkungen von Unterricht zu erfassen.

Folgende Forschungsfragen bilden das Grundgerüst des Forschungsdesigns:

#### Fragen, die sich an die gesamte Stichprobe richten:

- I) Welche Naturerfahrungen machen Kinder zwischen neun und elf Jahren?
- II) Gibt es Zusammenhänge zwischen Pflanzenkenntnis und Naturerfahrungsdimensionen?
- III) In welcher Verbindung stehen Wertschätzung von Pflanzen und Pflanzenkenntnis bei Schulkindern?
- IV) Lassen sich bei neun- bis elfjährigen Kindern Naturerfahrungstypen nachweisen?
- V) Welchen Einfluss hat die Größe des Wohnortes auf Pflanzenkenntnis und Naturerfahrung?
- VI) Haben Kinder erfahrungsabhängige Konzepte zu einzelnen Pflanzengruppen wie z.B. Bäumen und krautigen Pflanzen?
- VII) Stehen Naturschutzbegründungen und Naturerfahrungsdimensionen der Kinder in einem Zusammenhang?

#### Fragen, die sich an die unterrichtete Klasse richten:

- VIII) Sind die Kinder der unterrichteten Schulklasse mit den Kindern der Gesamtstichprobe vergleichbar?
- IX) Welchen Einfluss hat das Freizeitverhalten auf Naturerfahrung und Naturkenntnis?
- X) Kann Unterricht die Naturerfahrungsdimensionen beeinflussen?
- XI) Profitieren Kinder mit unterschiedlichen Naturerfahrungen unterschiedlich vom Unterricht?
- XII) Welche Unterrichtsinhalte sprechen die Kinder insgesamt stärker an?
- XIII) In welchem Maße beeinflussen bereits erlebte Naturerfahrungen Interesse, Motivation, erlebten Nutzen der Themen und erlebte soziale Eingebundenheit im Unterricht?

Daraus ergeben sich mit Bezug auf den theoretischen Hintergrund zahlreiche Hypothesen. Hier ist es wieder sinnvoll, Hypothesen, die sich an die gesamte Stichprobe richten, von denen zu trennen, die sich an die unterrichtete Schulklasse wenden. Im weiteren Verlauf werden diese Hypothesen auch mit ihrem Kürzel genannt werden, wobei **G** für die Gesamtstichprobe steht und **T** für die Teilgruppe, die unterrichtete Schulklasse.

### Hypothesen zur Gesamtstichprobe

- G 1. Die neu konstruierten unterrichtsrelevanten Items zu Naturerfahrungsdimensionen (NED) lassen sich den NED früherer Studien zuordnen.
- G 2. Kinder nennen Pflanzenarten in Abhängigkeit von ihren Naturerfahrungen.
- G 3. Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Wertschätzung von Pflanzen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt mit den Naturerfahrungen der Kinder.
- G 4. Die Wertschätzung von Pflanzen und die Einschätzung der Pflanzenvielfalt verändern sich vom Pretest zum Posttest.
- G 5. Schulkinder beschreiben den Unterschied zwischen Bäumen und anderen Pflanzen in Abhängigkeit von ihren eigenen Naturerfahrungen.
- G 6. Wertschätzung und Vorkenntnisse zu Pflanzen variieren innerhalb der Geschlechter stärker als zwischen den Geschlechtern.
- G 7. Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Naturerfahrungen der Kinder.
- G 8. Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Wertschätzung von Pflanzen.
- G 9. Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Pflanzennennungen (Anzahl der Nennungen, genannte Pflanzenarten oder Pflanzengruppen) und die Einschätzung der Pflanzenvielfalt.
- G 10. Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Freizeitgestaltung der Kinder.
- G 11. Naturschutzbegründungen stehen mit den Naturerfahrungen der Kinder in einem engen Zusammenhang.
- G 12. Naturschutzbegründungen und regelmäßige Freizeitaktivitäten der Kinder weisen Zusammenhänge auf.
- G 13. Die aus den Naturerfahrungen ermittelten Naturerfahrungstypen sind weitgehend stabil, können aber unterrichtliche oder jahreszeitliche Schwankungen aufweisen.
- G 14. Kinder unterschiedlicher Naturerfahrungstypen nennen unterschiedliche Pflanzenarten in der offenen Befragung.
- G 15. Kinder unterschiedlicher NE-Typen unterscheiden sich in ihrem Wunsch nach Naturerfahrung.

Hypothesen zur unterrichteten Schulklasse

- T 1. Die Wertschätzung für Pflanzen verändert sich durch Unterricht.
- T 2. Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld verändert sich durch Unterricht positiv.
- T 3. Interesse am Unterricht wird durch die Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ beeinflusst.
- T 4. Unterricht beeinflusst den Wunsch nach einzelnen Naturerfahrungen.
- T 5. Die erlebte Kompetenzerfahrung steht mit der Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ in einem Zusammenhang.
- T 6. Der erlebte Nutzen der Unterrichtsinhalte steht mit dem NE-Typ des jeweiligen Kindes in einem Zusammenhang.
- T 7. Die erlebte soziale Eingebundenheit steht mit dem NE-Typ in einem Zusammenhang.
- T 8. Der erlebte Spaß und die Motivation am Unterricht stehen mit dem NE-Typ des Kindes in einem Zusammenhang.
- T 9. Die offen genannten Unterscheidungskriterien zwischen Bäumen und anderen Pflanzen verändern sich durch Unterricht positiv.

## 4 Methoden

### 4.1 Übersicht zur Methodologie

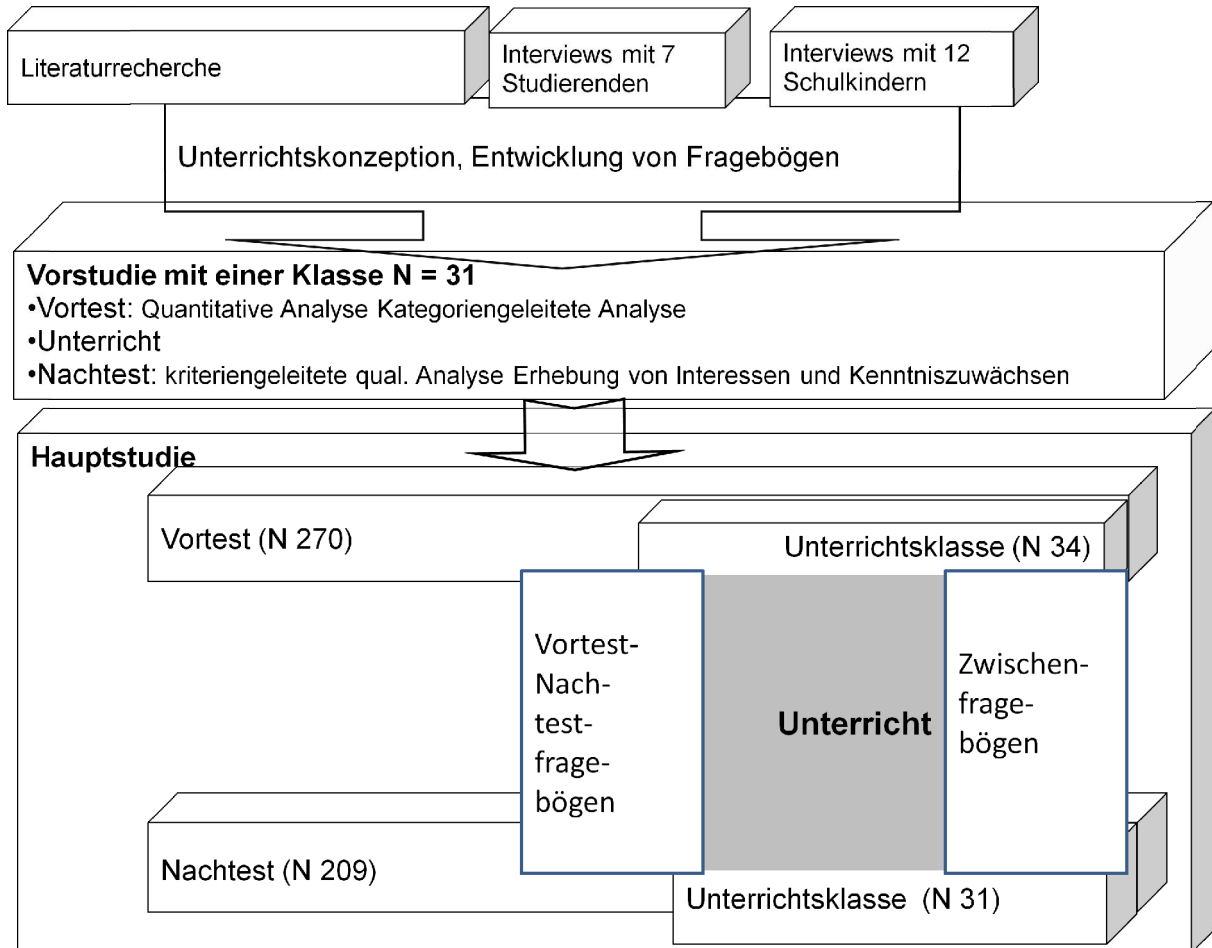


Abb. 4.1: Übersicht zu den Erhebungs- und Auswertungsmethoden

In Abbildung 4.1 wird die Abfolge der wichtigsten Arbeitsschritte aufgezeigt. Die Erhebungs- und Auswertungsverfahren des explorativen Projektes werden schematisch dargestellt: In die Unterrichtskonzeption fließen neben dem aktuellen Forschungsstand auch Erkenntnisse zu Interessen, Vorkenntnissen und Anregungen von in Interviews befragten Studierenden und Schulkindern aus dem Untersuchungen im Vorfeld ein. Auf dieser Basis wurden die Fragebögen entwickelt. Nach der Erprobung von Unterrichtskonzeption und Erhebungsinstrumenten in der Vorstudie erfolgte nach einer ersten statistischen Auswertung eine Optimierung der Instrumente.

Darauf konnte die Hauptstudie mit quantitativer und kriteriengeleiteter Betrachtung des gesamten Datensatzes des Vor- und Nachtests, auch Pre- und Posttest genannt, erfolgen. Die unterrichtete Schulklasse wurde statistisch in den Gesamtdatensatz



eingeordnet und ist über die Naturerfahrungsdimensionen und Naturerfahrungstypen mit dem Gesamtdatensatz statistisch „verzahnt“. Daher konnten Naturerfahrungstypen für die gesamte Stichprobe errechnet werden. Die Betrachtung des Unterrichts mit seiner unterschiedlichen Wirkung auf die Kinder verschiedener Naturerfahrungstypen war somit möglich. Die Abfolge von qualitativer Untersuchung des Forschungsfeldes, quantitativer Erhebung von Daten und Analyse von repräsentativen Personen nach qualitativen Verfahren entspricht einem geeigneten und wissenschaftlich anerkannten Verfahren wissenschaftlichen Vorgehens (vgl. u.a. Mayring 1997 S. 20). Dadurch gewinnen die quantitativ ermittelten Daten an Qualität und die qualitativen Beobachtungen gewinnen an Validität und Reliabilität.

## **4.2 Interview-Vorstudien**

Zunächst wurden im Rahmen der Vorstudie die Vorkenntnisse und Einstellungen von 12 Schulkindern mit leitfadengestützten Interviews (Mayer H.O. 2004) in jeweils ca. 20 Minuten erfragt. So konnte der daraus entwickelte Fragebogen möglichst auf die Sprache und die Vorstellungen dieser Altersgruppe abgestimmt werden (Ingenkamp 1988, Wisniewsky 1994). Außerdem konnten aus den Interviews wichtige Anregungen für den Unterricht aufgenommen werden.

Eine Befragung von Studierenden erfolgte auch leitfadengestützt (je ca. 30 Minuten). Daraus wurden ebenfalls Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts gewonnen.

## **4.3 Unterrichts-Vorstudie**

Durchgeführt wurde die Vorstudie im Sommer 2005. Dabei wurde eine 5. Klasse Gymnasium im Fach Biologie über neun Schulstunden unterrichtet. Die Schulklasse bestand aus 31 Kindern, 13 Jungen und 18 Mädchen.

In der ersten Unterrichtsstunde wurde ein Pretest-Fragebogen (Anhang S. I-III) eingesetzt, um Kenntnisse, Wertschätzung und Naturerfahrungsdimensionen der Kinder im Vorfeld zu erheben.

Nach Beendigung der vier Unterrichtsabschnitte (vgl. Kap. 5) wurden jeweils Zwischenfragebögen ausgegeben, um die Entwicklung von Kenntnis und Interesse am Unterrichtsgegenstand besser beobachten zu können sowie um die Zufriedenheit mit dem Unterricht zu erheben.

Am Ende des Unterrichts wurde der Posttest-Fragebogen eingesetzt, um abschließend Kenntnisstand, Wertschätzung und Naturerfahrungsdimensionen zu erfassen.

Ziel der Vorstudie war es, die Fragebogenkonzeption und die Konzeption der Unterrichtsreihe und die Verständlichkeit der Zwischenfragebögen zu testen.

#### **4.4 Der Pretest-Posttest-Fragebogen**

In der vorliegenden Studie werden Naturerfahrungsdimensionen in Anlehnung an Bögeholz (1999) und an Lude<sup>20</sup> (2001) erhoben, um mögliche Zusammenhänge zwischen Pflanzennennungen, Wertschätzung der Pflanzen, Einschätzungen zur Pflanzenvielfalt sowie der individuellen Beschreibung von Bäumen mit den Naturerfahrungsdimensionen der einzelnen Kinder zu erkennen.

Die Studien von Lindemann-Matthies (1999), Jäkel (1992) und Jäkel & Schaer (2004a) wurden auch für die Fragebogenentwicklung herangezogen, um neben Naturerfahrungen auch Kenntnisse und die Wertschätzung von Pflanzen zu erfassen. Eingesetzt wurde dieser Fragebogen dann vor und nach Unterricht (Pretest-Posttest-Design, vgl. Jäkel & Schaer 2004a).

Die Länge des Fragebogens berücksichtigt die Ausdauer der Kinder, die nach eigener Erfahrung nur begrenzt bereit sind, lange Fragebögen auszufüllen. Der Fragebogen sollte auch in die Schulstunde integrierbar sein, damit die Kinder sich auf die bevorstehende Unterrichtsreihe einstimmen können. So wurde bei mehreren Durchläufen mit Kindern der entsprechenden Altersgruppe daraufhin getestet, dass der Bogen in 20 Minuten sinnvoll ausgefüllt werden kann.

Da Bögeholz (1999), Lude (2001), Lindemann-Matthies (1999) und Jäkel & Schaer (2004a) in diesem Forschungsfeld wichtige Grundlagen gelegt haben, wurde der Großteil der Fragen aus deren Fragebögen übernommen. Diese Items führten in deren Studien zu validen Ergebnissen. Die Gesamtreliabilität des Erhebungsinstrumentes wurde anhand von Cronbach's  $\alpha$  bestätigt (vgl. Kap. 4.5.2).

##### **Fragebogaufbau**

Über die individuelle Personenkodierung (vgl. Anhang S. I) konnten die Fragebögen bestimmten Personen zugeordnet sowie die Angaben zum Alter erfasst werden. Einzelne Personen wurden in der Studie anhand der Daten anonymisiert vorgestellt.

1. Angaben zum Geschlecht:

„Bist du ein Junge/ein Mädchen?“ nach Jäkel & Schaer 2004a.

2. Angaben zum Wohnort wurden entsprechend des Fragebogens bei Lude (2001) in einer vierstufigen Skala erhoben.

---

<sup>20</sup> Lude (2001) hatte die Untersuchung zu Naturerfahrungen weiter ausdifferenziert und zusätzliche Items zu erlebens- und genussorientierten Naturerfahrungen gebildet.

3. a) Angabe zur Einschätzung pflanzlicher Vielfalt: „Was glaubst du, wie viele verschiedenen Pflanzenarten in deiner Schulumgebung vorkommen?“

(Jäkel 1992, Lindemann-Matthies 1999 und Jäkel & Schaer 2004a)

Auf einer Skala von eins bis vier gaben die Kinder ihre Einschätzung bezüglich der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld ab. Dieses Item wurde nahezu identisch aus früheren Studien übernommen und zeigte dort schon gute Eignung.

3. b) Nennung bekannter Pflanzen: „Nenne möglichst viele Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen.“

Wie in früheren Studien wurden acht Felder für die Nennungen vorgegeben (Jäkel & Schaer 2004a), die von den Kindern mit durchschnittlich acht Nennungen je Kind oft voll genutzt wurden. Bei der Dateneingabe wurden bis zu acht Nennungen aufgenommen: Bei Kindern, die mehr nannten, wurde in einer Zusatzvariablen die Anzahl der Mehrnennungen vermerkt.

4. Wertschätzung von Pflanzen: „Wie sehr magst du Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen?“

(Jäkel 1992, Lindemann-Matthies 1999 und Jäkel & Schaer 2004a)

Dieses Item wurde entsprechend früherer Studien mit einer vierstufigen Antwortskala übernommen.

5. Definition von Bäumen: „Weißt du, was Bäume von anderen Pflanzen unterscheidet? Versuche genau zu beschreiben!“

Diese offene Frage wurde schon von Jäkel & Schaer (2004a) getestet und lieferte dort ein weites Antwortspektrum durch die Kinder. Es sollte wieder ein breites Antwortspektrum erfasst werden und zusätzlich sollten diese Äußerungen mit den Naturerfahrungen der Kinder in Zusammenhang gebracht werden, da bei der vorangegangenen Untersuchung auch Antworten zu Spielmöglichkeiten, Nutzbarkeit und ökologischer Bedeutsamkeit der Bäume gegeben wurden.

6. Fragen zu Naturerfahrungen der Kinder

Dieser große Itemblock (6.1-6.39) wurde zu einem Großteil von den Studien von Bögeholz (1999) und Lude (2001) übernommen. Einzelne Items wurden sprachlich an die 10 bis 12-jährigen Probanden angepasst.

Da der Itempool von Lude sehr umfangreich war, kam es hier zu einer Beschränkung auf Items, die für die Studie relevant erschienen.

Die Antwortskala wurde von vier Antwortmöglichkeiten auf drei reduziert. Bei der Stichprobe wurde nicht erwartet, dass es viele Kinder gibt, die eine bestimmte Naturerfahrung „sehr oft“ (Bögeholz 1999 S.214) oder „bei jeder Gelegenheit“ (Lude 2001 S. 238) machen. Bei Lude (2005 S. 73) zeigte sich zudem, dass die Antworten der Kinder im Durchschnitt zwischen oft und selten pendelten und nur sehr wenige „bei jeder Gelegenheit“ ankreuzten. Der Antwortbereich bei Bögeholz, der außerdem Spaß an der Naturerfahrung erhebt, wurde zugunsten der Lösung von Lude, der den Wunsch nach mehr Naturerfahrung zum jeweiligen Item nominal abfragt,

weggelassen, da er inhaltlich Ähnliches abfragt. Ausgelassen wurden auch die Items zu Umwelthandeln, weil das aktive Umwelthandeln in dieser Altersgruppe und Stichprobe eine untergeordnete Rolle spielte und diese Fragen zu sehr von dem positiv assoziierten Naturerleben hätte ablenken können. Spielraum für Angaben zu Umwelthandeln ermöglichte jedoch der Fragebereich 8, bei dem einzelne Kinder angaben, bei Naturschutzverbänden oder den Pfadfindern aktiv zu sein.

Neu entwickelt wurden Items zu Erlebnisbereichen, die für den Unterricht relevant waren, aber vor allem auch außerschulisch bedeutsam sein können. Sie beziehen sich fast alle auf den Umgang mit Pflanzen:

6.4 Untersuchen, wie Pflanzen aufgebaut sind

6.15 Pflanzen untersuchen, z.B. nach Milchsafte, Biagsamkeit

6.16 Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen

6.23 Mit Pflanzenteilen Phantasiegeschöpfe basteln

6.32 Pflanzen für Tees sammeln

6.37 Namen oder Geschichten zu Pflanzen erfinden

Mit dem Item 16, „Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen“ soll die Möglichkeit der Kinder, das Internet zielgerichtet zu nutzen, erfasst werden. Das ist eine Erfahrungsmöglichkeit jüngerer Natur, die in den Studien von Lude und Bögeholz, die eine starke Ausrichtung zum möglichen Umwelthandeln hatten, noch keine Rolle spielte.

#### 7. Fragen zu den Naturschutzbegründungen der Kinder

Lude (2001 S. 100-111) beschreibt verschiedene Aspekte, warum Natur schützenswert ist. Aus diesem Spektrum von Aspekten wurden von ihm Items generiert, die in seiner Studie eingesetzt wurden. Repräsentativ für die verschiedenen Aspekte wurden für die vorliegende Studie acht verschiedene Items ausgewählt und an die Sprache der 10- bis 12-jährigen Kinder angepasst, um damit die Naturschutzbegründungen der Kinder zu erheben. Die Likert-Skalierung mit vier Ankreuzmöglichkeiten wurde gewählt, weil sich die Kinder zwischen eher „ja/wichtig“ und eher „nein/unwichtig“, entscheiden sollten. Damit sollte vermieden werden, dass unentschlossene Kinder im Mittelfeld ankreuzen.

Die Auswahl der Items orientierte sich an möglicher Bedeutsamkeit für die Kinder bzw. Diskutierbarkeit in der Schule sowie an der Qualität und Aussagekraft der Items, wie Lude sie in seiner Studie statistisch abgesichert hat.

#### 8. Fragen zum Freizeitverhalten der Kinder

Hier hatten die Kinder die Möglichkeit, sich offen zu ihren Freizeitaktivitäten zu äußern. Besondere Beachtung fanden Kinder, die in Naturschutzverbänden oder bei den Pfadfindern aktiv waren: eine zusätzliche Variable in der Datenmatrix erlaubte das. Wichtig war weiterhin die Anzahl an verschiedenen Freizeitaktivitäten, um abzuschätzen, wie viel unverplante Zeit das Kind für freies Spielen und Entdecken hat. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass ein Kind, das nur eine

Freizeitaktivität nennt, dieser täglich nachgeht und im Extremfall verplanter ist als ein Kind, das zwei verschiedene regelmäßige Tätigkeiten nennt.

Das Zusatz-Item „Ich bin in noch keinen Gruppen, Verbänden und Vereinen aktiv“ sollte zeigen, ob einige Kinder keine freizeitliche Verpflichtung an den Nachmittagen haben.

Beide Items haben sich bei Lude bewährt und rundeten den Fragebogen abschließend ab, um die Kindern wieder „zu sich“ kommen zu lassen.

Bei Lude (2001) diente diese Fragekombination auch dazu, um die Genauigkeit der Fragebogenbearbeitung abzuschätzen. Kinder, die Angaben zu Aktivität in Verbänden machten, durften logischerweise kein Kreuz bei dem Zusatz-Item machen. In der vorliegenden Studie zeigte sich, dass alle Kinder diese Fragen durchgehend logisch richtig beantwortet haben.

Insgesamt war der Fragebogen mit Zeichnungen und Comics aufgelockert und wurde von Fachkollegen als kindgerecht gewertet.

## **4.5 Statistische Auswertung**

### **4.5.1 Eingabe und Kontrolle der Daten**

Die Dateneingabe erfolgte manuell in SPSS 11.0.1 (2001). Dabei konnte schon geprüft werden, ob die Kinder sinnvoll angekreuzt haben oder z.B. nach einem Muster ankreuzen.

Zur Überprüfung der Korrektheit der Eingaben wurden stichprobenartig einige Bögen später mit der Datenmatrix verglichen. Dabei wurde schon nach jedem Eingabeblock, der 10 bis 20 Personen umfasste, die Datenmatrix stichprobenartig geprüft und abgeglichen. Die Eingabe übersehener Tippfehler konnten über Range-Kontrolle gesichtet werden, so dass die Fehlerquote im Datensatz als äußerst gering betrachtet werden kann.

### **4.5.2 Qualität des Erhebungsinstruments**

Die verschiedenen Abschnitte zum Geschlecht, Wohnort und Freizeitverhalten der Kinder wurden aus früheren Studien übernommen und führten in diesen Studien zu validen Ergebnissen (Jäkel, Schaer 2004, Lude 2001).

Die Fragen zu Wertschätzung und Einschätzung der Vielfalt der Pflanzen sowie zur Nennung von Pflanzen wurden schon mehrfach in Studien eingesetzt (Lindemann-Matthies 1999, Jäkel, Schaer 2004a). Die Reliabilität der Fragen zu Wertschätzung der Pflanzen und Einschätzung der Pflanzenvielfalt wurde in einem Test-Retestverfahren nach Guttman geprüft und konnte bestätigt werden (Korrelation 0,4152 bzw. 0,3772 bei N=165).

Die Frage zur Definition von Bäumen wurde ebenfalls in vorangegangenen Studien getestet und zeigte als offene Frage eine breite und vielfältige Beantwortung durch die Kinder.

Der Fragenblock zu den Naturerfahrungen der Kinder wurde zum Großteil aus den Studien von Lude und Bögeholz übernommen, einige Items wurden neu hinzugefügt, um den Blickwinkel in Richtung Unterricht und Freizeitverhalten zu verfeinern.

Die Gesamtreliabilität der 39 Items zeigte mit einem Cronbach's  $\alpha$  von 0,9098 bei 267 Befragten eine sehr gute Qualität des Erhebungsinstruments (Fromm 2004).

### **4.5.3 Auswertungsverfahren**

Viele Berechnungen (Faktorenanalyse, Korrelationen, Kreuztabellen, Mittelwerte) wurden mit SPSS (11.0) erstellt. Einzelne Verfahren wie die Clusteranalyse, die Berechnung der Faktorscores und die Diskriminanzanalyse erfolgten mit SAS 9.1.

Einzelne Berechnungen von Mittelwerten und Darstellung von Graphiken erfolgte teilweise mit Microsoft Excel (2000).

Fehlende Werte bei einzelnen Items im Fragenblock 6.1-6.39 wurden für die Faktorenanalyse nur dann durch Mittelwerte ersetzt, wenn nicht mehr als acht Angaben im Itemblock 6.1-6.39 gefehlt haben. Kinder, die hier mehr als acht fehlende Werte hatten, sind aus der Stichprobe entfernt worden.

Bei allen anderen Berechnungen wurde vom Originaldatensatz ausgegangen und es wurde jeweils mit den Probanden gerechnet, die in dem Fragenbereich für die jeweiligen statistischen Verfahren ausreichende Messergebnisse hatten.

Nur bei der Bestimmung der von Hand nachgebildeten Faktorenwerte wurden ausschließlich die Items verwendet, die in den Faktoren höher geladen haben (über 0,40, vgl. dazu Kap. 6.6.1).

### **4.5.4 Prüfung der Qualität des erhobenen Datensatzes**

Zur Prüfung der Homogenität der Stichprobe wurden mithilfe von explorativen Datenanalysen die einzelnen Itemantworten auf ihre Normalverteilung hin überprüft, wobei eine Normalverteilung der Daten bestätigt werden konnte (Bühl & Zöfel 2002 S. 222).

Die verschiedenen Variablen wurden in Bezug auf ihre Homogenität durch einen Levene-Test untersucht (Bühl & Zöfel 2002 S. 225). Diese Untersuchungen ergaben, dass eine Varianzhomogenität über den Fragebogen hinweg gegeben ist. Bei sehr wenigen Variablen kann die Annahme der Varianzhomogenität als möglicherweise verletzt angenommen werden, jedoch ist hier ein Zufallseffekt nicht auszuschließen. Damit wurde die Homogenität der Stichprobe insgesamt weitgehend bestätigt.

#### 4.5.5 Eingesetzte statistische Verfahren für die Untersuchung von Unterschieden zwischen Personengruppen

**Pearson-Korrelationen:** Sie wurden eingesetzt um Zusammenhänge zwischen intervallskalierten Daten zu erfassen (z.B. Pflanzen eher oder weniger mögen und Anzahl der Nennungen).

**Rangkorrelation nach Spearman:** Sie ermittelt Zusammenhänge zwischen Geschlecht und intervallskalierten Angaben.

**Chi-Quadrat-Test:** Dieser Test wird eingesetzt bei nominal- oder ordinalskalierten Variablen mit nicht allzu vielen Kategorien: der Test ermöglicht die Beantwortung der Frage: „Unterscheiden sich beobachtete Werte (Häufigkeiten) signifikant von erwarteten Häufigkeiten?“

Man unterscheidet zwischen dem

Pearson-Chi-Quadrat (bei nur 20% der Felder darf eine erwartete Häufigkeit von <5 auftreten. Zeilen und Spaltensummen der Kreuztabelle müssen stets größer sein als 0, Bühl & Zöfel 2002 S. 240)

und dem

Likelihood-Quotienten-Chi-Quadrat.

Der Chi-Quadratstest wird bei normalverteilten Daten eingesetzt.

Da in der eigenen Untersuchung in der Regel bei mehr als 20% der Felder eine erwartete Häufigkeit von kleiner als fünf vorzufinden ist, ist dieser Test für die vorliegenden Daten nicht immer geeignet. Daher wurde alternativ meist die Oneway-Anova gerechnet.

**Oneway-Anova:** Einsetzbarer Test bei normalverteilten Daten mit mehr als zwei Stichproben bei Unabhängigkeit der Variablen (Schnirch 2006). Zur Untersuchung, ob z.B. Kinder der unterschiedlichen NE-Typen Pflanzen signifikant unterschiedlich wertschätzen oder die Naturschutzbegründungen unterschiedlich bewerten (Bühl & Zöfel 2002 S. 278).

**T-Test:** (Unterschiedsvergleiche), einsetzbar bei normalverteilten Daten mit zwei zu vergleichenden Stichproben. Untersucht Unterschiede zwischen zwei Personengruppen, z.B. ob Jungen und Mädchen Pflanzen signifikant unterschiedlich wertschätzen.

**Gepaarter T-Test:** Ermittelt die Signifikanz der Unterschiede im Antwortverhalten von der Vor- zur Nachbefragung, z.B. Veränderung der Wertschätzung von Pflanzen. Dieser Test untersucht die Veränderungen personenbezogen, daher ist eine personengenaue Zuordnung (z.B. durch eine Codierung) vorab erforderlich.

**Für die multivariate Betrachtung der Daten:**

**Faktorenanalyse:** (vgl. Kap. 6.6) zur Erfassung der Naturerfahrungsdimensionen

**Clusteranalyse:** (vgl. Kap. 6.7) zur Erfassung der Naturerfahrungstypen auf Grundlage der Naturerfahrungsdimensionen.

**Diskriminanzanalyse:** Über lineare Diskriminantenfunktionen wurden mit SAS die Gruppen der Clusteranalyse quasi „rückübersetzt“, um die Stabilität und Sinnhaftigkeit der gefundenen Gruppenbildung zu prüfen. Bei einer plausiblen automatischen Gruppenbildung per Clusteranalyse müssen sich die gefundenen Gruppen in einer Diskriminanzanalyse mit demselben Satz von Variablen (Clustervariablen entsprechen Diskriminanzvariablen) gut voneinander trennen lassen.

#### 4.5.6 Faktorenanalyse

Im Fragebogenteil zu Naturerfahrung wurden 39 Items verwendet, um zunächst die gesamte Breite der möglichen als relevant erachteten Naturerfahrungen abzufragen. Als dimensionsreduzierendes Verfahren wurde dann eine Faktorenanalyse eingesetzt. Nach Gardner (1996 S. 913) ist die Faktorenanalyse das stärkste statistische Messinstrument, um Zusammenhänge zwischen einzelnen Items aufzuzeigen. Über die Korrelationen zwischen den verschiedenen Items ergeben sich neue, latente Einflussgrößen, die hier als Faktoren bezeichnet werden (Bühl, Zöfel 2002, Borz 1999 S. 496 ff).

Die Items werden in den entstehenden Faktoren so gebündelt, dass die latente Information des Items durch die Ladungszahl, den die Frage mit dem Faktor bildet, dargestellt wird. Die Ladungszahlen (Indexzahlen, Borz 1999 S. 502) der Items in den Faktorengruppen helfen dann, die Bedeutung der Faktoren zu interpretieren.

Es wurde eine explorative Faktorenanalyse (Borz 1999 S. 518) gerechnet, bei welcher die Gruppierung der Items zu den Faktoren über die Ladungszahl oder Indexzahl erfolgt, d.h. die Stärke der Korrelation der Items untereinander. Bei diesem Verfahren werden die Werte über eine z-Transformation standardisiert. Danach werden mit den standardisierten Werten Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen den Items berechnet. Aus der entstandenen Korrelationsmatrix werden die Eigenwerte zu den Items und die Eigenvektoren bestimmt.

Es wurde zunächst eine Hauptkomponentenanalyse<sup>21</sup> gerechnet. Die errechneten Eigenwerte der auswertbaren Faktoren sind größer als 1 (dabei ergibt sich der Eigenwert aus der Summe der Ladungszahlen der einzelnen abgebildeten Variablen im Faktor mal der Faktorenladung) (Borz S. 503, 505). Bei diesem Verfahren werden zunächst so viele Faktoren ermittelt, dass alle Faktoren Eigenwerte vorweisen, die größer als 1 sind. Danach erfolgte eine Varimaxrotation (orthogonale Rotationstechnik) um über Varianzerhöhung eine gute Einfachstruktur der wichtigen Faktoren zu erhalten (Borz 1999 S. 532).

Bei der Entscheidung für die Faktorenanalyse mit sieben Faktoren wurden zum einen statistische Erwägungen herangezogen (Abbruchkriterium, Klärung von 50,68% der Varianz) sowie Kriterien der Auswertbarkeit, wie: Welche didaktische Konsequenzen

---

<sup>21</sup> Die Hauptkomponentenanalyse ist das gebräuchlichste Verfahren der Faktorenanalyse (Bühl & Zöfel 2002 S. 465).



können sich aus den ermittelten Faktoren ergeben? Die 7er-Lösung zeigte außerdem mit ihrem Faktorenspektrum verschiedene Erlebnisbereiche der Kinder auf, die auch für die Gestaltung von Unterricht bedeutsam sein können.

Die Qualität des Erhebungsinstruments <sup>22</sup> blieb durch die Entscheidung für die 7-Faktorenanalyse weiterhin gut (vgl. Qualität des Erhebungsinstruments Kap. 4.5.2 und Ergebnisse zu den NED Kap 6.6).

Tabelle 4.1: Reliabilitäten der Faktoren aus den Naturerfahrungsitems

Faktor	Cronbach's $\alpha$	Anzahl Probanden	Anzahl Items je Faktor
1	0,8639	267	11
2	0,6917	268	5
3	0,6397	267	4
4	0,7588	267	4
5	0,5638	269	4
6	0,5874	267	6
7	0,5732	268	3

Für die erste Analyse des Pretests wurden alle Probanden einbezogen und es wurden keine fehlenden Werte durch Mittelwerte ersetzt, um den Datensatz nicht zu verfälschen. Dadurch lief die erste Faktorenanalyse nicht mit 270 Kindern (und ergänzten Werten), sondern nur mit 202 Kindern, die alle 39 Fragen in diesem Fragebogenteil beantwortet haben.

Als Vorbereitung für die Clusteranalyse wurden Faktorscores (Berechnung mit SAS als Statistik-Programm) für die einzelnen Probanden und den sieben Faktoren der Naturerfahrungen berechnet. Dazu wurde mit allen 39 Items gerechnet. Jedoch wurden jetzt bei den Kindern, die maximal acht fehlende Werte in dem Fragebogenbereich hatten, fehlende Werte durch den Mittelwert ersetzt.

Für die Bildung der Faktorscores war eine z-Transformation nachgeschaltet. Dabei werden die Faktoren für eine Vergleichbarkeit auf eine Verteilungsform projiziert. Daraus ergibt sich, dass der Mittelwert  $\bar{z}$  der Faktorscores bei den einzelnen Faktoren 0 ist, und die Standardabweichung  $s_z$  immer 1.

$$\bar{z}_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad \bar{z} = 0 \quad s_z = 1$$

$x_i$  = einzelne Faktorenwerte       $\bar{x}$  = Mittelwert der  
 $z_i$  = einzelner Faktorscore      Faktorenwerte

<sup>22</sup> Gemessen anhand der Reliabilität durch Cronbach's  $\alpha$ , vgl. Fromm 2004

Die ermittelten Faktorscores dienen als Grundlage für die Durchführung der Clusteranalyse.

#### 4.5.7 Clusteranalyse

Die Clusteranalyse ist ein multivariates Verfahren, um viele, multivariat beschriebene Untersuchungsobjekte in homogene Gruppen einzuteilen (Borz 1999 S. 427). So können, abhängig vom jeweiligen Erhebungsinstrument, in heterogenen Gruppen homogene Untergruppen erfasst werden. Dieses Verfahren wurde verwendet, um diejenigen Kinder zu gruppieren, die ähnliche Naturerfahrungen machen. Dabei wurden zunächst Extremindividuen, die bestimmte Naturerfahrungen oft oder nie machen, gesucht (1. Iteration). Diese Individuen bildeten die Mittelpunkte für die Clusterzentren. Um diese Extremindividuen werden in den folgenden Iterationen die übrigen Kinder so zugeordnet, dass möglichst unterschiedliche Gruppen gebildet werden.

Als Grundlage für die Berechnung dienen die z-transformierten Faktorscores, die aus der voran beschriebenen Faktorenanalyse ermittelt wurden. Die Faktorscores bilden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kindern und ihrer Zustimmung zu den Faktoren der Naturerfahrungen.

Die Clusteranalyse ermittelte drei bis sieben Gruppen, die näher betrachtet wurden. Bei der Entscheidung für die Clusterlösung, die fünf Gruppen bildete, spielten folgende Kriterien eine Rolle: Wie gut stellen die Cluster Zusammenhänge zwischen den Faktoren dar? Wie gut sind die gebildeten Gruppen für unterrichtliche Fragen nutzbar? Wie gut werden dabei die Erlebnis- und Erfahrungswelten der Kinder dargestellt? Mit einer abschließenden Diskriminanzanalyse konnte die Stabilität der Clustergruppen bestätigt werden.

Mithilfe der Clusteranalyse konnten die fünf Naturerfahrungstypen (vgl. Kap. 6.7) erfasst werden.

## 4.6 Auswertung der offenen Fragen

### 4.6.1 Die Pflanzennennungen

Die Pflanzennennungen wurden fortlaufend kodiert, indem gleichen Nennungen Zahlenwerte zugeordnet wurden. So erhielt z.B. der Löwenzahn die Codierung „103“ und die Hainbuche oder Weißbuche die Codierung „71“. Das erforderte neben Pflanzenkenntnissen auch Wissen über lokale, ortsübliche Bezeichnungen von Pflanzen und ein Wörterbuch für Pflanzennamen (Zander et al. 2002). So konnte die selbst durchgeführte Zuordnung der Nennungen zu einer Codenummer abgesichert werden.

Tabelle 4.2: Qualität der Pflanzennennungen in vier Stufen

Stufe	Beschreibung	Beispielnennungen
1	Landschaftselemente, unklare Oberbegriffe, weitläufige Begriffe	Pflanzen, Rasen, Beete, Giftpflanzen
2	Systematische Oberbegriffe, Lebensformen, Zusammenfassung von verschiedenen Pflanzenarten unter Nutzungsaspekten	Nadelbäume, Laubbäume, Salat, Obstbäume
3	Gattungsgenaue Bezeichnung	Ahorn, Rose
4	Artgenaue Bezeichnung	Spitzwegerich, Feldahorn, Gänseblümchen

Zur Bildung dieser Stufen wurde die Nennungsliste mehrmals überprüft, Rückfragen bei Kollegen zu einzelnen Nennungen gestellt, Internetrecherchen durchgeführt und das Lexikon für Pflanzennamen (Zander et al. 2002) konsultiert. Die schlussendliche Festlegung der Stufen erfolgte bei gemeinsamer Durchsicht der Nennungen mit Frau Prof. Jäkel (zur Methode vgl. Schnirch 2006 S. 89, Moser 2003 S. 122 ff).

### 4.6.2 Kategorisierung der Pflanzennennungen nach Lebensform und Nutzbarkeit

In Anlehnung an Lindemann-Matthies (1999 S. 29-33; 65-68) wurden die genannten Pflanzen in 3.b) in verschiedene Gruppen eingeteilt. Diese Gruppen waren: Laubbäume, Nadelbäume, Ziersträucher, Nutzsträucher, Zierkräuter, Wildkräuter, Zierbäume, Obstbäume, Nutzkräuter, Unkraut, Gras, Giftpflanzen, exotische Pflanzen, Effektpflanzen (z.B. fleischfressende Pflanzen), Rosen, Moos und Flechten, Farn, Gartensträucher, Kletterpflanzen, Wasserpflanzen, dornig-stachelige Pflanzen und Landschaftselemente (allgemeine Nennungen wie Busch, Wiese, Baum, Beet). Dabei wurde z.B. der Apfelbaum sowohl unter den Laubbäumen als auch unter den Obstbäumen aufgeführt. Diese Kategorisierung diente dazu, Nennungsvorlieben bei den Kindern in Zusammenhang mit ihren Naturerfahrungen zu erfassen.

### **4.6.3 Die Baumbeschreibungen**

Hier wurden ebenfalls alle Beschreibungen von Vor- und Nachbefragung gesichtet und Codierungen vorgenommen. Diese Codierung erfolgte maßgeblich nach biologisch-fachlichen Kriterien (vgl. dazu Kapitel 6.4.4) und zunächst eigenständig. Die Triangulation erfolgte hier im Expertengespräch mit Fachkollegen. Durch Literaturvergleiche konnten diese Codierungen genauer definiert werden (in Anlehnung an Methoden von Schnirch 2006 S. 88-89). Je nach Aspektreichtum der Antwort wurden bis zu sechs Codes vergeben (vgl. Kap. 6.4.4).

Pflanzennennungen und Baumbeschreibungen konnten nach dieser kriteriengeleiteten Codierung statistisch ausgewertet werden (vgl. Kap 2.5.4).

## **4.7 Zwischenfragebögen zum Unterricht**

Um einige Aspekte zur Qualität der Gruppenarbeit bei den Kindern herauszuhören, wurden für diese Studie Arbeitsblätter und Zwischenfragebögen zu den einzelnen Unterrichtsaspekten so gestaltet, dass Lernprozesse transparenter wurden und auch Aspekte wie Spaß, Interesse und soziale Eingebundenheit erhoben werden konnten (Deci & Ryan 2000).

Da Begriffe bei den Schülerinnen und Schülern oft nur als „Worthülsen geläufig“ sind und Zusammenhänge oft nicht verstanden werden (Gerhardt 1994 S. 127), war es zudem im Unterricht wichtig, neben der Erhebung von Schülerdaten weitere Einblicke in die Kenntnisse und Einschätzungen der Kinder zu gewinnen. Mittels Zwischenfragebögen wurden Kenntnisse und Selbsteinschätzungen der Kinder zu Unterrichtsinhalten und zum Unterricht erfasst.

Im Vergleich zu Hesse (2002) konnte gezeigt werden (Jäkel, Schaer 2004), dass die Kinder weitgehend in der Lage sind, ihre Pflanzenkenntnisse selbst gut einzuschätzen. Hesse (2002) hat beobachtet, dass die Selbsteinschätzung der Kenntnis von Pflanzen nach Vorgaben der Namen schwierig ist. Dabei wurden die zu erkennenden Pflanzen von ihm ausgewählt. Jäkel & Schaer (2004a) konnten hingegen zeigen, dass Kinder die Kenntnis von Pflanzen, die sie selbst bei offener Befragung nennen, deutlich besser einschätzen. Daher wurde in den Zwischenbefragungen in offenen Fragen abgefragt, welche Pflanzen die Kinder sich zutrauen wieder zu erkennen.

In der Vorstudie wurden anhand der Zwischenfragebögen Kinder nach Kontexten aus dem Unterricht befragt, um die Wahl der Kontexte zu prüfen bzw. für die Hauptstudie noch Veränderungen für die Unterrichtsgestaltung vornehmen zu können.

In der Hauptstudie war es zudem wichtig, Zugänge auf der emotionalen und sinnstiftenden Ebene zu erfassen (hat es den Kindern Spaß gemacht, sahen sie

einen Nutzen darin, empfanden sie Interesse am Unterrichtsgegenstand, haben sie das Gefühl, etwas gelernt zu haben...).

Die Konstruktion der Zwischenfragebögen erfolgte in Anlehnung an Vogt et al. (1999 S. 76-77), Rheinberg et al. (2001) sowie nach Schnirch (2006 S. 239) und Randler (2003b) und war im Bereich zu Motivation, Interesse und Selbsteinschätzung fünfstufig skaliert (vgl. Anhang Kap.11).

Anhand der beiden Zwischenfragebögen (zur Ökogartenexkursion sowie zum Unterrichtsabschnitt Keimung, Wachstum und Bäume mit Exkursion) sollten Kinder, die als Repräsentanten verschiedener Naturerfahrungstypen erfasst wurden, genauer untersucht werden (vgl. Kap.2.4.6 und Kap. 6.8.3). Die Wirkung des Unterrichts auf die verschiedenen Typen konnte so beispielhaft ermittelt werden.

## 5 Die Unterrichtsreihe „Botanik im Kontext“

### 5.1 Schulklassenstruktur und Unterrichtsatmosphäre

Die Kinder der unterrichteten 6. Schulklasse zeigten sich insgesamt auffallend unterschiedlich. Stern (2005) beschreibt neun Kriterien, nach denen man die Heterogenität innerhalb von Gruppen beschreiben kann: geschlechtsspezifische Sozialisation; physische Gesundheit; psychische Entwicklung; Interessen, Motivation, Erwartungen, Neigungen; kognitive Lernvoraussetzungen; soziale Kompetenz; Traditionen, Wertmuster und Normen; Alter; Sprache und Herkunftssprache.

Die Heterogenität innerhalb der Schulklasse bezog sich dabei hauptsächlich auf die oben unterstrichenen Aspekte. Mit 21 Jungen und 13 Mädchen war die Klasse insgesamt recht lebhaft.

Zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 wurde die 6. Klasse neu von einer Biologie-Lehrkraft des Gymnasiums übernommen. Vor Beginn der Unterrichtsreihe erfolgte eine Hospitation in der Klasse. Dabei konnte festgestellt werden, dass klare Verhaltensregeln während des Unterrichts noch nicht etabliert waren. Dieser Umstand erforderte es, bei Übernahme der Klasse regelmäßig auf Verhaltensregeln hinzuweisen und konsequent zu handeln. Das gestaltete sich als zeitaufwändiger als zunächst angenommen und belastete teilweise die Unterrichtsatmosphäre. In einzelnen Fällen kann sich das möglicherweise auf die Motivation und das Interesse am Thema ausgewirkt haben, wobei die Mitarbeit insgesamt gut war. Da zwar viel an Originalen<sup>23</sup> untersucht wurde, aber durchaus gearbeitet wurde und Hefteinträge

---

<sup>23</sup> Dabei hatten die Kinder am Arbeitsplatz Pflanzenmaterial, an dem sie sich Unterrichtsinhalte direkt erarbeiten konnten, vgl. Kap. 3.7.1)

gemacht wurden, zeigte sich schnell, dass es sich hier nicht, wie von einigen Kindern angenommen, um ein „entspannendes Projekt“<sup>24</sup> handelte.

Insgesamt hat die recht temperamentvolle Klasse aber altersgemäß gut auf den Unterricht reagiert und intensiv mitgearbeitet, was zu einer positiven Arbeitsatmosphäre beitrug. Die Einbindung von Fragen und Erfahrungen der Kinder mit dem Thema bereicherten den Unterricht und unterstützten die produktive Atmosphäre.

## 5.2 Lehrplanhinweise

Nach den Anforderungen des Lehrplans für das Gymnasium in Baden-Württemberg (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004, Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg 1994) sollten die Schulkinder bis zur 7. Klasse gelernt haben, wie Organismen geordnet werden können sowie Einblicke in ökologische Zusammenhänge und naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen gewonnen haben. Konkret heißt das für die stufenspezifischen Hinweise für Klasse 6:

*„Den Schülerinnen und Schülern soll der Formenreichtum, die Vielgestaltigkeit und ökologische Bedeutung verschiedener Wirbeltiere, ausgewählter Wirbelloser und verschiedener Blütenpflanzen bewusst gemacht werden. Sie erkennen, dass die Vielfalt das Ergebnis einer evolutionären Entwicklung ist. Auf der Basis einer angemessenen Artenkenntnis entwickeln sie eine Wertschätzung für die Natur, denn man schätzt nur was man kennt.“* (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004 S. 203)

Die Kompetenzen, die bis zum Ende der 6. Jahrgangsstufe erworben werden sollen und die Inhalte, die vermittelt werden sollen, werden folgendermaßen beschrieben:

*“Die Schülerinnen und Schüler können den Aufbau von Blütenpflanzen, die Funktion der Pflanzenorgane, den zeitlichen Ablauf und die Bedingungen wichtiger pflanzlicher Lebensvorgänge beschreiben; verschiedene Blütenpflanzen, auch wichtige Vertreter der Laub- und Nadelbäume sowie Kulturpflanzen aus ihrer direkten Umgebung an charakteristischen Merkmalen erkennen; einen einfachen Bestimmungsschlüssel auf unbekannte Tiere und Pflanzen anwenden; Ähnlichkeiten im Bau bei Pflanzen bzw. Tieren erkennen, als Zeichen der Verwandtschaft deuten und einen Zusammenhang zur Entwicklungsgeschichte der Lebewesen herstellen; an Beispielen die Gefährdung einheimischer Tier- und Pflanzenarten erläutern und Schutzmaßnahmen aufzeigen“* (Artenschutz). (Kompetenzen, die bis Ende der 6. Jahrgangsstufe erworben sein sollten; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004 S. 205).

---

<sup>24</sup> Mit Projekt ist hier ein von den Lernzielen des Lehrplans losgelöste Arbeit gemeint, die aus Sicht der Kinder für Prüfungen nicht relevant sind.

Der Unterricht „Botanik im Kontext“, in der vorliegenden Studie konzentrierte sich auf die unterstrichenen Passagen dieser Lehrplanhinweise.

### **5.3 Ziele des Unterrichts**

Die Vermittlung von Formenkenntnissen im Sinne von Mayer (Mayer 1992 S. 83-84) lässt sich in folgende Aspekte gliedern:

- ❖ Kennenlernen neuer Arten
  - Erlangen der Fähigkeit, diese Arten nach diesen Kriterien zu sortieren
    - ◆ nach Lebensform
    - ◆ nach Erkennungsmerkmalen der Pflanzenfamilien
  - Hintergrundwissen über die Arten erlangen, wie
    - ◆ Ökologische Bedeutsamkeit
    - ◆ Nutzbarkeit für den Menschen
      - als Nahrungsmittel, medizinisch
      - zu ästhetischen Zwecken
      - kulturelle oder historisch- geschichtliche Bedeutsamkeit.

Entsprechend dieser Aspekte sollen die Kinder exemplarische Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben. Dabei lassen sich die Lernziele in verschiedene Dimensionen (vgl. folgendes Kapitel) untergliedern.

Weiterhin hatte der Unterricht zum Ziel, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Lebensformen der Pflanzen, insbesondere zwischen Bäumen und krautigen Pflanzen, für die Kinder greifbar zu machen.

#### **5.3.1 Lernziele**

##### Kognitive Dimension

Die Kinder lernen eine kleine Gruppe von Pflanzen aus ihrem Lebensumfeld kennen und erkennen dabei, dass sie sich nach bestimmten Kriterien unterscheiden, dass jede Pflanze über bestimmte Pflanzenorgane verfügt, dass Pflanzen unterschiedlich genutzt werden können und dass Pflanzen je nach Blütenform von unterschiedlichen Insekten bestäubt werden (Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 183).

Die Kinder sollen die Möglichkeit haben, durch den Unterricht über die Lebewesen ihr Schulumfeld in Bezug auf seine Organismen und deren Vielfalt realistischer einschätzen zu können (Mayer 1992 S. 123).

##### Kognitive und psychomotorische Dimension

Die Kinder sollen Pflanzen nach bestimmten Merkmalen (morphologisch, nach Geruch, mit einfachen Versuchen zu Pflanzenfarbstoffen) untersuchen und in einzelne Pflanzenorgane zerlegen können (Killermann et al. 1995 S. 263).

Darüber hinaus sollen sie die erlernten Begriffe richtig einsetzen können (Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 183).

Affektive Dimension

Die Kinder gewinnen Interesse und Wertschätzung (siehe Kap. 2.9) für die erarbeiteten Pflanzen (Killermann et al. 1995 S. 263).

Die Kinder erleben, dass man Pflanzen mit verschiedenen Sinnen begegnen kann (Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 183).

Affektive und psychomotorische Dimension

Die Kinder sollen in Gruppen zusammen arbeiten können und lernen sich während der Gruppenarbeit und bei den Exkursionen aus neuen Perspektiven kennen. Durch die verschiedenen Arbeitsformen (eigenständiges Arbeiten, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Gespräche im Klassenverband) können sie ihre Kompetenzen erleben und ihr Selbstwertgefühl stärken (ebenda 2003 S. 183).

### 5.3.2 Welche Kompetenzen sollen durch die Unterrichtsreihe gefördert und ausgebildet werden?

Nach der KMK (2005 S. 7) werden vier Kompetenzbereiche im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss beschrieben: Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung. Zu diesen Kompetenzbereichen sollen Schulkinder im Verlauf der Sekundarstufe I fächerspezifische Kompetenzen erlangen.

Durch den Unterricht in dieser Studie sollen folgende Kompetenzen gefördert werden:

Tabelle 5.1: Angestrebte und geförderte Kompetenzen durch die Unterrichtsreihe (vgl. KMK 2005 S. 14, 17-18)

Kompetenzbereich	Konkrete Ziele im Unterricht
<b>Fachwissen</b>	Botanische Kenntnisse in Bezug auf Arten, Lebensformen und Entwicklung von Pflanzen gewinnen und mit verschiedenen Kontexten in Verbindung bringen können.
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	Die kriteriengeleitete Unterscheidbarkeit von Arten erkennen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten anhand von Kriterien herausarbeiten, einfache Modelle zum Pflanzenbau erklären, einfache Experimente durchführen können.
<b>Kommunikation</b>	Eigene Kenntnisse in Fachsprache ausdrücken, Informationen aus Texten herausarbeiten, Fachsprache mit Alltagssprache erklären und in Beziehung setzen können.
<b>Bewertung</b>	Ein Bewusstsein dafür anbahnen, dass es verschiedene Bedeutungen und Wertigkeiten von Organismen für den Menschen und für die Natur gibt



## 5.4 Didaktische und methodische Aspekte zum Unterricht

### 5.4.1 Didaktisch–methodische Ebenen bei „Botanik im Kontext“

Tab. 5.2: Didaktisch-methodische Ebenen für allgemeinen und eher handlungsorientierten Biologieunterricht bei „Botanik im Kontext“

Didaktisch-Methodische Ebene	Beispiele allgemein und <u>aus dem Unterricht</u>
Didaktische Prinzipien, Unterrichtsprinzipien	Erfahrungsbezug, Ganzheitlichkeit, Führung, Handlungsorientierung, Kommunikationsfähigkeit, Mündigkeit, Offenheit, Selbsttätigkeit, Wissenschaftsorientierung...
Unterrichtskonzepte	Entdeckender, erfahrungsbezogener, exemplarischer, darbietender, genetischer, <u>kommunikativer</u> , <u>offener</u> , programmierter, problemorientierter Unterricht, freie Arbeit, Projektunterricht
Methodische Großformen (einschl. methodischer Umsetzungen handlungsorientierter Unterrichtskonzepte)	<u>Erkundung / Exkursion</u> , Lehrgang, Lektion, Studienfahrt, Praktikum, Projekt, Projektwoche, Trainingsprogramm, Vorhaben, <u>Unterrichtseinheit</u> , Workshop Lernzirkel, Stationenlernen
Sozialformen	<u>Einzelarbeit</u> , <u>Gruppenarbeit</u> , Klassen- bzw. Frontalunterricht, <u>Partnerarbeit</u>
Unterrichtsschritte/ Artikulationsschemata	<u>Anwendung</u> , <u>Erarbeitung</u> , <u>Ergebnissicherung</u> , <u>Hinführung</u> , <u>Kontrolle</u> , <u>Übung</u> , <u>Unterrichtseinstieg</u> , <u>Vertiefung</u> , <u>Wiederholung</u> , <u>Zusammenfassung</u> ...
Handlungsmuster/ Handlungsformen	Diskussion, <u>fragend- entwickelndes Unterrichtsgespräch</u> , <u>Lehrerexperiment</u> , <u>Lehrervortrag</u> , <u>Plakatherstellung</u> , <u>Schülerexperiment</u> , <u>Tafelarbeit</u> , <u>Produktherstellung</u> ,
Handlungssituation	<u>antworten</u> , <u>beobachten</u> , <u>beurteilen</u> , <u>fragen</u> , <u>lachen</u> , <u>loben</u> , <u>montieren</u> , <u>ordnen</u> , <u>tadeln</u> , <u>sortieren</u> , <u>stören</u> , <u>schimpfen</u> , <u>widersprechen</u> , <u>zensieren</u> , <u>zuhören</u>

Die Tabelle 5.2 (Schnirch 2006 S. 137) gibt eine erste Übersicht über die vielfältigen didaktisch-methodischen Ebenen, die im Unterricht berücksichtigt wurden. Einen detaillierteren Einblick in den Unterricht geben die folgenden Kapitel.

### 5.4.2 Eingesetzte Methodenkonzepte, sowie Groß- und Sozialformen im Unterricht

Wichtige Methodenkonzepte zum Unterricht waren exemplarisches Lehren und Lernen, entdeckendes Lernen und handlungsorientierter Unterricht. (Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 185 ff). Dabei wurde zwischen verschiedenen Sozialformen gewechselt: Neben dem Klassenunterricht, der im Folgenden als „lehrerzentrierte Abschnitte“ dargestellt wird, waren Kleingruppenarbeit, Partnerarbeit und seltener Alleinarbeit als schülerzentrierte Sozialformen von großer Bedeutung. Dabei hatte die methodische Großform eher Kurs- als Projektcharakter (ebenda S. 188). Somit waren die beiden Hauptsozialformen (lehrerzentriert und schülerzentriert) didaktisch

so angelegt, dass eigenständiges Erfassen und Durchdenken der Lerninhalte gefördert wurde.

#### **5.4.2.1 Lehrerzentrierte Abschnitte des Unterrichts**

Die lehrerzentrierteren Abschnitte im Unterricht sollten dazu dienen, Grundlagen für die eigenständige Arbeit mit dem Pflanzenmaterial zu erarbeiten, die Arbeitsanweisungen klar und deutlich zu geben, Rückfragen zu klären und können so auch als Darbietung ( Eschenhagen, Kattmann, Rodi 2003 S. 191) verstanden werden. Am Anfang der Stunde wurde immer eine kleine Geschichte zum Thema erzählt, um die Kinder einzustimmen und einen Bogen zu verschiedenen Kontextaspekten zu spannen. So wurde z.B. von dem medizinischen Nutzen des Johanniskrautes berichtet, bevor die Pflanze von den Kindern analysiert wurde. Ein anderes Beispiel war der Hinweis auf Bratwürste, die mit Senf noch besser schmecken, wenn der Senf selbst hergestellt wurde, bevor der Senf als Pflanze erarbeitet wurde (Jäkel 2000, Kap. 4/2.8).

Abschließende Sicherungen des Erarbeiteten und Gelernten erfolgten im Lehrer-Schüler-Gespräch. Dabei war es wichtig, Fragen und Gedanken der Kinder mit einzubeziehen. Dadurch wurde es ermöglicht, das neu Erlernte mit den Worten der Kinder zu erklären. Dazu wurde fragend-entwickelnd gearbeitet und es wurden freie Unterrichtsgespräche geführt (Killermann et al. 1995 S. 240-241). Unterstützend wirkten hier vorbereitete Folien, die gemeinsam mit den Kindern beschriftet und erklärt wurden sowie Tafelskizzen (Killermann et al. 1995 S. 180). Auch Strukturmodelle von Pflanzen und Blüten (Killermann et al. 1995 S. 215) wurden eingesetzt, um an diesen die wichtigen Pflanzenorgane zu wiederholen und zu üben. Merksätze und Zusammenfassungen zu den besprochenen Unterrichtsinhalten wurden situationsabhängig an die Tafel geschrieben oder in das Biologieheft diktiert.

#### **5.4.2.2 Schülerzentrierte Abschnitte des Unterrichts**

Der Kernaspekt des schülerzentrierten Arbeitens war, den Kindern zu ermöglichen, in kleinen Gruppen (Killermann et al. 1995 S. 242-245) einzelne Pflanzen genau zu beobachten und mit anderen Pflanzen zu vergleichen. Die Kriterien, unter welchen Aspekten die Pflanzen beobachtet werden sollten, wurden vorab im Lehrer-Schülergespräch erörtert. Die Kinder hatten im Klassenraum zu zweit Pflanzenmaterial, das sie untersuchen und auch z.T. zerlegen sollten. Dabei sollte auch die Feinmotorik der Kinder geschult werden. Wie die Pflanzen riechen, sich anfühlen, wie die Farbe der zunächst gelben Johanniskrautblüten sich durch Zerreiben/Zerdrücken rot verfärben, konnte so von jedem Kind erlebt werden (Killermann et al. 1995 S. 205).

Schülerzentrierte Gruppenarbeiten ermöglichten somit

- individuelle Originalbegegnungen mit den Pflanzen
- Zusammenarbeit von 2 (Klassenraum) bis 4 (Exkursion) Kindern
- Bearbeitung von vorbereiteten Arbeitsblättern
- Üben biologischer Arbeitsweisen am Original (z.B. Erstellen eines Blüten-  
diagramms durch Zerlegen der Blüte)

Pflanzenbestimmung an sich (Killermann et al. 1995 S. 206) mit Bestimmungstafeln oder Bestimmungsbüchern spielten in diesem Unterricht noch keine Rolle. Es wurde mehr Wert auf die intensive Begegnung mit einzelnen Arten und auf exemplarisches kennen lernen von Arten gelegt (Killermann et al. 1995 S. 249).

Die Gruppenarbeiten wurden so gestaltet, dass die Kinder frei wählen konnten, mit wem sie zusammenarbeiten wollen, um die soziale Eingebundenheit zu fördern. Die Vorgaben in den Arbeitsblättern gaben klare Hinweise darauf, welches Phänomen zu beobachten oder zu erarbeiten war, ließen jedoch den Kindern Freiräume, wie sie sich diese Inhalte erarbeiten sollten. Das wiederum sollte das Gefühl des Autonomieerlebens fördern. Mit der Förderung von Kompetenzerleben, sozialer Eingebundenheit und Autonomieerleben sollte es den Kindern ermöglicht werden, diese Grundbedürfnisse (*basic needs*) zu befriedigen. Durch die Befriedigung dieser Grundbedürfnisse sollen sich die Lernenden besser und intensiver auf den Unterrichtsgegenstand einlassen und Interesse entwickeln können (Vogt 2007 S. 17-18).

## **5.5 Erwerb von Formenkenntnissen**

### **5.5.1 Kennenlernen lokaler Pflanzenarten**

Da Pflanzen das ganze Jahr zur Verfügung stehen, können sie gezielt als lebende Organismen in den Unterricht eingebracht werden. Dabei können verschiedene Aspekte wie Keimung, Wachstum, Vermehrung, Pflanzen an verschiedenen Standorten thematisiert werden. Sinnvoll ist die Einbeziehung des Schulgeländes in der Vegetationszeit, insbesondere weil die Pflanzen dort schnell zu erreichen sind (Graf 2004 S. 190).

Zur Auswahl der Arten ist es sinnvoll, potenziell faszinierende Pflanzen einzubeziehen, da diese auf stärkeres Interesse bei den Kindern stoßen: So wurde eine lokale sukkulente Art, der Mauerpfeffer (*Sedum acre*) als „heimische Kaktee“ vorgestellt (Killermann et al. 1995 S. 155). Die Karde (*Dipsacus sylvestris*) mit ihren verwachsenen Laubblättern als Wasserauffangbecken, wie sie auch bei einigen Urwaldpflanzen zu beobachten sind, wurde im Freiland untersucht.

Zahlreiche weitere heimische oder eingebürgerte Arten bieten Möglichkeiten für derart exotisch anmutende Entdeckungen (Düll & Kutzelnigg 1994). Die

Möglichkeiten für Kinder, Fremdländisches kennen zu lernen und auch als interessant dargeboten zu bekommen, wird heute vielfach über das Fernsehen oder bei Urlaubsreisen geleistet, sodass der Schulunterricht hier ausgleichend wirken sollte (Killermann et al. 1995). Jedoch sollte auf diese möglichen Vorkenntnisse der Kinder eingegangen werden.

### 5.5.2 Originalbegegnung im Klassenraum

Die Kinder arbeiteten zu zweit an Pflanzenmaterialien im Klassenraum. Ausgegeben wurden pro Gruppe zwei bis vier Pflanzen, wobei je Gruppe teilweise unterschiedliche Pflanzenarten verteilt wurden, um das Vergleichen zu üben. Bei Gruppen mit mehr als zwei Arten waren die zusätzlichen Pflanzen entweder schon Thema im Unterricht oder dienten nur zu Vergleichszwecken.

Vergleichen erfordert die Betrachtung von mehreren Objekten, um die Unterschiede herauszuarbeiten (Hammann 2002, Killermann et al. 1995 S. 202). So wurde z.B. die Gestalt der Blüten bzw. des Blütenstandes mit tierischen Bestäubern in Verbindung gebracht. Hier wurde auch zwischen systematischen Gruppen unterschieden: Von der gesamten Schulklasse wurden Schafgarbe, Senf, Doppelsame, Feinstrahl, Lavendel und Flockenblume<sup>25</sup> bezüglich Blütengestalt und möglicher Bestäuber verglichen. Alle eingesetzten Arten zeichneten sich durch häufigeres Auftreten wild oder in Kultur aus (Krause 1998).

Beim Thema Keimung hatte jede Zweiergruppe ein bis zwei Keimlinge der Feuerbohne (*Phaseolus coccineus*) und ein bis zwei vorgequollene Feuerbohnen, die noch nicht sichtbar gekeimt waren.

Gemäß Arbeitsanweisung öffneten die Kinder die gequollenen Bohnen behutsam an den Speicherkeimblättern und verglichen den grünen Keimling mit dem gequollenen Bohnensamen. Am Pult waren zusätzlich Keimlinge von lokal vorkommenden Bäumen, die gruppenweise von den Kindern betrachtet wurden. Sie sollten dabei erfahren, wie ganz junge Bäume aussehen und dass sie krautigen Pflanzen dann ähnlich sehen können.

### 5.5.3 Exkursionen

Bei Exkursionen und bei der Begegnung mit Pflanzen im Unterricht soll den Kindern die Möglichkeit gegeben werden, Natur als Wert zu erfahren (Killermann et al. 1995 S. 132). Das Erleben und Erkennen von Natur als etwas Wertvolles für den Menschen kann die Wertschätzung für die Natur erhöhen und damit positives Umwelthandeln fördern.

---

<sup>25</sup> Im Unterricht wurden die deutschen Namen der Gattungen besprochen. Die wissenschaftlichen Namen der oben genannten Sippen sind: *Achillea millefolium*, *Brassica spec.*, *Diploxys tenuifolia*, *Erigeron annuus*, *Lavandula angustifolia* und *Centaurea jacea*.

Exkursionen ermöglichen Primärerfahrungen, die didaktisch als wertvoll erachtet werden (Killermann et al. 1995 S. 220). Die Lebewesen werden in ihrer Umwelt kennengelernt, multisensorische Erfahrungen sind bei Exkursionen eher möglich.

Das Kennenlernen von Pflanzen im Schulgelände, wobei Experimente eingebunden werden können, eignet sich auch für Kinder der 5. und 6. Schulklasse (Winkel 1997 S. 187). Doch bislang wird das Schulgelände noch wenig genutzt, obwohl es verschiedenste Möglichkeiten zur Förderung von Formenkenntnis bei der Beobachtung von Tieren und Pflanzen und Beobachtungen zu Veränderungen im Jahreslauf ermöglicht (Mayer 1992 S. 76, Eschenhagen 1985 in Mayer 1992 S. 76).

In der Unterrichtsreihe wurden zwei Exkursionen durchgeführt. Vor den Exkursionen wurde jeweils auf die Themen, die im Freiland vertieft erarbeitet werden sollten, vorbereitend eingegangen, damit die Kinder möglichst selbständig arbeiten konnten (Goller 2001 S. 146).

Die erste Exkursion erfolgte in den artenreichen Ökogarten der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und umfasste drei Unterrichtsstunden sowie eine Brotzeit im Ökogarten selbst, wobei die Kinder mit selbst gesammelten Kräutern Tee herstellten und tranken.

Die zweite Exkursion fand innerhalb einer Unterrichtsstunde im Schulumfeld statt.

Beide Exkursionen wurden anhand von Arbeitsblättern und Laufzetteln mit nur kurzen Anweisungen bzw. Lehrervorträgen schülerzentriert organisiert.

Die Kinder hatten durch diese Arbeitsblätter klare Anweisungen zur Lösung von Fragestellungen zu einzelnen Pflanzen und zudem gruppenspezifische Hinweise, die bei der Erarbeitung der verschiedenen Pflanzenarten<sup>26</sup> helfen sollten. Sie konnten bei auftauchenden Fragen im Ökogarten zusätzlich zwei Erwachsene (eine Privatperson und die Biologielehrkraft der Schule) und bei der Exkursion im Schulumfeld zu Bäumen zusätzlich die Biologielehrkraft zu Rate ziehen.

Wichtig für das tiefere Verständnis für die kennen gelernten Arten und Zusammenhänge war eine gründliche Nachbearbeitung der Exkursionen in den folgenden Unterrichtsstunden (Killermann et al. 1995 S. 227).

---

<sup>26</sup> Die Kinder bearbeiteten je nach Gruppe verschiedene Arten aus der Familie der Lippenblütler, siehe auch Anhang Seite IV.

## 5.6 Konkrete Beispiele aus dem Unterricht

### 5.6.1 Übersichtsliste besprochener Pflanzenarten nach Lebensformen

„Innerhalb der Ökologie bezeichnet man als Lebensformen Organisationstypen von Organismen, die an bestimmte Bedingungen ihrer Umgebung durch gleiche

Struktur-, Entwicklung-, Lebensweise- oder Verhaltenseigenarten angepasst sind“ (Schäfer & Tischler 1983 in Mayer 1992). Der Begriff Lebensform beschreibt demnach Gruppen von Organismen nach ökologischen Aspekten (Mayer 1992 S. 79).

Das Sortieren der erlernten Pflanzen nach Lebensform (Mayer 1992 S. 33) ermöglicht es, die unter einem anderen Kontext gelernten Arten unter dem Aspekt der Anpassung an den Lebensraum zu betrachten.

Im Unterricht wurde regelmäßig ein Übersichtsblatt (Anhang S. XVI) eingesetzt, in dem die Kinder die neu gelernten Arten im Zusammenhang mit ihrer Lebensform eintragen konnten. Das ist vergleichbar mit dem Führen eines Pflanzenheftchens (Killermann et al. 1995 S. 177), jedoch ermöglicht diese Arbeitsform das Wiederholen der Grundlagen zu den verschiedenen Lebensformen bei Pflanzen und eine größere Übersichtlichkeit. Lernziele können darüber außerdem gesichert werden (Killermann et al. 1995 S. 272).

Wird eine gewisse Artenzahl im Unterricht jedoch überschritten, wird dieses Übersichtsblatt nicht mehr ausreichen. Dann wäre ein Pflanzenheftchen mit einer systematischen Gliederung zu verschiedenen Pflanzenfamilien der Arten sinnvoll.

### 5.6.2 Inhaltliche Aspekte aus dem Unterricht

Um das Interesse am Unterrichtsgegenstand „Pflanze“ möglichst positiv zu beeinflussen, wurden Kontextbezüge hergestellt, die das Kompetenzerleben mit dem Unterrichtsgegenstand fördern können (Vogt 2007 S. 17).

- Dass auch **Bäume** blühen ist den Kindern aus eigener Beobachtung vielfach nicht bewusst, wurde aber im Unterricht an verschiedenen Beispielen und im Rahmen der Entwicklung von Pflanzen thematisiert. In einigen Praxisbüchern wird dieser biologische Sachverhalt auch thematisiert (z.B. Neumann & Neumann 1999 S. 19). Bei der Bearbeitung der Bäume wurden verschiedenste Kontexte thematisiert: Holznutzung, Geschichte (Waffenholz im Mittelalter), Nutzung der Früchte und kulturelle Aspekte.
- **Johanniskraut** (*Hypericum perforatum*) als Pflanzenbeispiel: Diese Pflanze wurde anhand vielfältiger Kontextbezüge erarbeitet:
  - a) Kultur: Aus der Welt der Sagen stammt diese Betrachtung: Die Tüpfel in den Laubblättern erinnern an Verletzungsspuren durch den Teufel, der diese für den

Menschen wertvolle Pflanze zerstören wollte. Die Rotverfärbung der Blüte beim Zerreiben wird mit dem Blut von Johannes dem Täufer assoziiert.

b) Medizinischer Nutzen: Das Öl des Johanniskrautes hilft gegen leichten Sonnenbrand und Hautverletzungen; das Hypericin aus dem Tee gegen Depressivität (Neumann & Neumann 1999 S. 117, Bickel-Sandkötter 2003 S. 96).

c) Naturbeobachtung im Jahreslauf: Um Johanni (21. Juni) kann der Blühbeginn beobachtet werden.

d) Der Vergleich mit dem Goldjohanniskraut (*Hypericum frondosum*) ermöglicht es, Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser Arten der Familie der Hartheugewächse herauszuarbeiten. Dabei werden der Blütenaufbau und andere morphologische Merkmale erarbeitet. Die Pflanze kann dadurch gut im Gedächtnis verankert werden und gleichzeitig werden naturwissenschaftliche Arbeitsweisen des gezielten Betrachtens geübt.

- **Wiesensalbei** (*Salvia pratensis*) als Beispiel für Lippenblütler:
- Nutzen-Aspekt: Vergleich mit dem Echem Salbei (*Salvia officinalis*)
- Beobachten und Entdecken: Der Schlagbaummechanismus als besonderer Bestäubungsmechanismus (Killermann et al. 1995 S. 154).
- **Pflanzen in Wappen**: Beispielhaft wurde die Linde (*Tilia platyphyllos*) als Wappenbaum der Stadt Lindau in einzelnen Arbeitsgruppen von den Kindern erarbeitet (kultureller Kontext, Ästhetik).
- Der **Vergleich** von **Baumkeimlingen mit Bohnenkeimlingen** als Beispiel für die Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Lebensformen innerhalb des Pflanzenreiches.
- **Blütenökologie**: Wechselwirkungen zwischen Tieren und Pflanzen bei der Fortpflanzung der Pflanzen zur Erarbeitung der Sinnhaftigkeit<sup>27</sup> verschiedener Blütenformen.
- **Anthropomorphismen**: Der Sprössling im Vergleich zur wachsenden Pflanze. Dabei wurde ein Vergleich zwischen dem Wachsen der Kinder und dem der Pflanzen gezogen. Auch Cypionka (2007) empfiehlt, im Unterricht Verbindungen zwischen der Entwicklung der Kinder und der Entwicklung der Pflanzen herzustellen.
- **Gedichte**, die sich thematisch am Unterricht orientieren und einen Perspektivwechsel ermöglichen. Dadurch wird Bezug zum Fach Deutsch hergestellt (Anhang S.VI und XV).
- **Essig der Diebe**: Thymian, Rosmarin (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) und Salbei (*Salvia officinalis*) wurden in Zeiten der Pest für die Herstellung eines desinfizierenden Essigs verwendet. Die Diebe rieben sich mit diesem Essig vor und nach Plünderungen ein. Dieser Essig ermöglichte es Dieben, Häuser von Pestopfern zu plündern, da die desinfizierende Wirkung des Essigs eine Infektion

---

<sup>27</sup> Die Blüten von z.B. Flockenblume, Feinstrahl und Salbei präsentieren ihren Nektar und Pollen derart unterschiedlich, dass die bestäubenden Tiere über spezielle Mundwerkzeuge verfügen müssen. So besuchen bevorzugt entsprechende Insekten die Blüten und fördern damit eine erfolgreiche Bestäubung.

verhindern konnte. Die Entdeckung der Diebe wurde bald medizinisch zur Prävention von Ansteckungen genutzt. Zudem eignet sich der Essig zum Würzen mediterraner Salate, dafür wurde er im Unterricht dann auch hergestellt (Bickel-Sandkötter 2003 S. 241ff).

Die hier dargestellten Aspekte wurden altersgemäß für die Kinder aufbereitet und zur Auflockerung im Unterricht eingebracht. Ferner wurden sie zur Erarbeitung der Pflanzen in Arbeitsblättern integriert sowie über die Unterrichtsreihe hinweg zur Wiederholung von kennengelernten Arten unter einem neuen Blickwinkel thematisiert.

### **5.7 Umgesetzter Unterricht in der Hauptstudie**

Der Unterricht erstreckte sich über 13 Einheiten (vgl. Tab 5.3) von in der Regel jeweils 45 Minuten. In der fünften Einheit fand eine Exkursion in den Ökogarten der PH Heidelberg statt, die gut drei Unterrichtsstunden umfasste. Während der elften Einheit fand die zweite Exkursion im Rahmen einer Schulstunde auf dem Schulgelände statt.

Der Unterricht im Klassenzimmer ermöglichte meistens Originalbegegnungen. So standen Pflanzenteile, Früchte, Blüten oder Keimlinge als Anschauungs- und Arbeitsmaterial an jedem Gruppentisch zur Verfügung, so dass jedes Kind die Pflanzen selbst bearbeiten und begreifen (anfassen, befühlen, damit experimentieren...) konnte. Die Arbeitsimpulse orientierten sich an den sieben beschriebenen Naturerfahrungsdimensionen (vgl. Kap 2.4.5). Dabei wurden die Aspekte „Entdecken“ und „Erforschen“ am häufigsten angesprochen. „Ästhetisches“ und „Sinnliches Erleben“, „Nutzen“ und „Natur über Medien erfahren“ wurde regelmäßig berücksichtigt. Der Aspekt „Natur als Abenteuerspielplatz“ konnte bei der längeren Exkursion in Ansätzen ausgelebt werden.

Die gute Qualität des Unterrichts wurde zum einen durch die betreuende hauptamtliche Lehrkraft mit langjähriger Schulerfahrung bestätigt und konnte retrospektiv durch Vergleiche mit Becker (2001 S. 12-18) ebenfalls bestätigt werden.



### 5.7.1 Ablauf der Unterrichtsreihe

Tabelle 5.3: Ablauf der Unterrichtsreihe

	Inhalte	Material
1	Unterricht der Lehrerin: Einstieg zu Sexualität bei Blütenpflanzen	
2	Fragebogen, Bedeutung Bestäubung, Befruchtung und Begriffe wiederholen Erwähnen von verschiedenen Bestäubern (Bienen, Schmetterlinge) bei Blütenpflanzen	Maskottchen Biene
3	Bestäubung – Spezialisierung von Insekten für bestimmte Blütenformen und Blütenstände Salbei: Schlagbaummechanismus Aufgabe: Zuordnung der Pflanzen zu bestäubenden Insekten (z.B. Bienen, Käfer) Gedicht zur Bestäubung als Hausaufgabe mitgegeben – Wdh. der wichtigen Begriffe anhand des Gedichtes als HA	Maskottchen Biene Flockenblume Schafgarbe Feinstrahl Lavendel Salbei, Doppelrauke
4	Hefteintrag zu Bestäuber/ Pflanzen-Gruppierung Tafelanschrieb Welche Pflanzenorgane helfen dabei, Pflanzen voneinander zu unterscheiden (Bedeutung der Kenntnis des Blütenbaus) Kontext: Koch will Senf für die Bratwürste des Heidelberger Herbstes herstellen, Einstieg zu Kreuzblütlern	Maskottchen Biene Senf und Doppelrauke Handschuhe Blumenstrauß (Taubnessel, Brennessel, Goldjohanniskraut, Tüpfel-Johanniskraut, Doppelrauke)
5	<b>Exkursion:</b> Arbeitsblatt bzw. Anleitungsblatt für Schnitzeljagd durch den Garten Informationen zu Wildbienen, Kräuternessig, Kräutertee Im Anleitungsblatt Informationen zu einer Hauptpflanze (Gruppenabhängig) und in jeder Gruppe zum Aufbau der Lippenblüte; Kräuternessigherstellung	Arbeitsblätter für 8 verschiedene Gruppen
6	Erarbeitung der Pflanzenmerkmale der zwei Pflanzenfamilien Kreuzblütler und Lippenblütler für einen Hefteintrag, Sammeln der Arten, die dazu gehören Fragebogen zur Exkursion als HA ausgegeben	Arbeitsblätter der Exkursion Blumenstrauß, Fokus Biologie S. 207, 209-210
7	Wdh. einiger Inhalte der Exkursion, Weiterarbeiten an der Tabelle zu Kreuz- und Lippenblütlern	Blumenstrauß mit Lippen- und Kreuzblütler, Fokus Biologie, Biene
8	Verwendung des Kräuternessigs sowie der Pflanzenfamilien Kreuzblütler und Lippenblütler; Tabelle zu Rosengewächsen und Korbblütlern	Modell Apfelblüte, Lavendel und Rosmarin Fokus Biologie
9	Keimung Feuerbohne, Baumkeimlinge, Begriffe zum Keimling	Gequollene Feuerbohnen, Feuerbohnenkeimlinge, Folien Sprössling, Folie Eichenkeimling
10	Sprössling, (Zeichnung mit „wachsendem Kind“) Bohnenkeimling, Eichenkeimling Lebenslauf einer Pflanze	Kopien Sprossaufbau und Lebensdauer
11	Bestimmung Baumkeimlinge, <b>Exkursion</b>	Foliierte Baumkeimlinge als Arbeitsmaterial auf den Tischen, Echte Baumkeimlinge am Pult, Informationsmaterial für die verschiedenen Arbeitsgruppen
12	Nachbereitung der Exkursion, Fragebogen zur Exkursion	Folie Baumkeimlinge, foliierte Baumkeimlinge
13	Abschließende Besprechung der Exkursion, Abschlussfragebogen	Folie zu besprochenen Bäumen und Lebensalter der Bäume Fragebogen

## **5.8 Weiterer Unterricht in der Interventionsklasse**

Da die Schulklasse von der Fachlehrkraft „ausgeliehen“ war, erfolgte im Anschluss an die Unterrichtsreihe weiterer Unterricht nach den aktuellen Bildungsstandards (KMK 2004). Die Fachlehrkraft vermittelt gerne biologische Kompetenzen am Beispiel von Pflanzen. Daher ist davon auszugehen, dass sich die Kinder im darauf folgenden Frühjahr wieder mit Pflanzen beschäftigt haben und auch in die Pflanzenbestimmung eingewiesen wurden.

Ziel der sinnvollen Implementierung der Unterrichtsreihe ist es, über die verschiedenen Jahrgangsstufen hinweg und innerhalb der einzelnen Schuljahre immer wieder Aspekte aus der Botanik in Zusammenhang mit anderen Themen der Biologie im Unterricht zu bringen. So kann bereits Gelerntes über Pflanzen wiederholt und sinnvoll an das neu zu Erlernende angeknüpft werden.

## **5.9 Eingesetzte Literatur zur Unterrichtskonzeption**

Die Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmaterialien für die unterrichteten Schulklassen von Vorstudie und Hauptstudie wurden neben den Hinweisen aus den Bildungsstandards (KMK 2005, vgl. Kap. 3.2) auf Basis von Anregungen aus verschiedenen Quellen entwickelt.

Es wurden Anregungen aus Artikeln zur Unterrichtspraxis (Moore 2003, De Fina 2003), und Biologiedidaktikwerken (Killermann et al. 1995, Staek 1987) aufgenommen. Standardwerke der Biologie, wie z.B. Bestimmungsbücher (Amann 1984, Rothmaler 1995, Schmeil & Fitschen 1993, Düll & Kutzelnigg 1994) und der Straßburger (1991) sowie Praxisempfehlungen für den Unterricht (Jäkel 2000) wurden hinzugezogen.

Die zu Rate gezogenen Schulbücher waren hauptsächlich:

- Fokus Biologie Gymnasium Band 1 Baden-Württemberg Cornelsen Verlag Berlin S. 162 ff
- Natura 1 Biologie für Gymnasien. Klett Verlag 1989 S. 170-229.
- Naturkundliches Arbeitsbuch 1 5. Schuljahr Karl Haug Mundus Verlag Stuttgart S. 70-75.
- Grundfragen der Biologie 5/6 1979 Oldenbourg Verlag München Hrsg. Joachim Knoll, Horst Werner S. 71,73, 161
- Biologie 1 Realschule Baden Württemberg Cornelsen Verlag Berlin 1994 S. 112,113; 137.
- Die Pflanze Band 2 Werner Heiligmann, Horst Janus und Helmut Länge Ernst Klett Verlag Stuttgart 2. Auflage 1985 S. 77-79.
- Pflanzenkunde 1 Harry Garms Biologisches Unterrichtswerk Georg Westermann Verlag Braunschweig 1963 S. 18-42.

## 6 Ergebnisse

Im Folgenden werden zunächst die weiterführenden Ergebnisse aus dem Vorfeld der Vorstudie dargestellt, da diese Ergebnisse die Durchführung der Hauptstudie wesentlich unterstützten. In der Vorstudie erfolgte die Erprobung von Unterricht und Fragebogendesign. Dabei wurde ein Vor- und Nachtest-Fragebogen, auch Pretest-Posttest-Fragebogen genannt, eingesetzt. Die überarbeitete Form dieses Fragebogens kam in der Hauptstudie zum Einsatz. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt somit vorrangig chronologisch und hypothesengeleitet. Die Ergebnisse aus der Hauptstudie sind zunächst nach dem Aufbau des Fragebogens (siehe Anhang) sortiert. Der umfassendste Ergebnisteil zu Naturerfahrungsdimensionen (NED<sup>28</sup>) und Naturerfahrungstypen (NE-Typen) erfolgt am Ende der Darstellungen.

### 6.1 Untersuchungen im Vorfeld

Die Untersuchungen im Vorfeld dienten dazu, Kenntnisse, Konzepte und Interessen der Studierenden und Schulkinder zum Thema Pflanzen zu beleuchten, um aus den gewonnenen Informationen authentische Hinweise für die Gestaltung der Unterrichtsreihe und der Fragebogenerhebung zu gewinnen.

#### 6.1.1 Leitfadengestützte Interviews mit Studierenden

Im Sommer 2004 wurden Studierende der Pädagogischen Hochschule Heidelberg leitfadengestützt (siehe Anhang) zu Natur- und Pflanzenkenntnissen befragt. Ausgewählt wurden die Studierenden aus einer Gruppe, die im Vor-Nachtestdesign zu Pflanzenkenntnis und Wertschätzung von Pflanzen im Projekt „Biologische Vielfalt“ der PH Heidelberg befragt wurde. Es handelte sich um Studierende, die in diesem Semester Anfängerkurse in Botanik belegt hatten. Die Auswahl erfolgte nicht zufällig, sondern gezielt nach den Hinweisen, die sich aus den Fragebögen ergeben hatten. So wurden 20 Studierende ausgewählt, die in ihren Angaben im Fragebogen sehr unterschiedlich waren: Es sollten sowohl solche Studierende, die viele Pflanzen kennen und Pflanzen sehr wertschätzen, als auch diejenigen, die gar keine oder wenig kennen und sie nicht so sehr wertschätzen, zu Wort kommen. Von den 20 durch Codes verschlüsselten Personen, die über Aushang zur Teilnahme an Interviews gebeten wurden, kamen sieben tatsächlich und bildeten ein heterogenes Spektrum von Kenntnis und Wertschätzung ab. Die Kernbeobachtungen aus den leitfadengestützten Interviews, die jeweils ca. 30 Minuten dauerten, waren: Die sieben Studierenden (vier Frauen und drei Männer) zeigten insgesamt geringe, hauptsächlich von

---

<sup>28</sup> Im Folgenden werden die Naturerfahrungsdimensionen, die auf Basis einer Faktorenanalyse (vgl. Kap. 4.5.6) ermittelt worden sind, als NED abgekürzt. Die Naturerfahrungstypen, die aus der Clusteranalyse (vgl. Kap. 4.5.7) hervorgegangen sind, werden als NE-Typen aufgeführt.

den Eltern vermittelte Pflanzenkenntnisse. Unterricht zu Pflanzen an der Schule hatten sie kaum erlebt bzw. sie erinnerten sich nicht daran.

Pflanzen mit besonderen Bestäubungsmechanismen wurden als interessant eingestuft (z.B. Löwenmäulchen). Allen befragten Studierenden schien der medizinische Aspekt der Pflanzennutzung bedeutsam zu sein. Auf die Frage, was den Studierenden zu Bäumen einfällt, meinten sie, dass „große Pflanzen, also Bäume“, eher auffallen, daher bekannter und möglicherweise beliebter sind.

Das Lernen *einzelner* Pflanzen oder Pflanzenfamilien in der Schule führte zu Kenntnis und Interesse in der Gegenwart. So erzählte Ute<sup>29</sup>, ihre Schulklasse hätte ein Modell zu Kreuzblütlern gebastelt, daher sei ihr diese Pflanzenfamilie noch bekannt.

Eigenständiges Erarbeiten förderte Interesse an Pflanzen, so wirkte die eigene Vorbereitung einer Unterrichtseinheit bei Jochen positiv. Markus zeigte in seinen Äußerungen, dass das Beobachten von Lebensvorgängen der Pflanzen wie das Wachsen von Kulturpflanzen im eigenen Garten dazu verhalf, sich für Pflanzen zu begeistern. Außerdem halfen den Studierenden Eselsbrücken, sich Pflanzennamen zu verinnerlichen.

Pflanzen wurden als Kulisse, als Teil des Landschaftsbildes, z.B. im Wald, wahrgenommen, und damit auch eher als Landschaftselemente schön empfunden denn als einzelne Pflanzen erkannt.

Die Studierenden zeigten vielfach kein Interesse an Pflanzen und wirkten sprachlos, wenn man an einzelnen Punkten versuchte, nachzuhaken. Wenn Interesse genannt wurde, dann am Beispiel von Pflanzen tropischer Urwälder. So meinte Lisa, sie fände Pflanzen interessant, die in ihren Laubblättern Wasser auffangen könnten. Sie hätte da im Schulunterricht etwas zu Urwaldpflanzen gelernt. Dass es auch heimische Pflanzen gibt, wie die Weberkarde (*Dipsacus sylvestris*), die Wasser sammelt, war ihr neu und schien ihr Interesse eher zu fördern.

### 6.1.2 Leitfadengestützte Interviews mit Schulkindern

Im gleichen Sommer wurden 12 Schulkinder einer 5. Realschulklasse zu Botanik und Pflanzenkenntnissen in Interviews leitfadengestützt befragt. Dabei zeigte sich, dass die Kinder bei Abbildungen von konkreten Pflanzen (Schwertlilie, Thymian, Eibe) oft keine Vorstellungen von den Größendimensionen hatten. Aber auch Originale, wie z.B. die Taubnessel, die sie im Unterricht kennengelernt hatten, konnten sie in ihrer Größendimension zu anderen Blütenpflanzen nicht richtig einordnen. Es fielen zunächst eher große, verholzte Pflanzen auf. Für kleine Pflanzen und Kräuter musste man die Aufmerksamkeit der Kinder eher wecken.

---

<sup>29</sup> Alle in dieser Studie aufgeführten Äußerungen sind anonymisiert, die fiktiven Namen weisen lediglich auf die tatsächliche Geschlechtszugehörigkeit der Probanden hin.

Die Namen von Pflanzen können Faszination wecken, das zeigte sich bei Ines, die für das Vergissmeinnicht als Lieblingspflanze schwärmte. Den Kindern fielen nur Zierpflanzen ein, wenn es darum ging, schöne Pflanzen zu finden.

Außerdem waren den Kindern die Pflanzen oftmals nicht als Lebewesen bewusst.

### **6.1.3 Zusammenfassung zu den Untersuchungen im Vorfeld**

In beiden Befragungsgruppen fiel allgemein eine gewisse Sprachlosigkeit der Pflanzenwelt gegenüber auf. Dabei fielen die Namen Gänseblümchen, Löwenzahn und einzelner Bäume, wie z.B. Buche, Tanne und Eiche so oft, dass diese Pflanzen fast schon als Stellvertreter der Flora betrachtet werden könnten. Die wenigen Pflanzenkenntnisse stammten hauptsächlich von den Eltern. Von den Studierenden und Kindern als interessant bzw. lehrreich empfundene Ansätze waren besondere Bestäubungsmechanismen bei Pflanzen, Pflanzennutzung, beispielhaftes Erarbeiten von Modellen zu Pflanzenfamilien, eigenständiges Erarbeiten, genaues Beobachten von Wachstum und Entwicklung sowie Pflanzennamen und ihre Bedeutung. Diese Aspekte wurden für die Gestaltung des Unterrichts mit herangezogen.

## **6.2 Vorstudie**

Da sich die gesamte Studie dieses Dissertationsprojektes einerseits mit vorhandenem Wissen und Konzepten von Kindern beschäftigt, andererseits aber auch mit der Entwicklung einer zielgruppengerechten Unterrichtsreihe, werden im Folgenden wichtige Ergebnisse aus Fragebogen und Unterricht der Vorstudie aufgegriffen, die für die weitere Gestaltung der Hauptstudie von Bedeutung waren.

Durchgeführt wurde die Vorstudie im Sommer 2005. Dabei wurde eine fünfte Klasse am Gymnasium im Fach Biologie neun Schulstunden zum Thema Botanik unterrichtet. Eine Schulstunde beinhaltete eine Exkursion ins Schulumfeld (vgl. Kap. 5.2 bis 5.6.2 zum Unterricht). Die Schulklasse bestand aus 31 Kindern, 13 Jungen und 18 Mädchen.

Zu Beginn des Unterrichts wurde ein Vortest-/ Nachtest<sup>30</sup>- Fragebogen eingesetzt, um Kenntnisse, Wertschätzung und NED der Kinder im Vorfeld zu erheben.

Nach Beendigung einzelner Unterrichtsabschnitte wurden Zwischenfragebögen ausgegeben, um die Entwicklung von Kenntnissen und Interessen zum Unterrichtsgegenstand besser beobachten zu können sowie um die Zufriedenheit mit dem Unterricht zu erheben.

Am Ende des Unterrichts wurde wieder der Vortest-/ Nachtest- Fragebogen eingesetzt, um abschließend Kenntnisstand, Wertschätzung und NED zu erfassen.

---

<sup>30</sup> Auch Pretest-Posttest-Fragebogen genannt.

Ziel der Vorstudie war es, sowohl die Fragebogenkonzeption als auch die Konzeption der Unterrichtsreihe und die Verständlichkeit der Zwischenfragebögen zu testen.

## 6.2.1 Ausgewählte Ergebnisse aus der Vorstudie

### 6.2.1.1 Pflanzennennungen

Auf die Frage „Nenne möglichst viele verschiedene Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen“ (vgl. Anhang S. I) antworteten die Kinder (N=31) im Vortest mit durchschnittlich 5,3 verschiedenen Nennungen, im Nachtest mit 4,9 verschiedenen Pflanzennennungen. Die Liste der Nennungen (siehe Tab. 6.1) zeigt, dass die Pflanzennennungen an Genauigkeit gewonnen haben: Es wurde weniger „Baum“, „Gras“, „Moos“ genannt, dafür mehr Arten aus dem Unterricht (in Tabelle 6.1 *kursiv* dargestellt), wobei viermal eine wichtige Gruppe aus dem Unterricht genannt wurde, nämlich die Familie der Lippenblütler.

Tabelle 6.1: Pflanzennennungen der unterrichteten Schulklasse der Vorstudie

Vortest		Nachtest	
Anzahl	Nennung	Anzahl	Nennung
15	Löwenzahn	13	Löwenzahn
13	Gänseblümchen	8	Birke
11	Gras	8	Buche
8	Baum	8	Lavendel
8	Kastanie	7	Gras
7	Tanne	6	Gänseblümchen
6	Butterblume	5	Spitzwegerich
6	Eiche	5	Taubnessel
5	Ahorn	4	Ahorn
4	Efeu	4	Brennnessel
4	Fichte	4	Hainbuche
4	Moos	4	Holunder
3	Busch	4	<i>Lippenblütler</i>
3	Margerite	4	<i>Thymian</i>
3	Tulpe	3	Baum
3	Veilchen	3	Eiche
2	Birke	3	Kastanie
2	Brennnessel	3	Raps
2	Buche	3	Mauerpfeffer
2	Distel	2	Busch
2	Farn	2	Fichte
2	Flieder	2	Hahnenfuß
2	Haselnuss	2	Linde
2	Kiefer	2	Tanne
2	Kirschbaum	2	Trauerweide
2	Mohn	2	Salbei
2	Platane	2	Wilder Dost
2	Kornblume	2	Bohnenkraut

Löwenzahn und Gänseblümchen waren die meistgenannten Arten des Vortests. Konkrete Baumnennungen, die hier oft erfolgten, waren „Kastanie“, „Eiche“ und „Ahorn“. Nach dem Unterricht blieb Löwenzahn die häufigste Nennung, dann folgen „Birke“, „Buche“ und „Lavendel“ (jeweils achtmal genannt). Alle drei waren Unterrichtsgegenstand.

### **6.2.1.2 Qualität der eingesetzten Fragebögen**

Getestet wurden auf Grundlage der Vorstudie zunächst die Verständlichkeit der Bögen und die grundsätzliche Bereitschaft, die Fragebögen gewissenhaft auszufüllen. Beides konnte positiv bestätigt werden. Der Grundaufbau der Fragebögen wurde daher für die Hauptstudie übernommen. Durch eine Faktorenanalyse zu dem Itemblock über Naturerfahrungen des Pre- und Posttests konnte gezeigt werden, dass sich sinnvolle Faktoren schon für die einzelne Schulklasse bilden, was die Qualität der Itemzusammensetzung für diese Fragestellung inhaltlich bestätigte.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den Zwischenfragebögen aufgeführt, die für die weitere Unterrichtsgestaltung von Bedeutung waren oder für weitere Fragestellungen der Gesamtstudie Bedeutung haben.

### **6.2.1.3 Ergebnisse der Zwischenfragebögen**

Nach einzelnen Unterrichtsabschnitten wurden spezielle Zwischenfragebögen (vgl. Anhang S.IV bis VIII) ausgegeben. Sie dienten dazu, Interesse am Unterrichtsinhalt sowie Anregungen und Kritik zu erheben. In Bezug auf die Exkursion in das Schulgelände des Gymnasiums sollten Interesse, Motivation und soziale Eingebundenheit (vgl. Kap. 2.14.1) erfasst werden.

Die Fragen zum Unterricht wurden von den Kindern nach der Einheit „Keimlinge und Entwicklung“ (vgl. Anhang S. VI) durchschnittlich befriedigend bis gut beantwortet.

Bei einer Frage ging es um die Entwicklung eines Baumes aus einem Samen. Hier war auf dem Fragebogen in der Vorstudie Platz, um ein Bild zu malen, was vielfach genutzt wurde.

Von den 23 Kindern malten 16 einen Laubbaum, ein Kind malte den Samen in der Wiese, und keinen Baum zusätzlich. Drei Kinder stellten Samen und Baum in ihren Bildern dar.

Vier Kinder hatten sich in der Grundschule oder zu Hause schon mit dem Thema Bäume beschäftigt, andere nicht. Neun Kinder gaben an, etwas Neues dazu gelernt zu haben. Das Interesse an dem Unterrichtsabschnitt lag im Schnitt bei „interessant“ bis „o.k.“ (5-stufige Skala von sehr interessant = 5 bis gar nicht interessant = 1“, Mittelwert: 3,7), das Interesse mehr zum Thema zu erfahren lag zwischen „gerne“ und „o.k.“ (MW 3,5).

In den Fragebögen fiel regelmäßig auf, dass Originalbegegnungen etwas Neues für die Kinder waren und auffallend positiv gewertet wurden.

Insgesamt waren die Kinder auch mit dem Unterrichtsabschnitt „Kräuter und Bäume“ zufrieden und aufgeschlossen für weitere Informationen zu den Themen „Wie blühen

Bäume?“, „Welche Pflanzen können Allergien auslösen?“, „Nutzbare Pflanzen der Familie Kreuzblütler“ und „Bestäubung beim Wiesensalbei“.

Am spannendsten fand die unterrichtete Klasse den Bestäubungsmechanismus beim Wiesensalbei. Danach folgte das Thema „Welche Pflanzen können Allergien auslösen?“

Bei der Einheit zum Johanniskraut zeigten die Kinder das stärkste Interesse an der medizinischen Wirkung des Johanniskrautes.

Bei der Exkursion am Flussufer direkt bei der Schule arbeiteten die Kinder eigenständig in acht verschiedenen Arbeitsgruppen, wobei sie sich auch mit unterschiedlichen Pflanzen beschäftigten. Nach der Exkursion wurde das Interesse an dem jeweils erarbeiteten Thema abgefragt. Das Interesse an Themen anderer Arbeitsgruppen sowie Motivation, soziale Eingebundenheit und Selbstbestimmung während der Gruppenarbeit wurden ebenfalls erhoben. Die Kinder zeigten auffallend großes Interesse für die Lerngegenstände der Küchenkräuter-Gruppe<sup>31</sup> und zwölf Kinder hätten an diesem Thema gerne selbst gearbeitet. Den zweithöchsten Beliebtheitsgrad hatte das Thema „Heilkräuter“ mit sechs Nennungen auf die Frage „Ich wäre lieber in folgender Arbeitsgruppe gewesen“. Insgesamt war dabei das Interesse an einem Thema einer anderen Gruppe größer als am eigenen Thema. Dabei fällt jedoch auf, dass Kinder, die in den scheinbar „unbeliebteren“ Arbeitsgruppen arbeiteten, sich trotzdem für das Thema begeistern konnten und auch hier weiterhin starkes Interesse hatten.

Die Kinder fanden die Exkursion insgesamt nicht langweilig (MW: 2,6, nach der 5-stufigen Skala 1: trifft überhaupt nicht zu, 5: trifft völlig zu auf die Frage „Ich fand das Bearbeiten der Aufgaben als langweilig“). Sie haben sich mit ihrem Lernpartner verstanden (MW 4,1) und hätten sich teilweise gerne noch mehr mit dem Thema beschäftigt (MW 3,6). Sie haben sich teilweise auch sehr angestrengt (MW 3,7). Vergleiche zwischen den 13 Items, die diese Aspekte abfragen, zeigten, dass die Fragen gut verstanden worden sind und ehrlich beantwortet wurden. So z.B. wurde im Schnitt auf die Frage „Ich habe nicht sehr viel Energie in die Tätigkeit gesteckt“ mit „trifft nur teilweise zu“ (MW 2,4) geantwortet, das zugehörige Item „ich habe mich sehr angestrengt“ wurde mit „ich habe mich teilweise sehr angestrengt“ (MW 3,7) beantwortet. Mit diesen Beobachtungen konnten die ausgewählten Items zur Erhebung von Interesse, Motivation und sozialer Eingebundenheit als geeignetes Erhebungsinstrument für diese Studie bestätigt werden.

## 6.2.2 Zusammenfassung zur Vorstudie

Die Pflanzennennungen wurden von „Löwenzahn, Gänseblümchen, Gras und Baum“ dominiert. Die Kinder hatten sehr heterogene Vorkenntnisse in Bezug auf Baumarten. Dabei zeigten sich die Kinder insgesamt zufrieden mit dem Unterricht. Daher wurde der Unterricht in der Hauptstudie inhaltlich wenig verändert (vgl. Kap. 5.6. und 5.7 zum

---

<sup>31</sup> Insgesamt gab es bei der Exkursion ins Schulumfeld acht verschiedene Arbeitsgruppenthemen: „Baumsteckbriefe“, „Geschichte eines Baumes“, „Küchenkräuter“, „Heilkräuter“, „Floristen und Gärtner“, „Insekten und Pflanzen“, „Pflanzen bestimmen“ und „Bäume in Wappen“.



Unterricht der Hauptstudie). Besonders positiv aufgefallen sind die Originalbegegnungen mit den Pflanzen. Von den kontextorientierten Unterrichtsinhalten gefielen den Kindern besonders der Bestäubungsmechanismus beim Wiesensalbei und die Gruppenarbeit zu den Heilkräutern. Die Erkenntnisse, die aus den Zwischenfragebögen gewonnen werden konnten, bestätigten die Eignung des Unterrichts für die Altersgruppe sowie die Eignung der Fragebögen zur Erhebung differenzierter Meinungen, Konzepte und Interessen zum Unterricht. Die gute Qualität des Erhebungsinstruments „Pretest-Posttest-Fragebogen“ konnte unter anderem durch eine erste Faktorenanalyse bestätigt werden.

### **6.3 Grundlegende Ergebnisse aus der Hauptstudie**

Die Hauptstudie gliederte sich in den Pretest und den Posttest zur gesamten Stichprobe und die Analyse der Interventionsklasse, die hier auch als Teilstichprobe bezeichnet wird.

Der Hauptaugenmerk bei der Auswertung der Hauptstudie lag auf der Analyse des Pretests (vgl. Abb. „Übersicht zur Methodologie“ Kap. 4.1) und der Analyse der Interventionsklasse anhand differenzierter Naturerfahrungstypen in der Schulklasse. Die im Pretest gewonnenen Daten dienten dazu, vorunterrichtliche Kenntnisse, Wertschätzungen und Einschätzungen zu Pflanzen zu erheben sowie NED der Kinder zu erfassen. Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse dazu beziehen sich daher hauptsächlich auf den Pretest der Hauptstudie. Die Untersuchungen zur Wertschätzung von Pflanzen und Einschätzung der Pflanzenvielfalt beziehen den Nachtest mit ein. Gleichermäßen bedeutsam waren Vor- und Nachtest bei der Analyse der unterrichteten Schulklasse, die über Vor- und Nachtest mit den anderen Schulklassen in Verbindung gebracht werden konnte.

#### **6.3.1 Die beteiligten Schulklassen**

Die Auswahl der Schulklassen erfolgte über Kontakte zu Fachlehrkräften an den jeweiligen Schulen. Dabei zeigte sich in Gesprächen mit den dort unterrichtenden Fachlehrkräften ein sehr unterschiedliches Interesse am Thema Umweltbildung und Botanik. Das weist darauf hin, dass die Auswahl der einzelnen Schulklassen für die Studie quasi als Zufallsstichproben gesehen werden können.

Die im Pretest befragten Schulkinder besuchten im Herbst 2005 sechs 5. und zwei 6. Klassen von vier verschiedenen Gymnasien in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Bei einer 5. Klasse einer Realschule wurden ebenfalls Daten erhoben. Die Gesamtstichprobe dieses Vortests umfasste 270 Schulkinder, davon 157 Jungen und 111 Mädchen.

Die Kinder der Realschulklasse beantworteten den Fragebogen nicht signifikant anders als die anderen Schulklassen und somit blieb diese Gruppe in der Gesamtstichprobe erhalten. Weitere Testrechnungen (Levene- Statistik zur Homogenitätsprüfung, vgl. Methoden Kap. 4.5) zu Unterschieden zwischen den Schulklassen in ihrem Antwortverhalten unterstützten diese Entscheidung.

Unterrichtet wurde eine 6. Klasse im Gymnasium 34 Kindern. Die Klassengröße der anderen Schulklassen lag zwischen 26 und 32 Kindern. Der Nachtest erfolgte im November und Anfang Dezember 2005 mit den oben beschriebenen Schulklassen.

### 6.3.2 Das Alter der Kinder

Die Altersspanne der Kinder von neun bis zwölf Jahren spielte daher keine wesentliche Rolle im Beantworten der eingesetzten Fragebögen. Nur bei den Naturschutzbegründungen (vgl. Kapitel 3.5.1) zeigten sich signifikante Zusammenhänge mit dem Alter.

### 6.3.3 Einflussfaktor Geschlecht

#### 6.3.3.1 Geschlechtszugehörigkeit und Nennung von Pflanzen

Bei den Pflanzennennungen wurde untersucht, inwieweit bestimmte Pflanzengruppen bevorzugt von einer Geschlechtergruppe genannt werden. Zudem wurden Quantität und Qualität der Pflanzennennungen bei Jungen und Mädchen analysiert.

#### Bevorzugte Nennung von bestimmten Pflanzengruppen

Die Ergebnisse zur Frage „Nenne möglichst viele verschiedene Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen“ (vgl. Anhang S. I) ergaben keine deutlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der Nennung bestimmter Pflanzengruppen. Auswertungsgrundlage bildete dafür die Einteilung der verschiedenen Nennungen in mehrere Kategorien wie Nutzbarkeit, Lebensform, Zier- und Wildkräuter (vgl. Kap. 4.6.2).

#### Quantität der Pflanzennennungen

Tabelle 6.2: Anzahl der Pflanzennennungen durch Jungen und Mädchen

	Anzahl der Pflanzennennungen									Ges.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Jungen	4	11	9	27	18	13	20	14	41	157
Mädchen	1	6	5	11	8	13	13	5	49	111
Gesamt	5	17	14	38	26	26	33	19	90	268

Die Kinder konnten im Fragebogen mehrere Pflanzen nennen, wobei die umfangreichste Nennung von einem Mädchen bei 24 verschiedenen Pflanzennamen lag. Auch hier haben Mädchen (N=18; jeweils mehr als 8 Nennungen) eher mehr Pflanzen genannt als die Jungen (N=13). Maximal 12 Pflanzennennungen waren innerhalb der Gruppe der Jungen einmal vorgekommen.

Für die weitere Gesamtauswertung wurden, um eine Vergleichbarkeit mit der Studie von Jäkel & Schaer (2004b) zu haben, nur bis zu acht Nennungen (vgl. Tab. 6.2 und 6.3) in die Untersuchung mit einbezogen. Es zeigte sich, dass die Mädchen insgesamt hoch signifikant mehr Pflanzen nannten als Jungen (Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman (kurz Spearman-Rho)= 0,175\*\*,  $p=0,002$ ,  $N=268$ ).

### Qualität der Pflanzennennungen

Tabelle 6.3: Genauigkeit der Pflanzennennungen durch Jungen und Mädchen

	Anzahl artgenauer Nennungen								Mittelwert der Genauigkeit der Nennungen <sup>32</sup>	
	0	1	2	3	4	5	6	Ges		
Jungen	47	35	37	29	9			157	2,91	N 151
Mädchen	21	24	25	24	11	5	1	111	3,06	N 107
Gesamt	68	59	62	53	20	5	1		2,97	

Unter artgenau versteht sich hier nicht Artgenauigkeit im streng biologischen Sinn, sondern nach möglichem Kenntnisstand der Kinder eine Nennung, die zu hoher Wahrscheinlichkeit einer bestimmten biologischen Art zugeordnet werden kann, z.B. die Nennung „Lavendel“ für *Lavandula angustifolia*, die in der Regel hier angepflanzt vorkommt.

Mädchen der untersuchten Gruppe neigten signifikant (Spearman-Rho = 0,132\*,  $p=0,017$ ,  $N=258$ ) dazu, eher artgenaue Nennungen zu machen als die Jungen. Das zeigt, dass es wahrscheinlich ist, dass Mädchen mehr Pflanzen genau benennen können. Dennoch gibt es auch Mädchen, die keine einzige artgenaue Nennung machen.

### 6.3.3.2 Geschlechtszugehörigkeit und Einschätzung der Pflanzenvielfalt

Tabelle 6.4: Einschätzung der Pflanzenvielfalt durch Jungen und Mädchen

	Was glaubst du, wie viele Pflanzen in meiner Schulumgebung vorkommen?				Gesamt	Mittelwert
	Ganz viele	viele	nicht so viele	fast gar keine		
Jungen	17	89	48	3	157	2,76
Mädchen	18	62	27	4	111	2,85
Gesamt	35	151	75	7	268	2,80

Die Mädchen schätzen die Vielfalt der Pflanzen nicht deutlich höher ein als die Jungen, die Unterschiede in dieser Stichprobe zeigen keine Signifikanzen (Spearman-Rho = 0,68,

<sup>32</sup> Dabei ist 1 ungenau und 4 artgenau, vgl. Kap. 4.6.1)

$p= 0,135$ ,  $N= 268$ ). Hier wurde die Darstellung einer Kreuztabelle gewählt, um aufzuzeigen, dass das Antwortverhalten innerhalb der Geschlechter zwar gewisse Häufungen aufweist, jedoch mehr Mädchen als Jungen glauben, dass fast gar keine Pflanzen in der Schulumgebung vorkommen.

### 6.3.3.3 Geschlechtszugehörigkeit und Wertschätzung von Pflanzen

Tabelle 6.5: Unterschiedliche Wertschätzung der Pflanzen durch Jungen und Mädchen

	Wie sehr magst du die Pflanzen, die auf deiner Schulumgebung vorkommen?				Gesamt
	sehr	gerne	nicht so	gar nicht	
Jungen	21	95	35	2	153
Mädchen	26	63	18	1	108
Gesamt	47	158	53	3	261

Die Mädchen mögen die Pflanzen im Allgemeinen signifikant (Spearman-Rho =  $0,132^*$ ,  $p= 0,016$ ,  $N= 261$ ) mehr als die Jungen. Jedoch geht aus der Kreuztabelle hervor, dass es sowohl Jungen gibt, die Pflanzen sehr mögen, als auch Mädchen, die Pflanzen nicht so oder gar nicht mögen.

### 6.3.3.4 Zusammenfassung zum Einflussfaktor Geschlecht

Die Unterschiedsprüfungen zeigen, dass Mädchen insgesamt mehr Pflanzen nennen, diese genauer benennen und eine höhere Wertschätzung für sie haben als Jungen. Mädchen schätzen dabei die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld jedoch nicht auffällig anders ein als Jungen.

Die Kreuztabellen zu den Pflanzennennungen, zur Wertschätzung der Pflanzen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt zeigen dennoch eine gewisse Heterogenität innerhalb der Geschlechter auf.

Die dargestellten Ergebnisse bestätigen die Hypothese G6 zum Teil: „Wertschätzung und Vorkenntnisse zu Pflanzen variieren innerhalb der Geschlechter stärker als zwischen den Geschlechtern“.

Es bot sich daher an, die Hintergründe für diese Heterogenität unter dem Aspekt der Naturerfahrungstypen zu betrachten, näheres dazu in Kapitel 6.7.

## 6.3.4 Einflussfaktor Wohnort

Die meisten Kinder der Stichprobe lebten in einer größeren Stadt. Aus einem kleinen Dorf kam die kleinste Gruppe. Die Einschätzung der Vielfalt von Pflanzen im Schulumfeld (Hypothese G9) war bei Kindern aus einem städtischen Umfeld eher größer als bei Kindern aus dörflichem Umfeld. Diese Beobachtungen sind signifikant (Korr. nach Pearson  $0,157^*$ ,  $p= 0,010$ ,  $N= 268$ ).

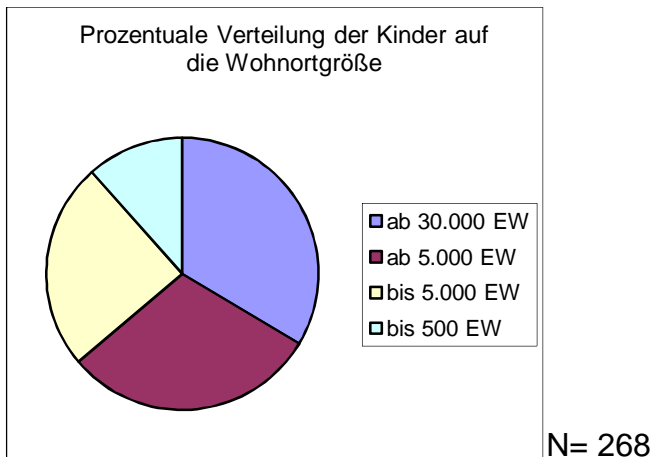


Abbildung 6.1 Verteilung der Kinder auf die Wohnortgrößen

Es gibt leichte Korrelationen zwischen der Wohnortgröße und der Wertschätzung (G8) von Pflanzen (Korr. nach Pearson:  $-0,124^*$ ,  $p= 0,045$ ,  $N=261$ ): Je kleiner der Wohnort, desto weniger wurden die Pflanzen im Schulumfeld gemocht. Dahingegen wurden die Anzahl der Nennungen und die Qualität der Nennungen durch die Wohnortgröße nicht auffallend beeinflusst (G9). Wohnort und Naturerfahrungstyp stehen ebenso in keinem signifikanten Zusammenhang.

Das Freizeitverhalten (G10) ist nicht deutlich unterschiedlich, Kinder im Dorf gehen ähnlich vielen verschiedenen Freizeitaktivitäten nach wie Kinder in der Stadt.

Kinder der verschiedenen Wohnbedingungen sehen die Naturschutzbegründungen (vgl. Kap. 6.5) als ähnlich wichtig oder unwichtig an. Es zeigen sich keine Signifikanzen, dass Stadtkinder z.B. die Natur als Spielort weniger wichtig finden als Dorfkinder.

## 6.4 Ergebnisse zum Fragenkomplex über Pflanzen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu konkreten Pflanzennennungen, Wertschätzungen und Einschätzungen der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld vorgestellt sowie die Beschreibungen der Bäume, die in einer offenen Frage des Fragebogens gegeben wurde (vgl. Anhang S. I).

In der Vorbefragung der Hauptstudie wurden von 264 Kindern insgesamt bei 2722 Nennungen 171 verschiedene Pflanzen aufgeführt, im Nachtest mit 1174 Nennungen 110 verschiedene Pflanzen ( $N=203$ ).

Die Qualität der Pflanzennennungen (vgl. Methodenteil 4.6.1) verbesserte sich von der Vor- zur Nachbefragung: Während in der Vorbefragung verstärkt ungenau bis gattungsgenau geantwortet wurde (Mittelwert 2,96,  $N=202$ ), wurde in der Nachbefragung vermehrt gattungsgenau und oft artgenau (Mittelwert 3,04,  $N=202$ ) geantwortet. Der gepaarte t-Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Befragungen ( $p=0,031$ ). Auch in der unterrichteten Schulklasse erhöhte sich die Genauigkeit der Pflanzennennungen:

(Mittelwert im Pretest: 2,818, im Posttest: 3,067 bei N=31), wobei diese Unterschiede hier jedoch nicht signifikant waren ( $p=0,111$ ).

### 6.4.1 Pflanzennennungen im Vor- und der Nachtest der Hauptstudie

Schon im Vortest wurden zahlreiche Pflanzen genannt, die auf ein sehr heterogenes Vorwissen der Kinder hinweisen. Die Nennungen von Hainbuche und Eibe im Nachtest gehen auf die unterrichtete Schulklasse zurück (vgl. Kap. 6.8., insbesondere 6.8.5). Beide Bäume waren intensiver Gegenstand des Unterrichts. Die genannten Befunde bestätigen den Kenntnis-Aspekt zu Hypothese G4 „Die Kenntnis und die Wertschätzung von Pflanzen sowie die Einschätzung der Pflanzenvielfalt ändert sich vom Pretest zum Posttest.“

Tabelle 6.6: Häufigste Pflanzennennungen in der Hauptstudie

Vortest		Nachtest	
Eiche	102	Gras	84
Ahorn	96	Eiche	81
Kastanie	87	Tanne	71
Gras	81	Efeu	68
Löwenzahn	70	Ahorn	67
Tanne	65	Birke	63
Buche	62	Buche	62
Efeu	62	Gänseblümchen	51
Rose	61	Löwenzahn	43
Birke	60	Baum	36
Gänseblümchen	51	Rose	33
Baum	39	Fichte	23
Busch	32	Vogelbeere	23
Vogelbeere	26	Busch	20
Brennnessel	24	Klee	20
Fichte	23	Dornen	18
Tulpe	23	Spitzahorn	17
Haselnuss	22	Brennnessel	15
Linde	17	Haselnuss	15
Strauch	17	Brombeeren	14
Spitzahorn	16	Linde	14
Blumen	15	Kastanie	13
Platane	14	Hainbuche	12
Apfel	13	Blumen	11
Klee	13	Kiefer	11
Sonnenblume	13	Platane	11
Erdbeere	11	Eibe	11
Butterblume	10		
Dornen	10		

### 6.4.2 Ergebnisse zur Wertschätzung und zur Einschätzung der Vielfalt von Pflanzen

#### Vergleich über die beteiligten Teilstichproben

Die Gesamtstichprobe wurde hinsichtlich der Einschätzung der Pflanzenvielfalt und der Wertschätzung von Pflanzen vor und nach dem kontextorientierten Unterricht (vgl. Kap 5.) befragt. Die folgenden Darstellungen zeigen die Mittelwerte der Antworten mit ihren Standardabweichungen.

Daten aus der Vorstudie sowie Vor- und Nachtest der Hauptstudie und die Ergebnisse aus der unterrichteten Schulklasse der Hauptstudie sind vergleichend dargestellt.

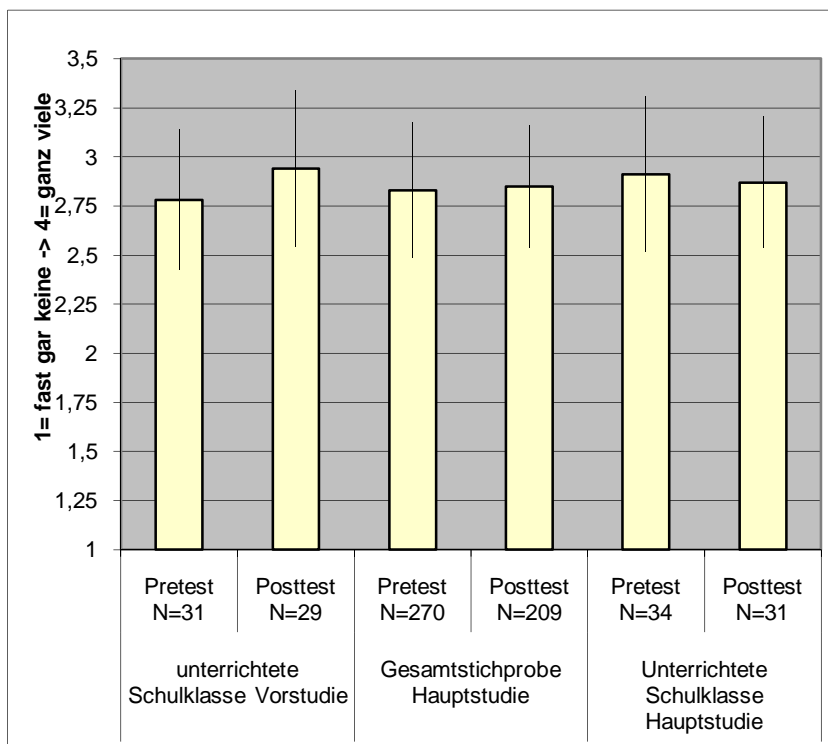


Abbildung 6.2: Was glaubst du, wie viele verschiedene Pflanzenarten in deiner Schulumgebung vorkommen?

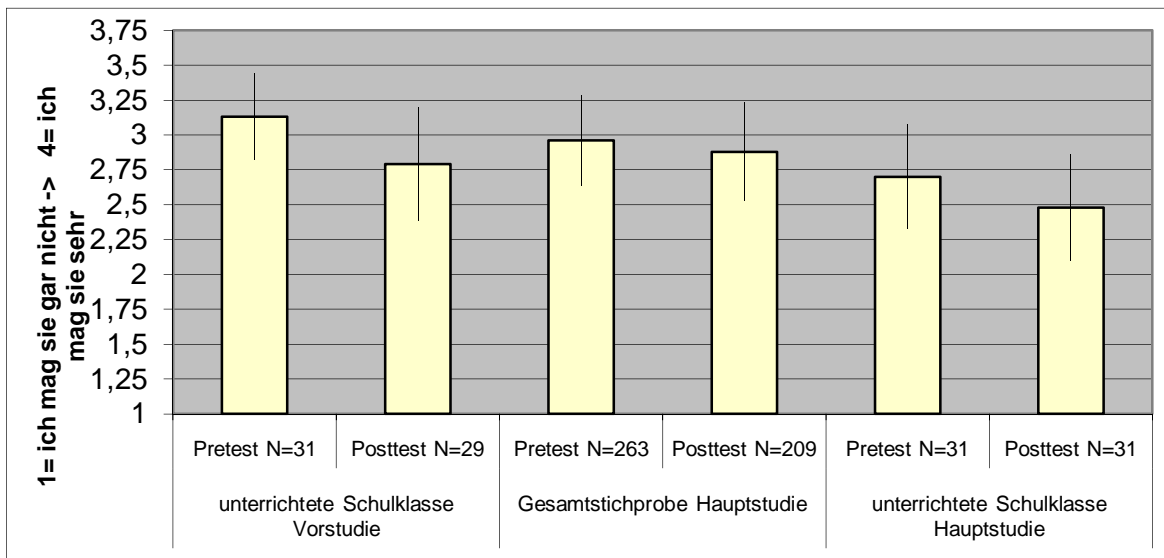


Abbildung 6.3: Wie sehr magst du die Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen?

Die Hypothese G4 „Die Kenntnis und die Wertschätzung von Pflanzen sowie die Einschätzung der Pflanzenvielfalt ändert sich vom Pretest zum Posttest“ kann durch die Daten der Abb. 6.2 und Abb. 6.3 in den Aspekten „Wertschätzung“ und „Einschätzung der Vielfalt“ bestätigt werden: Während die mittlere Einschätzung der Pflanzenvielfalt in der Vorstudie von durchschnittlich 2,78 auf 2,94 ( $p=0,170$ ) zunimmt, sinkt die mittlere Wertschätzung für Pflanzen im Schulumfeld von 3,13 auf 2,79 ab ( $p=0,036$ ).

In der Gesamtstichprobe der Hauptstudie nimmt die Einschätzung der Vielfalt leicht zu ( $p=0,706$ ) und die Wertschätzung für Pflanzen leicht ab ( $p=0,183$ ).

Für die unterrichtete Schulklasse der Hauptstudie können folgende Hypothesen verifiziert werden: T1 „Die Wertschätzung für Pflanzen verändert sich durch Unterricht“ und T2 „Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld verändert sich durch Unterricht positiv“: Während die Einschätzung der Vielfalt abnimmt ( $p=0,851$ ), sinkt die Wertschätzung für die Pflanzen etwas ab ( $p=0,256$ ), was den Hypothesen widerspricht. Die Irrtumswahrscheinlichkeiten  $p$  des gepaarten T-Testes zeigen auf, dass diese Unterschiede nicht signifikant sind. Ein wichtiger Aspekt für die richtige Interpretation dieser Ergebnisse ist, dass die Schulklasse der Hauptuntersuchung eine Exkursion in den sehr artenreichen Ökogarten der PH Heidelberg gemacht hat und die Schulumgebung im Vergleich dazu tatsächlich artenärmer ist. Zudem ist zu beachten, dass ein sehr signifikanter Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Vielfalt und der Wertschätzung von Pflanzen beobachtet werden konnte (Korr. Nach Pearson 0,250\*\*,  $p<0,01$ ,  $N=263$ ).



### 6.4.3 Nennung von Pflanzen und Einschätzung von Pflanzenvielfalt

Die Kinder nannten in der Vorbefragung der Hauptstudie insgesamt eher viele Pflanzen, so machten 90 Kinder von den 265 Probanden mindestens acht von acht möglichen Nennungen. Dabei wird die Vielfalt der Pflanzen höher eingeschätzt, wenn mehr Pflanzen genannt wurden. Diese Zusammenhänge sind sehr signifikant (Korr. nach Pearson 0,287\*\*,  $p < 0,01$ ,  $N=270$ ). Damit kann G3 teilweise bestätigt werden.

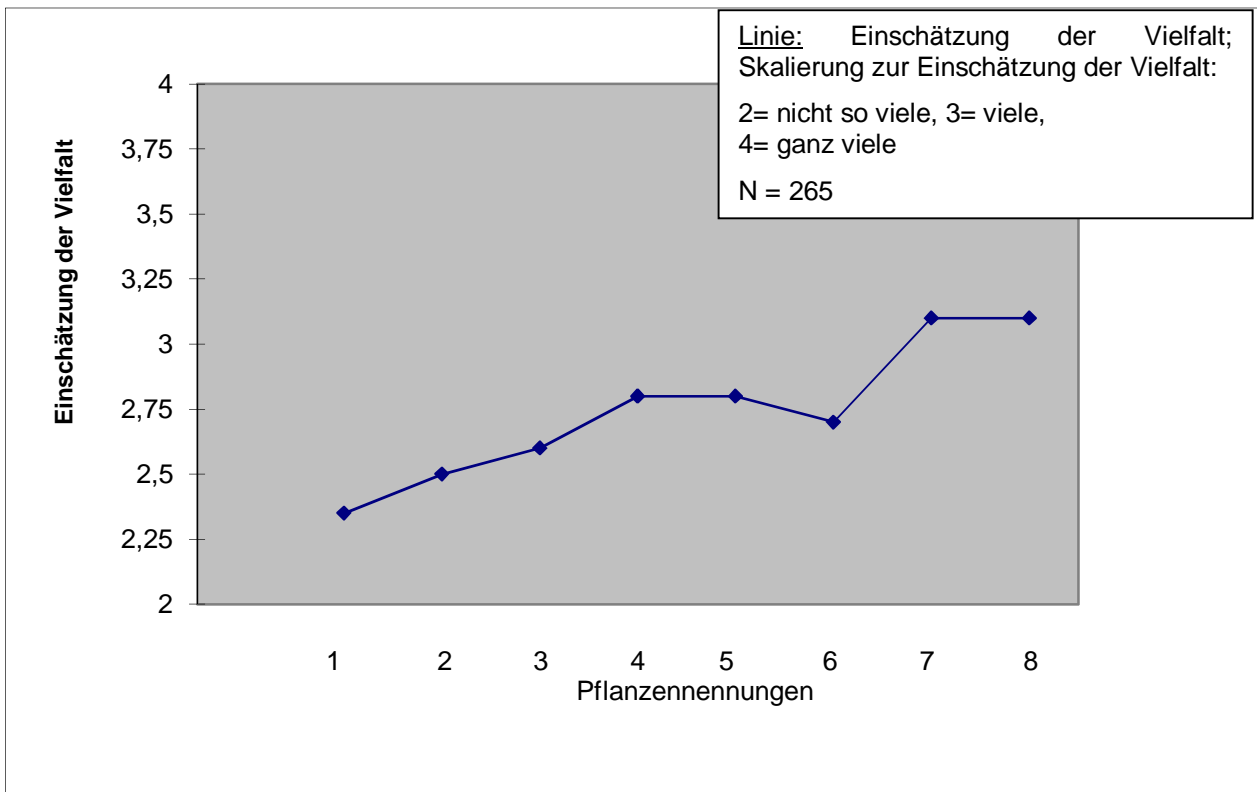


Abbildung 6.4: Anzahl von Pflanzennennungen und Einschätzung der Pflanzenvielfalt.

### 6.4.4 Ergebnisse zur Beschreibung von Bäumen

Die Schulkinder wurden dazu aufgefordert, Bäume zu beschreiben. Im Fragebogen hieß es dazu: „Weißt du, was Bäume von anderen Pflanzen unterscheidet?“

Die zugrundeliegende Hypothese G5 lautet: „Schulkinder beschreiben den Unterschied zwischen Bäumen und anderen Pflanzen in Abhängigkeit von ihren eigenen Naturerfahrungen“.

Diese Gruppierung der Nennungen aus dieser offenen Frage erfolgte nach biologisch-fachlichen Erwägungen und wurde selbst festgelegt. Sie gibt damit auch möglicherweise eine subjektive Wahrnehmung wieder. Ein klarer Zusammenhang zwischen Naturerfahrung (Naturerfahrungsdimensionen oder Naturerfahrungstypen, vgl. Kap. 6.6 und 6.7)

und Baumbeschreibung konnte nicht festgestellt werden. Die Hypothese G5 kann somit nicht bestätigt werden.

Es ergaben sich aus den Antworten der Kinder jedoch hilfreiche Einsichten in deren Vorkenntnisse zum Thema:

270 Kinder haben im Vortest auswertbare Definitionen bzw. Beschreibungen zum Unterschied von Bäumen und anderen Pflanzen gemacht.

Wie vielschichtig haben die Kinder geantwortet?

Tabelle 6.7: Aspektreichtum der Kinderantworten zu: „Weißt du, was Bäume von anderen Pflanzen unterscheidet?“

Anzahl der genannten Aspekte	Anzahl der Kinder
Keine Antwort	23
1	35
2	70
3	81
4	41
5	17
6	3

Beispielhaft sollen hier einige Beschreibungen genannt werden:

So sagt Tina: *Bäume haben einen großen Stamm und Sträucher nicht. Meistens sind Bäume größer als andere Pflanzen.*

Und Jens meint: *Bäume sind kräftig. Bäume haben größere Wurzeln*

Lasse vermutet: *Bäume sind viel größer. Sie brauchen mehr Wasser. Sie geben Früchte.*

Und Imke schreibt: *Pflanzen wachsen nicht so hoch wie ein Baum. Bäume geben uns Sauerstoff und die Pflanzen nicht.*

Die konkreten Inhalte der Antworten lassen sich nach fachlichen Gesichtspunkten kategorisieren:

So dienten den Kindern verstärkt (419 Angaben) die unterschiedliche Gestalt und die mit bloßem Auge erkennbaren Merkmale (vor allem Stamm, Größe, Holz) als Unterscheidungskriterien.

Einige versuchten auch, Bäume von anderen Pflanzen durch Lebensformunterschiede zu beschreiben (20 Angaben).

Nutzenaspekte zur Unterscheidung wurden ebenso herangezogen, so z.B. dass Bäume fruchtbarer sind oder wichtiger (10 Angaben).

An einer Unterscheidung über vermutete Unterschiede beim Gasaustausch versuchten sich 20 Kinder. Dabei meinten 15 Kinder, dass Bäume im Gegensatz zu anderen Pflanzen Sauerstoff produzieren. Weitere Unterscheidungsversuche bezogen sich auf Lebensprozesse (33 Angaben), z.B. „Bäume sind winterhart“, Standhaftigkeit (30 Angaben), z.B. „Bäume sind standhaft, hart, stabil“ und Alter (28 Angaben), z.B. „Bäume werden älter.“

Insgesamt zeigen die Ergebnisse sehr vielfältige Vorstellungen und Vorkenntnisse der Kinder dieser Altersgruppe auf.

### 6.4.5 Zusammenfassung zum Fragenkomplex über Pflanzen

Im Pretest der Hauptstudie werden auf die Frage nach Pflanzen in der Schulumgebung auffällig viele Bäume genannt, und zwar Eiche, Ahorn und Kastanie: Dann erst folgen Gras und Löwenzahn. Insgesamt jedoch überwiegen Nennungen krautiger Pflanzen. Häufigste Definitionskriterien für Bäume waren Stamm, Größe, Holz, Alter und Standhaftigkeit, wobei die sehr vielfältigen Beschreibungen auf unterschiedliche Vorkenntnisse und Vorstellungen der Kinder hinweisen, die in keinem deutlichen Zusammenhang mit Naturerfahrungen (G5) stehen.

In Vorstudie, Hauptstudie und unterrichteter Klasse der Hauptstudie sinkt die Wertschätzung vom Vor- zum Nachtest (G4). Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt steigt bei Vorstudie und Hauptstudie leicht an, nur bei der unterrichteten Klasse der Hauptstudie sinkt sie.

Zwischen der Einschätzung der Pflanzenvielfalt und der Anzahl genannter Pflanzen besteht ein positiver Zusammenhang (G3). Außerdem mögen Kinder, die glauben, dass es viele Pflanzen im Schulumfeld gibt, Pflanzen generell mehr als andere Kinder.

### 6.5 Naturschutzbegründungen der Kinder

Die Wichtigkeit der verschiedenen Naturschutzbegründungen (siehe folgende Übersicht) wurde in einer 4-stufigen Likert- Skala abgefragt. Die einzelnen Items lauteten:

1 Wir brauchen Tiere und Pflanzen für die Entwicklung von neuen Medikamenten.
2 Unberührte Natur ist bedeutsam für die Erholung des Menschen.
3 Der Anblick einer Landschaft mit abwechslungsreicher Pflanzen- und Tierwelt ist schön.
4 Um herauszufinden, wie die Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume.
5 Mit dem Schutz von nutzbaren Tieren und Pflanzen erhalten wir uns unsere Lebensgrundlagen.
6 Wildtiere und –pflanzen haben wie alles Lebendige einen Wert an sich.
7 Geräusche und Gerüche der Natur sind anregend und entspannend.
8 Die Natur ist die ideale Umgebung zum Spielen.

Insgesamt waren den Kindern die Naturschutzbegründungen eher sehr wichtig, wobei ihnen die Naturschutzbegründung 6: „Wildtiere und –pflanzen haben wie alles Lebendige einen Wert an sich“ (vgl. Abbildung 6.5) am wichtigsten erschien. Am wenigsten wichtig war den Kindern der Aspekt „Geräusche in der Natur sind anregend und entspannend“, die Naturschutzbegründung 7.

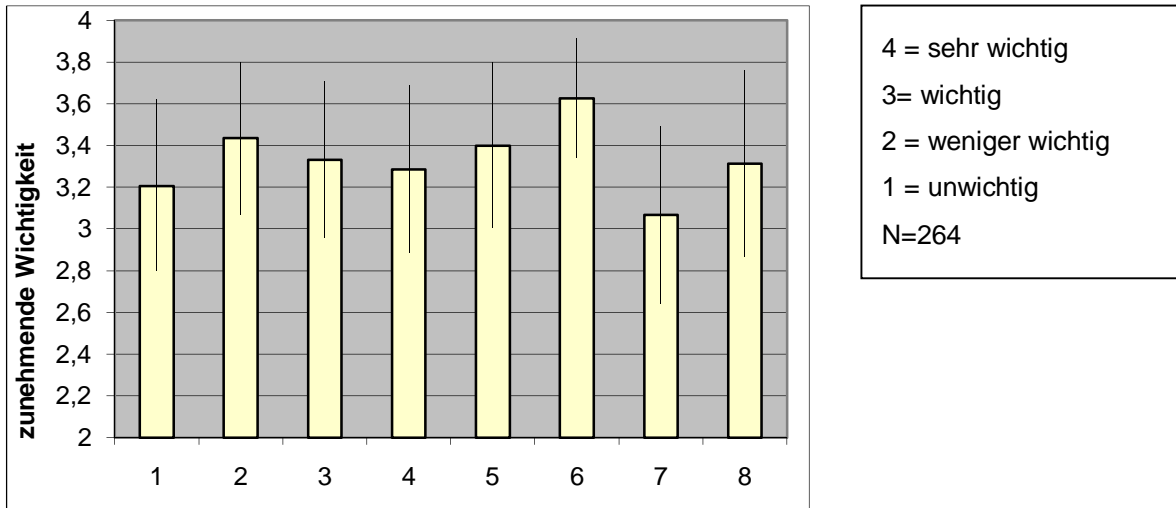


Abbildung 6.5: Mittelwerte der Naturschutzbegründungen

### 6.5.1 Besonderheit der Naturschutzbegründung „Geräusche und Gerüche in der Natur“

Generell gibt es keine altersabhängigen oder geschlechtsabhängigen Unterschiede bei der Bewertung der acht verschiedenen Naturschutzbegründungen. Lediglich bei Frage 7, „Geräusche und Gerüche in der Natur sind anregend und entspannend“, zeigt sich ein hoch signifikanter Zusammenhang (Korr. nach Pearson 0,162\*\*,  $p = 0,009$ ,  $N = 260$ ):

Je älter die Kinder werden, desto weniger wichtig scheint ihnen dieser Aspekt zu sein.

Mädchen neigen zudem sehr deutlich (Spearman-Rho = 0,167\*\*,  $p = 0,003$ ,  $N = 263$ ) dazu, diese Naturschutzbegründung als sehr wichtig einzustufen. Die Mädchen der Stichprobe sind dabei nicht auffallend jünger als die Jungen, so dass ein Alterseinfluss ausgeschlossen werden kann.

### 6.5.2 Einschätzung der Pflanzenvielfalt und der Naturschutzbegründung in Bezug auf naturnahe Lebensräume

Je niedriger die Kinder die Vielfalt der Pflanzen im Schulumfeld einschätzen, umso wichtiger finden sie die Naturschutzbegründung „Um herauszufinden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume“. Dieser Zusammenhang ist signifikant (Korr. nach Pearson:  $-0,125$  \*,  $p = 0,042$ ,  $N = 265$ ).

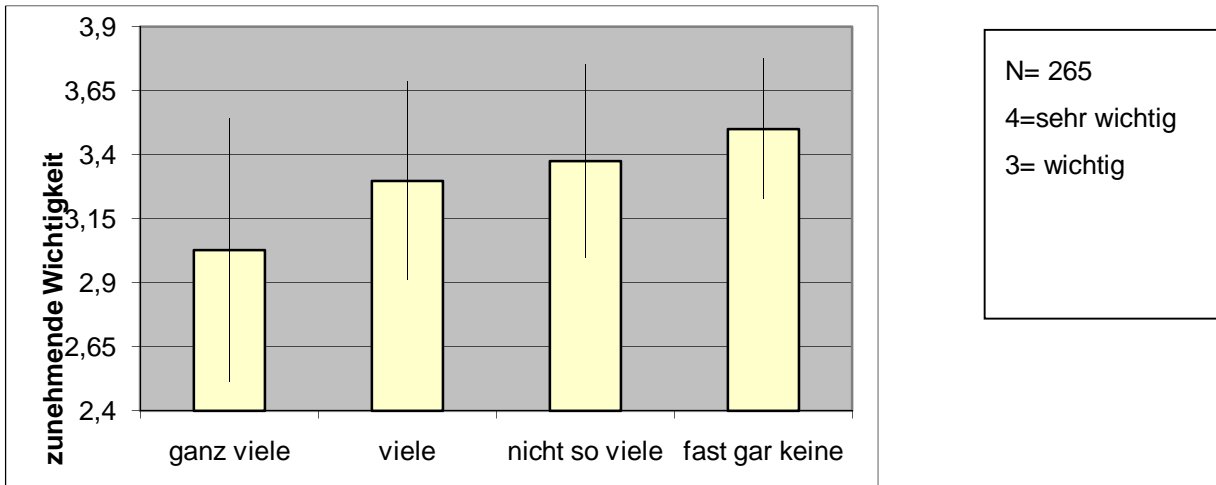


Abbildung 6.6: Einschätzung der Pflanzenvielfalt und Wichtigkeit der Naturschutzbegründung „Um herauszufinden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume“.

### 6.5.3 Wertschätzung der Pflanzen und Naturschutzbegründungen

Tabelle 6.8: Korrelationen zwischen Naturschutzbegründung und der Wertschätzung von Pflanzen

Naturschutzbegründung	Wie sehr magst du Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen?
2 Unberührte Natur ist bedeutsam für die Erholung des Menschen	Korr. nach Pearson 0,196**
	p 0,001
	N 259
3 Der Anblick einer Landschaft mit abwechslungsreicher Pflanzen- und Tierwelt ist schön	Korr. nach Pearson 0,138*
	p 0,026
	N 259
6 Wildtiere und Pflanzen haben wie alles Lebendige einen Wert an sich	Korr. nach Pearson 0,278**
	p 0,000
	N 258
7 Geräusche und Gerüche in der Natur sind anregend und entspannend	Korr. nach Pearson 0,124*
	p 0,047
	N 263

Kinder, die Pflanzen sehr gerne mögen, schätzen die Naturschutzbegründung „Unberührte Natur ist bedeutsam für die Erholung des Menschen“ auch deutlich eher als sehr wichtig ein als Kinder, die Pflanzen weniger mögen.

Ähnlich deutlich ist dieser Zusammenhang bei den Fragen 3, 6 und 7, wobei die Frage 6 „Wildtiere und Pflanzen haben wie alles Lebendige einen Wert an sich“ wieder sehr signifikante Zusammenhänge mit der Wertschätzung von Pflanzen aufweist. Insgesamt finden Kinder, die Pflanzen mögen oder sehr mögen, die Naturschutzbegründungen eher sehr wichtig.

## 6.5.4 Naturerfahrungen und Naturschutzbegründungen

Zwischen den einzelnen Naturerfahrungen und den Naturschutzbegründungen ergaben sich zahlreiche signifikante Zusammenhänge: Das erforderte die Einbeziehung der Naturerfahrungsdimensionen (NED vgl. Kapitel 3.6.2) zur Herstellung eines Überblicks.

Tabelle 6.9: Korrelationen zwischen Naturerfahrungsdimensionen und Naturschutzbegründungen

		Naturschutzbegründung							
		1	2	3	4	5	6	7	8
NED	1			*					
	2			*	**	**		**	
	3					*			*
	4								
	5						*	**	
	6								
	7				**				

\*= signifikanter Zusammenhang; \*\*= sehr signifikanter Zusammenhang

Sehr signifikante Zusammenhänge zwischen NED und Naturschutzbegründung (vgl. Hypothese G11) werden im Folgenden kurz beschrieben:

### Die 2. NED, **Ästhetisches Erleben der Natur:**

Kinder, die vor allem ästhetische Naturerfahrungen machen, finden folgende Naturschutzbegründungen besonders wichtig:

4. Um herauszufinden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume.\*\*
5. Mit dem Schutz von nutzbaren Tieren und Pflanzen erhalten wir uns unsere Lebensgrundlagen.\*\*
7. Geräusche und Gerüche in der Natur sind anregend und entspannend.\*\*

### Die 5. NED, **Sinnliches Erleben wilder Natur:**

Für Kinder dieser Erfahrungsdimension war die folgende Naturschutzbegründung am wichtigsten:

7. Geräusche in der Natur sind anregend und entspannend.\*\*

Die 7. NED, **Natur über Medien erfahren:** Kinder, die Natur vor allem über Medien erleben, fanden die Naturschutzbegründung 4 besonders wichtig:

4. Um herauszufinden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume.\*\*

## 6.5.5 Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Naturschutzbegründungen

Die jüngeren, eher 10-jährigen Kinder der Stichprobe neigten dazu, die Aussage „Geräusche und Gerüche der Natur sind anregend und entspannend“ wichtiger zu finden als die eher 11- bis 12-Jährigen. Auch die Mädchen fanden diesen Aspekt wichtiger als die Jungen.

Naturschutzbegründungen, die sich auf Erholung, Schönheit, sinnliche Wahrnehmung und das „Lebensrecht für Alle“ beziehen, korrelieren positiv mit der Wertschätzung für Pflanzen.

Die Kinder haben in Abhängigkeit von ihren Naturerfahrungen Naturschutzbegründungen unterschiedlich wichtig eingestuft, die Hypothese G11 konnte somit bestätigt werden.

Die Hypothese G12 „Naturschutzbegründungen und regelmäßige Freizeitaktivitäten der Kinder weisen Zusammenhänge auf“ konnte statistisch nicht bestätigt werden.

Jedoch fanden Kinder mit einem verstärkten Zugang zur Natur über Medien die Naturschutzbegründung „Um herauszufinden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume“ wichtiger als andere. Und Kinder, die die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld niedriger einschätzten, fanden diese Naturschutzbegründung auch eher besonders wichtig.

## 6.6 Ergebnisse zu Naturerfahrungen der Kinder

### 6.6.1 Grundlegende Ergebnisse der Faktorenanalyse

Die gesamte Stichprobe (N 270) wurde zur Berechnung der Naturerfahrungen verwendet. Im Methodenteil (vgl. Kap. 4.5.6) wird die Vorgehensweise zur Berechnung vorgestellt. Ziel der gerechneten Faktorenanalyse war es zunächst, NED zu finden, die vergleichbar mit früheren Studien sind (Bögeholz 1999, Lude 2001). Mit der Faktorenanalyse sollte zunächst die folgende Hypothese geprüft werden:

G1: Die neu konstruierten unterrichtsrelevanten Items zu Naturerfahrungsdimensionen (NED) lassen sich den NED früherer Studien zuordnen.

Die zugrundeliegende Faktorenanalyse klärt 50,68% der Varianz. Die gebildeten sieben Faktoren erlauben die Bildung der im Folgenden vorgestellten NED. Die Entscheidung, ein Item zu einer Dimension zuzuordnen, beruhte zum Einen auf dessen Ladung im Faktor (der Wert war größer oder gleich 0,40, in der Tabelle 6.10 **fett** dargestellt), zum Anderen auch auf in Kapitel 3.6.2 dargestellten Erwägungen. *Kursiv* dargestellte Items zeigten zu kleine Faktorenladungen und wurden für die Bildung der Faktoren nicht berücksichtigt sondern hatten, wenn überhaupt, ergänzende Bedeutung für die Faktorenbeschreibung.

Tabelle 6.10: Faktorenanalyse zu den Naturerfahrungsdimensionen<sup>33</sup>

Items zu den Naturerfahrungen	Faktoren						
	1	2	3	4	5	6	7
6.1 Veränderungen in der Natur im Wandel der Jahreszeiten erkunden	<b>,495</b>	,368	,256	,208	,164	-,066	-,013
6.2 In der Natur lange Wanderungen machen	,299	,262	-,041	,086	,198	<b>,401</b>	-,040
6.3 Schöne Augenblicke in der Natur genießen	,183	<b>,550</b>	,057	,165	,248	,050	,029
6.4 Untersuchen, wie Pflanzen aufgebaut sind	<b>,701</b>	,100	,215	,132	,110	,022	,038
6.5 Ein eigenes Haustier (z.B. Hamster, Vogel) versorgen und pflegen	,007	-,005	,184	<b>,821</b>	-,071	,038	,005
6.6 Mit einem Haustier spielen (z.B. Katze, Hund)	,064	,063	,025	<b>,887</b>	,018	,079	-,032
6.7 In Flüssen oder Seen baden gehen	-,129	,051	,216	,154	<b>,534</b>	,253	-,012
6.8 Den intensiven Geruch von frisch geschnittenem Holz im Wald wahrnehmen	,237	,242	,233	,011	<b>,539</b>	,108	,077
6.9 Den besonderen Geschmack von frisch gepflückten Früchten wahrnehmen	,117	,173	,192	,011	<b>,575</b>	-,098	,176
6.10 Vögel beim Nestbau beobachten	,383	,340	,357	,194	,154	-,150	,086
6.11 Tiere und Pflanzen bestimmen (z.B. Vögel, Bäume, Blumen)	<b>,548</b>	,273	,048	,159	,006	,165	,192
6.12 Einen Blumenstrauß pflücken	,074	<b>,635</b>	,072	-,019	,180	,097	,041
6.13 Schöne Teile von Lebewesen (z.B. leere Schneckenhäuser, Muschelschalen, Kastanien) sammeln	,439	,172	-,058	-,038	<b>,541</b>	,137	-,089
6.14 Bildbände über die Natur betrachten	<b>,577</b>	,255	-,019	,085	,038	,197	,215
6.15 Pflanzen untersuchen, z.B. nach Milchsafte, Biogsamkeit	<b>,571</b>	,053	,357	-,003	,162	,106	-,003
6.16 Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen	<b>,450</b>	-,099	-,220	,188	,367	,087	<b>,402</b>
6.17 Berichte oder Gedichte über einzigartige Naturbeziehungen lesen	,463	<b>,468</b>	-,046	,126	-,085	,035	,238
6.18 Den speziellen Duft von Heu wahrnehmen	-,060	,324	,356	,286	,264	,125	,197
6.19 Filme ansehen, bei denen das Leben von Wildtieren gezeigt wird	,158	,241	,142	,048	,056	,031	<b>,716</b>
6.20 Beim Anbauen und Ernten von Pflanzen mithelfen (Gemüse, Blumen, Obst)	,245	,142	<b>,410</b>	,070	,179	,158	,186
6.21 Mit einem Tier etwas unternehmen (Hund ausführen, Pferd ausreiten)	,153	,186	-,038	<b>,775</b>	,069	,041	-,037
6.22 Mich mit Tieren beschäftigen, die ich nutzen kann (z.B. Hühner füttern, Fische angeln)	,306	-,174	-,061	<b>,446</b>	,246	-,012	,138
6.23 Mit Pflanzenteilen Phantasiegeschöpfe basteln	<b>,475</b>	,049	,176	-,028	,300	,059	-,027
6.24 Wildwachsende Früchte sammeln (Holunderbeeren, Blaubeeren)	,057	,012	<b>,471</b>	,020	,408	,256	,269
6.25 Dem Gesang eines Singvogels lauschen	,275	<b>,522</b>	,348	-,026	,106	,017	,177
6.26 In der Natur übernachten (z. B. draußen im Zelt)	,119	-,096	,392	,075	-,004	<b>,583</b>	,025
6.27 Enten füttern	,219	,373	,007	-,038	-,148	<b>,424</b>	,209
6.28 Herausfinden, welche Pflanzen in meinem Umfeld wachsen	<b>,575</b>	,180	,392	,114	-,052	,193	,171
6.29 Auf einen Baum klettern	,047	-,074	,057	,050	,056	<b>,707</b>	,029
6.30 Mich über die Bedeutung von Pflanzen und ihren Namen erkundigen	<b>,652</b>	,173	,141	,012	,092	,156	,195
6.31 Einen Käfer über meine Hand krabbeln lassen	,171	,109	,020	-,083	,334	<b>,464</b>	-,117
6.32 Pflanzen für Tees sammeln	,325	,149	<b>,593</b>	,041	,067	,056	-,096
6.33 Im Grünen feiern	,141	,264	,218	,107	,117	<b>,438</b>	,152
6.34 Quer durch den Wald gehen	,145	,279	,033	,078	,380	,392	,252
6.35 Mit Wildkräutern kochen, z.B. Bärlauch	,187	,037	<b>,636</b>	,026	,119	,122	,089
6.36 Reiseberichte über interessante Landschaften ansehen	,261	,077	,148	-,101	,093	,054	<b>,762</b>
6.37 Namen oder Geschichten zu Pflanzen erfinden	<b>,616</b>	,322	,097	,043	-,020	,124	,090
6.38 An Kräutern, Blüten oder Blättern riechen	,224	<b>,443</b>	,420	-,063	,126	,007	,117
6.39 Eine Sammlung von interessanten Naturobjekten anlegen	<b>,632</b>	-,169	,260	-,001	,119	,099	,157

<sup>33</sup> Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. Die Rotation ist in 10 Iterationen konvergiert.



## 6.6.2 Gebildete Naturerfahrungsdimensionen

### 1 – Natur und Pflanzen erforschen und entdecken

6.1 Veränderungen in der Natur im Wandel der Jahreszeiten erkunden
6.4 Untersuchen, wie Pflanzen aufgebaut sind
6.11 Tiere und Pflanzen bestimmen (z.B. Vögel, Bäume, Blumen)
6.14 Bildbände über die Natur betrachten
6.15 Pflanzen untersuchen, z.B. nach Milchsaft, Biogsamkeit
6.23 Mit Pflanzenteilen Phantasiegeschöpfe basteln
6.28 Herausfinden, welche Pflanzen in meinem Umfeld wachsen
6.30 Mich über die Bedeutung von Pflanzen und ihren Namen erkundigen
6.37 Namen oder Geschichten zu Pflanzen erfinden
6.39 Eine Sammlung von interessanten Naturobjekten anlegen

6.16 „Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen“ und 6.17 „Berichte oder Gedichte über einzigartige Naturbeziehungen lesen“ zeigen durch ihre Faktorenladung ebenso eine Bedeutung für diese Dimension. Das zeigt, dass Lesen und Internetnutzung auch unter einem Entdeckerdrang erfolgen können und sehr bewusst und aktiv ablaufen können.

Negativ ladende Items auf diesem Faktor sind 6.7 „In Flüssen oder Seen baden gehen“, und 6.18, „Den speziellen Duft von Heu wahrnehmen“, was unterstreicht, dass sinnliches Erleben in diesem Faktor unwichtig ist bzw. von den Kindern sogar vermieden wird.

### 2 – Ästhetisches Erleben der Natur

6.3 Schöne Augenblicke in der Natur genießen
6.12 Einen Blumenstrauß pflücken
6.17 Berichte oder Gedichte über einzigartige Naturbeziehungen lesen
6.25 Dem Gesang eines Singvogels lauschen
6.38 An Kräutern, Blüten oder Blättern riechen

Negativ ladende Items auf diesem Faktor sind 6.5, 6.16, 6.22, 6.26, 6.29 und 6.39. Diese Items befassen sich mit dem Pflegen und Nutzen von Tieren, Informationen im Internet suchen, interessante Naturobjekte sammeln und draußen übernachten.

Die Ladung von Item 6.38 deutet an, dass die Wahrnehmung von Duft auch unter einem ästhetischen Aspekt eingeordnet werden kann.

### 3 – Pflanzen nutzen

6.24 Wildwachsende Früchte sammeln (Holunderbeeren, Blaubeeren)
6.32 Pflanzen für Tees sammeln
6.35 Mit Wildkräutern kochen, z.B. Bärlauch
6.20 Beim Anbauen und Ernten von Pflanzen mithelfen (Gemüse, Blumen, Obst)

Dabei werden auch vermehrt Vögel beim Nestbau beobachtet sowie Pflanzen untersucht, z.B. nach Milchsaft oder Biegsamkeit.

Die Items 6.18, „Den speziellen Duft von Heu wahrnehmen“ und 6.38, „An Kräutern, Blüten oder Blättern riechen“ spielen hier auch eine definierende Rolle, wobei die negativ geladenen Items hervorheben, dass ästhetisches Erleben der Natur, Wandern, Natur über Medien erfahren, Umgang mit Tieren eher nicht zu diesem Erfahrungsbereich gehören.

### 4 – Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen

6.5 Ein eigenes Haustier (z.B. Hamster, Vogel) versorgen und pflegen
6.6 Mit einem Haustier spielen (z.B. Katze, Hund)
6.21 Mit einem Tier etwas unternehmen (Hund ausführen, Pferd ausreiten)
6.22 Mich mit Tieren beschäftigen, die ich nutzen kann (z.B. Hühner füttern, Fische angeln)

Hier zeigen sich keine weiteren Items, die deutlich positiv auf diesem Faktor laden. Die negativ geladenen Items beinhalten einige Aspekte von ästhetischen, entdeckenden, sinnlichen und medialen Inhalten sowie den Aspekt Umgang mit Tieren, die in der freien Natur leben (Enten, Käfer), was diesen Erfahrungsbereich deutlich als „Tiere nutzen, Pflegen und mit ihnen spielen“ beschreibt.

### 5 – Sinnliches Erleben von (wilder) Natur

6.7 In Flüssen oder Seen baden gehen
6.8 Den intensiven Geruch von frisch geschnittenem Holz im Wald wahrnehmen
6.9 Den besonderen Geschmack von frisch gepflückten Früchten wahrnehmen
6.13 Schöne Teile von Lebewesen (z.B. leere Schneckenhäuser, Muschelschalen, Kastanien) sammeln

Hier negativ zugeordnete Items sind 6.5, 6.17, 6.27 und 6.28. Das deutet an, dass Mediennutzung und erforschendes Verhalten für diese Dimension weniger Bedeutung haben. Der Umgang mit Tieren hat hier auch eher Bedeutung als die Pflege der Tiere, was ein Hinweis sein kann, dass in dieser NED der Aspekt „Spaß erleben“ ein wichtiger Bestandteil ist.

## 6 – Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse erleben

6.2 In der Natur lange Wanderungen machen
6.26 In der Natur übernachten (z. B. draußen im Zelt)
6.27 Enten füttern
6.29 Auf einen Baum klettern
6.31 Einen Käfer über meine Hand krabbeln lassen
6.33 Im Grünen feiern

Das Item 6.34 „Quer durch den Wald gehen“ spielt hier für die Definition eine ergänzende Rolle. Item 6.10 „Vögel beim Nestbau beobachten“ lädt nur in dieser NED negativ. Das unterstreicht die Interpretation, dass die Natur nicht als erforschbarer Raum, sondern als Kulisse erlebt wird.

## 7 – Natur über Medien erfahren

6.19 Filme ansehen, bei denen das Leben von Wildtieren gezeigt wird
6.36 Reiseberichte über interessante Landschaften ansehen
6.16 Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen

Das Item 6.16 lädt nur für den ersten und den letzten Erfahrungsbereich stark, passt aber sinngemäß besser zu dieser Dimension. Daher wurde es sinngemäß dem Bereich „Natur über Medien erfahren“ zugeordnet und für weitere Untersuchungen auch dort belassen.

### 6.6.3 Vergleich der gebildeten Naturerfahrungsdimensionen mit Referenzstudien

Im Überblick wurden in der vorliegenden Studie die folgenden NED beobachtet, ihre Vergleichbarkeit mit Referenzstudien soll hier aufgezeigt werden:

Tabelle 6.11: Naturerfahrungsdimensionen im Vergleich mit früheren Studien

Beobachtete NED	Vergleich zu den NED der Referenzstudien
1. Natur und Pflanzen erforschen und entdecken	erkundend (Bögeholz 1999, Lude 2001)
2. Ästhetisches Erleben der Natur	ästhetisch (Bögeholz 1999, Lude 2001)
3. Pflanzen nutzen	instrumentell (Bögeholz 1999, Lude 2001) ernährungsbezogen (Lude 2001)
4. Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen	instrumentell, sozial (Bögeholz 1999, Lude 2001)
5. Sinnliches Erleben (wilder) Natur	erholungsbezogen, ernährungsbezogen (Lude 2001)
6. Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse erleben	erholungsbezogen (Lude 2001)
7. Natur über Medien erfahren	mediale Naturerfahrung (Lude 2001)

### 6.6.4 Neu gebildete Items und ihre Zuordnung zu den Naturerfahrungsdimensionen

Die für den Unterricht relevanten, neu gebildeten Items wurden durch die Faktorenanalyse NED zugeordnet. Die Qualität der Faktoren konnte durch Cronbach's'  $\alpha$  (vgl. Kap. 4.5.6) bestätigt werden. Im Folgenden werden diese neu konstruierten Items und ihre rechnerische Zuordnung zu den NED vorgestellt:

Die Items 6.4 „Untersuchen, wie Pflanzen aufgebaut sind“, 6.15 „Pflanzen untersuchen, z.B. nach Milchsaft, Biegsamkeit“, 6.23 „Mit Pflanzenteilen Phantasieschöpfen basteln“ und 6.37 „Namen oder Geschichten zu Pflanzen erfinden“ ließen sich durch die Faktorenanalyse der ersten NED, „Natur und Pflanzen erforschen und entdecken“ zuordnen.

Das Item 6.32 „Pflanzen für Tees sammeln“ wurde dem 3. Faktor zugeteilt, der Dimension „Pflanzen nutzen“.

Das Item 6.16 „Im Internet nach Informationen über Tiere und Pflanzen suchen“ wurde der neuen Erfahrungsdimension „Natur über Medien erfahren“ zugerechnet und eingruppiert.

Somit kann die Hypothese G1 „Die neu konstruierten unterrichtsrelevanten Items zu NED lassen sich den NED früherer Studien zuordnen“ für alle neuen Items bestätigt werden.

### 6.6.5 Naturerfahrungsdimensionen und beobachtete Korrelationen

Korrelationsberechnungen zwischen den einzelnen Faktoren der NED und den Fragen F3, „Was glaubst du, wie viele verschiedene Pflanzenarten in deiner Schulumgebung vorkommen?“ und F4 „Wie sehr magst du Pflanzen, die in deiner Schulumgebung vorkommen?“, ergaben folgende signifikante positive Korrelationen:

Tabelle 6.12: Korrelationen zwischen einzelnen Naturerfahrungsdimensionen und der Wertschätzung sowie der Einschätzung der Vielfalt der Pflanzen in der Schulumgebung

Naturerfahrungsdimension	Beobachtete Korrelationen
Natur und Pflanzen erforschen und entdecken	mit F3: Korrelation nach Pearson: 0,287**, $p=0,000$ , N= 261
Ästhetisches Erleben der Natur	mit F3: Korrelation nach Pearson :0,197**, $p=0,001$ , N= 261
Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen	Mit F4: Korrelation nach Pearson: 0,186**, $p=0,002$ Mit F3: Korrelation nach Pearson 0,162**, $p=0,009$

Diese Ergebnisse zeigen anhand der Pearson-Korrelationen sehr signifikante Zusammenhänge zwischen den Naturerfahrungen der Kinder und den Aspekten Wertschätzung (F4) und Einschätzung der Vielfalt (F3) von Pflanzen für die Dimensionen „Natur und Pflanzen erforschen und entdecken“, „Ästhetisches Erleben der Natur“ und „Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen“. Damit wurde die Hypothese G3 „Es gibt einen Zusammenhang

zwischen der Wertschätzung von Pflanzen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt mit den Naturerfahrungen der Kinder“ bestätigt.

### 6.6.6 Zusammenfassung der Ergebnisse im Bereich Naturerfahrungsdimensionen

Über eine Faktorenanalyse konnten sieben NED ermittelt werden, die mit früheren Studien vergleichbar sind und durch einige neue Items einen neuen Blickwinkel auf die Naturerfahrungen der Kinder ermöglichen. Der Umgang mit Pflanzen erfolgt vermehrt in der Dimension 1 „Natur und Pflanzen erforschen und entdecken“, dem „Ästhetischen Erleben der Natur“, Dimension 2, und der 3. Dimension, „Pflanzen nutzen“. Der Umgang mit Tieren umfasst in der vorliegenden Studie nicht nur den sozialen Kontakt (Bögeholz 1999), sondern auch nutzende, instrumentelle (Lude 2001) Aspekte. Das sinnliche Erleben eher wilder Natur in der 6. Dimension schließt hier erforschende Ansätze nicht mit ein. Außerdem erleben Kinder Natur auch als Abenteuerspielplatz und Kulisse (NED 6) und über Medien (NED 7).

Einige NED stehen mit der Wertschätzung von Pflanzen sowie der Einschätzung der Vielfalt von Pflanzen in einem signifikanten Zusammenhang: Erforschen und Entdecken, ästhetisches Erleben von Natur und Umgang mit Tieren erhöhten die Wahrscheinlichkeit, Pflanzen stärker wertzuschätzen. Der Umgang mit Tieren wirkt sich zudem positiv auf die Einschätzung der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld aus.

### 6.7 Ergebnisse zu den Naturerfahrungstypen

Über eine Clusteranalyse konnten fünf NE-Typen ermittelt werden. Insgesamt lassen sich die Kinder der Stichprobe folgendermaßen auf die fünf verschiedenen NE-Typen verteilen:

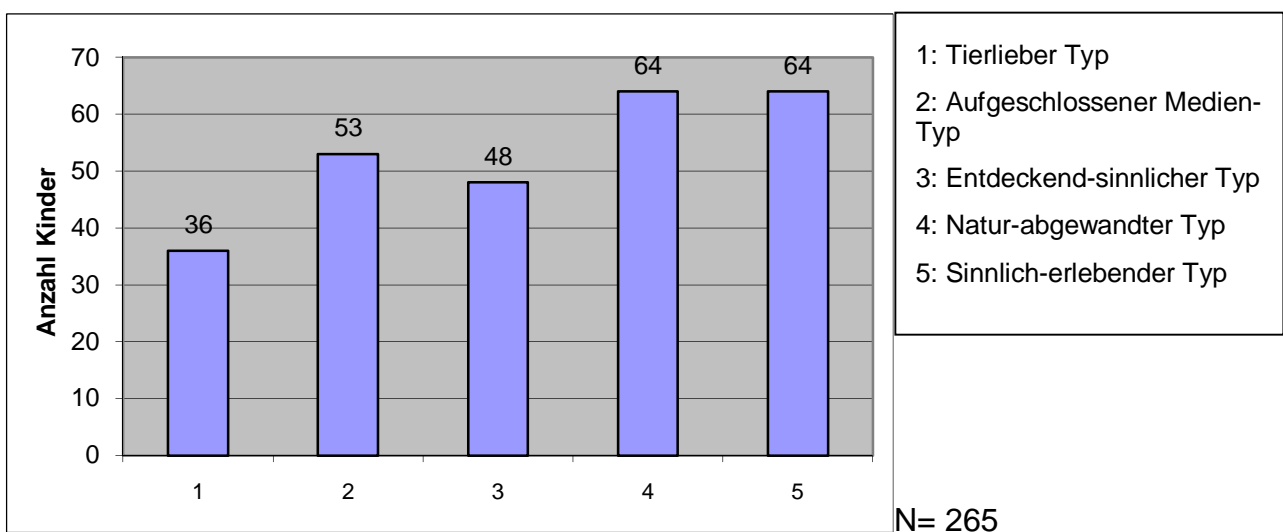


Abbildung 6.7: Anzahl der Kinder innerhalb der Naturerfahrungstypen

Der Anteil der Kinder in den Erfahrungstypen 4 und 5 ist am größten, der NE-Typ 1 wird durch die kleinste Gruppe Kinder repräsentiert.

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den Hypothesen G13 und G14 vorgestellt:

G13 „Die aus den Naturerfahrungen ermittelten NE-Typen sind weitgehend stabil, können aber unterrichtliche oder jahreszeitliche Schwankungen aufweisen.“

G14 „Kinder unterschiedlicher NE-Typen nennen unterschiedliche Pflanzenarten in der offenen Befragung.“

### 6.7.1 Unabhängigkeit der Naturerfahrungstypen von soziodemographischen Variablen

Mit der Oneway- Anova wurde geprüft, ob sich die verschiedenen Geschlechter, Altersgruppen und Schulklassen signifikant unterschiedlich auf die verschiedenen Gruppen von NE-Typen- verteilen.

Zwischen der Altersgruppe und der Zuteilung zu den Naturerfahrungstypen (NE-Typen) ergaben sich keine Signifikanzen ( $p= 0,360$ ). Bei der Wohnortgröße ( $p=0,354$ ) und der Geschlechtszugehörigkeit ( $0,929$ ) zeigten sich ebenso keine signifikanten Differenzen.

### 6.7.2 Häufigkeit der Naturerfahrungen generell bei den Naturerfahrungstypen

Um die verschiedenen Naturerfahrungstypen besser zu verstehen, wird im Folgenden die generelle Häufigkeit der in den einzelnen Gruppen gemachten Naturerfahrungen vorgestellt:

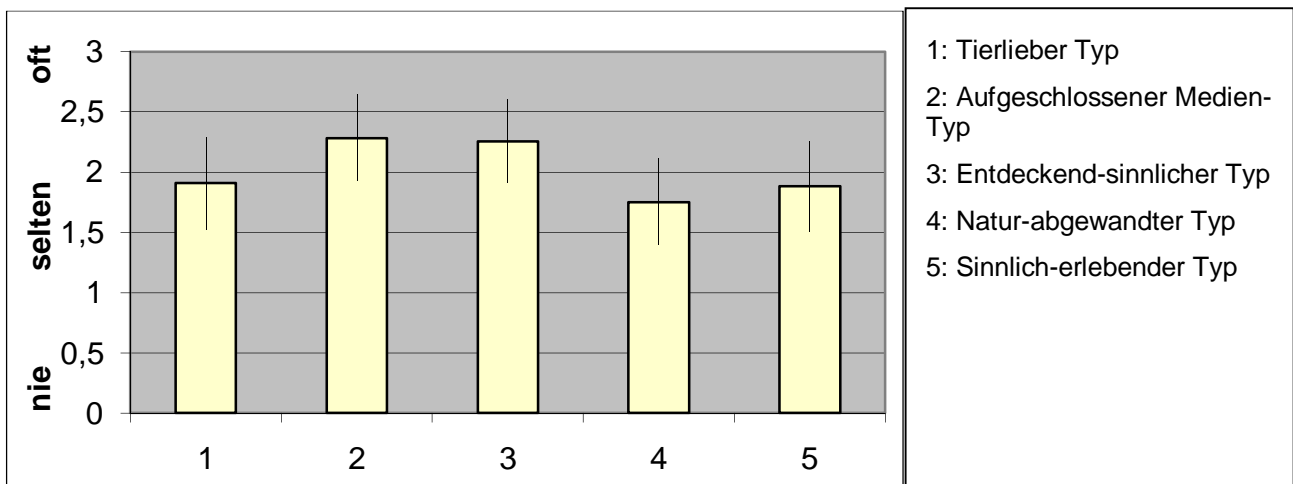


Abbildung 6.8: Mittelwerte der Naturerfahrungen der Naturerfahrungstypen N=268

Dargestellt sind (Abb.6.8) die Mittelwerte der Naturerfahrungen der einzelnen NE-Typen mit Standardabweichungen der Vorbefragung. Die Mittelwerte wurden aus den einzelnen Angaben der dem NE-Typ zugeteilten Kinder „Dies mache ich nie“ – 1, „Dies mache ich selten“ – 2, und „Dies mache ich oft“ – 3 im Itemblock 6.1 - 6.39 berechnet. Danach machen die NE-Typen 2, der aufgeschlossene Medien-Typ, und 3, der entdeckend-

sinnliche Typ, am meisten Naturerfahrungen und der NE-Typ 4, der Natur-abgewandte Typ, am wenigsten.

### 6.7.3 Häufigkeit der Naturerfahrungen in den einzelnen Dimensionen der verschiedenen Naturerfahrungstypen

An diesem Verteilungsmuster (siehe folgende Abb. 6.9) der Antworten aus den einzelnen NE-Typen zu den verschiedenen Naturerfahrungsitems sieht man folgendes: Der entdeckend-sinnliche Typ und der aufgeschlossene Medien-Typ (vgl. Kap. 6.7.4) machen insgesamt am meisten Naturerfahrungen und sprechen grundsätzlich allen NED zu. Insgesamt zeigt sich eine deutliche Homogenität innerhalb der Typen, die eine weitere Profilbeschreibung im folgenden Kapitel zulässt.

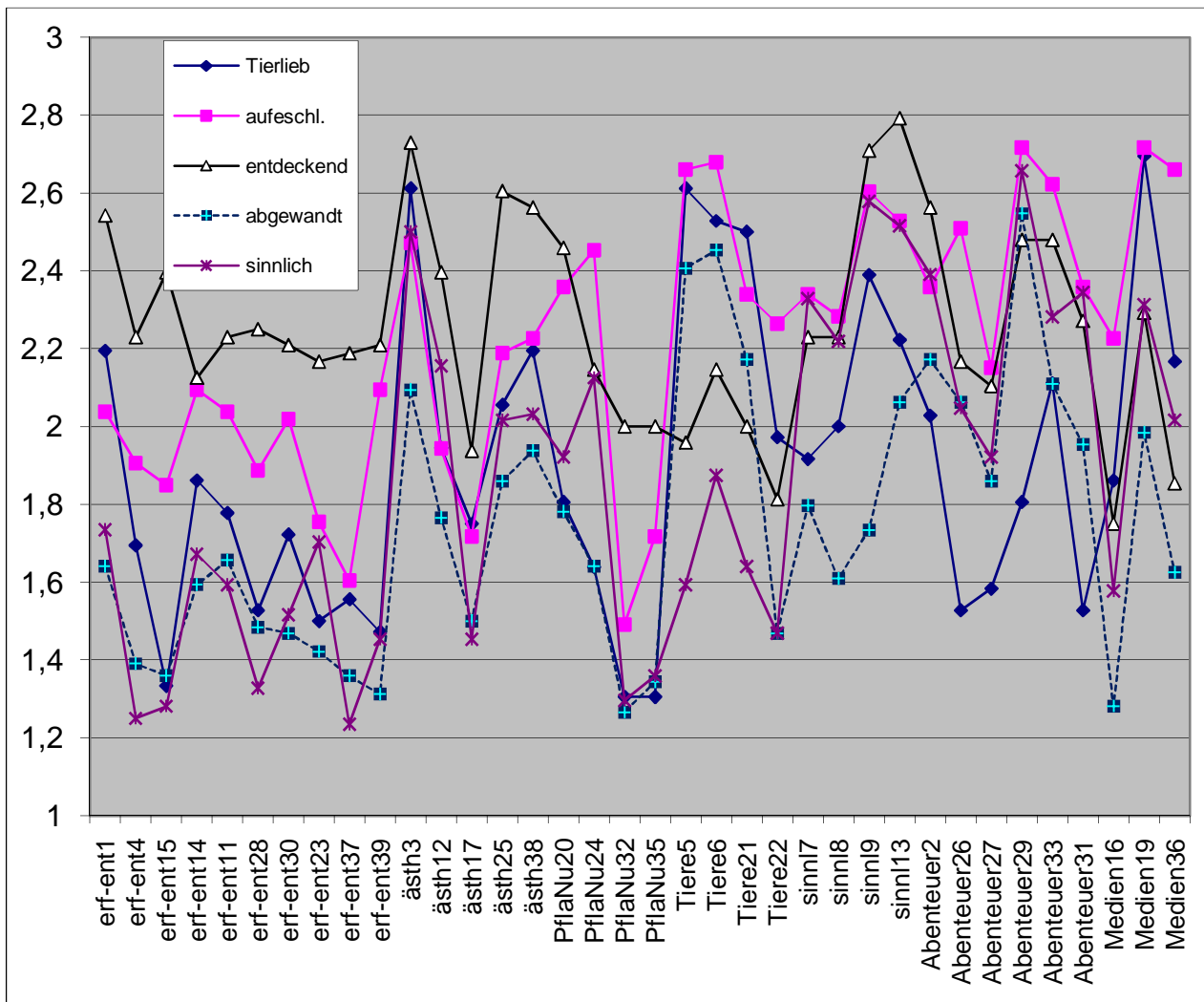


Abbildung 6.9: Profile der Häufigkeit erlebter Naturerfahrungen bei den einzelnen NE-Typen (N 268)

### 6.7.4 Beschreibung der Naturerfahrungstypen

Tabelle 6.13: Clustermittelwerte der Naturerfahrungsdimensionen zu den 5 errechneten Naturerfahrungstypen

NE-Typ	Natur erforschen und entdecken	Ästhetisches Erleben	Pflanzen nutzen	Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen	Sinnliches Erleben wilder Natur	Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse	Natur über ein Medium erfahren
1	-0,0431	0,2107	-0,3805	<b>0,5780</b>	-0,1891	<b>-1,4790</b>	0,4667
2	0,3309	<b>-0,5032</b>	0,2553	0,5508	0,4086	0,5565	<b>0,9624</b>
3	<b>1,0733</b>	0,4388	<b>0,6968</b>	-0,3619	0,1503	-0,2059	<b>-0,6935</b>
4	-0,3913	0,1932	-0,2108	0,1677	<b>-1,0098</b>	<b>0,2199</b>	-0,5472
5	-0,6735	0,1780	-0,3170	<b>-0,6949</b>	<b>0,6521</b>	0,2881	-0,0222

Fünf Naturerfahrungstypen ergaben sich aus einer Clusteranalyse der Faktorenanalyse. Die Interpretation der NE-Typen wurde auf den in der Tabelle 6.13 aufgeführten Mittelwerten und den Befunden aus Abb. 6.9 aufgebaut. Große positive Mittelwerte stehen für ein häufigeres Erleben der beschriebenen NED, große negative Werte für mangelndes Erleben der entsprechenden NED.

**Typ 1: Der Tierliebe Typ** erlebt Natur häufig über den Umgang mit Tieren. Er erlebt Natur zudem eher über ein Medium oder im Zusammenhang mit ästhetischem Erleben. Die anderen Erfahrungsbereiche spielen eine untergeordnete Rolle. Der Typ 1 widerspricht am stärksten von allen Gruppen dem Naturerleben als Abenteuerspielplatz oder Kulisse.

**Typ 2: Der Aufgeschlossene Medien-Typ** macht insgesamt viele Naturerfahrungen, wobei das Erleben über Medien, der Umgang mit Tieren, sinnliches Erleben und Fernsehen/Computer ganz oben stehen. Natur wird eher nicht ästhetisch wahrgenommen.

**Typ 3: Der Entdeckend-sinnliche Typ** erlebt Natur vielfältig: Er erforscht am meisten und erlebt Natur auch öfter ästhetisch als die anderen Gruppen. Pflanzen werden eher im häuslichen Umfeld genutzt und sinnlich genossen. Natur wird jedoch über die Medium-Perspektive, den (Abenteuer-) Spielplatz bzw. Natur als Kulisse und den Umgang mit Tieren am wenigsten erlebt.

**Typ 4: Der Natur-abgewandte Typ** erlebt Natur wenn überhaupt als Abenteuerspielplatz und Kulisse. Er verfügt kaum über eine ästhetische Erlebensdimension und hat wenig Umgang mit (Haus-)Tieren. Er erlebt von allen Gruppen die (wilde) Natur am wenigsten sinnlich.

**Typ 5: Der Sinnlich-erlebende Typ** genießt die Natur häufig mit allen Sinnen. Er spielt vermehrt draußen und hat auch Freude an der Schönheit der Natur. Die anderen Erlebnisbereiche sind für ihn weniger relevant. Das Erforschen und Entdecken von Natur sowie der Umgang mit Tieren sind bei ihm deutlich unterrepräsentiert.



### 6.7.5 Häufung bestimmter Pflanzennennungen von den verschiedenen Naturerfahrungstypen

Bei der Betrachtung der Pflanzennennungen (vgl. Methoden Kap. 4.6.2) hat sich gezeigt, dass einige NE-Typen bevorzugt bestimmte Pflanzen nennen.

Somit bestätigt sich die Hypothese G14: „Kinder mit unterschiedlichen NE-Typen nennen unterschiedliche Pflanzenarten.“

So nennt der Tierliebe Typ 1 vermehrt Zierpflanzen ( $p=0,002$ ,  $N=266^{**}$ ). Die Frühlingspflanzen wie Tulpe und Maiglöckchen werden von dieser Gruppe verstärkt genannt ( $p=0,001$ ,  $N=266^{***}$ ).

Nur der Sinnlich-erlebende Typ 5 nennt als einzige Gruppe den Begriff „Unkraut“ ( $p=0,011$ ,  $N=267^*$ ).

Der Entdeckend-sinnliche Typ 3 (1/4) und der Sinnlich-erlebende Typ 5 (gut 1/3) nennen vermehrt Gartensträucher ( $p=0,41$ ,  $N=266^*$ ).

Der Aufgeschlossene Medien-Typ 2 nennt deutlich öfters die Begriffe „Farn“ ( $p=0,012$ ,  $N=266^{**}$ ) und „Eiche“.

„Gartenstrauchennennungen“<sup>34</sup> waren: Brombeere, Himbeere, Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere, Trauben, „Wilder Wein“ und „Beerenstrauch“, das sind vielfach Nutsträucher. Zierpflanzennennungen waren *Krokus*, *Lavendel*, *Maiglöckchen*, *Narzisse*, *Nelke*, *Orchideen*, *Osterglocke*, *Schneeglöckchen*, *Stiefmütterchen*, *Sonnenblume*, *Tulpe*, *Veilchen*, *Vergissmeinnicht*, *Immergrün* und *Hortensie*. Als Frühlingspflanzen wurden die *kursiv* dargestellten Nennungen bezeichnet. Qualität ( $p=0,578$ ,  $N=257$ ) und Anzahl ( $p=0,645$ ,  $N=266$ ) der genannten Pflanzen unterschieden sich zwischen den verschiedenen NE-Typen jedoch nicht signifikant.

### 6.7.6 Stabilität der berechneten Naturerfahrungstypen

Mit einer Diskriminanzanalyse wurde die Stabilität und Sinnhaftigkeit der Clustergruppen des Vortests ( $N=201$ , vgl. Kap. 4.5.5) getestet.

Der Großteil der Kinder ( $N=193$  von  $N=201$ ) wurde wieder dem vorherigen Cluster zugeordnet. Das heißt, dass die Typenbildung aus den Daten des Vortests repräsentative Typen lieferte.

Das schließt jedoch nicht aus, dass einzelne Kinder zu einem anderen Messzeitpunkt die Fragen zu den Naturerfahrungen anders beantworten und dadurch einem anderen NE-Typ zugeordnet werden.

---

<sup>34</sup> Die aufgeführten, teilweise kletternden Pflanzen unter der Kategorie „Gartensträucher“ werden aus eigenen Erfahrungen von den Kindern auch als Sträucher beschrieben. Diese Wahrnehmung und Einordnung durch die Kinder widerspricht dabei der wissenschaftlich gängigen Zuordnung der Pflanzen, erscheint aber auch als eine wichtige Beobachtung in dieser Studie, da es Präkonzepte erfasst, die eine unterrichtliche Thematisierung der fachlichen Begriffe fordern.

Tabelle 6.14: Stabilität der Clustergruppen zur Bildung der Naturerfahrungstypen im Vortest

Clustergruppe		nach					Summe
		1	2	3	4	5	
von	1	24 100	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	N 24 % 100
	2	0 0.00	38 95.00	1 2.50	0 0.00	1 2.50	N 40 % 100
	3	0 0.00	0 0.00	30 93.75	1 3.13	1 3.13	N 32 % 100
	4	0 0.00	0 0.00	0 0.00	54 98.18	1 1.82	N 55 % 100
	5	3 6.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	47 94.00	N 50 % 100
<b>Summe</b>		<b>27</b> <b>13.43</b>	<b>38</b> <b>18.91</b>	<b>31</b> <b>15.42</b>	<b>55</b> <b>27.36</b>	<b>50</b> <b>24.88</b>	<b>N 201</b> <b>% 100</b>
Priori		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	

So zeigen sich im Nachtest leichte Veränderungen (vgl. Tabelle 6.15), auch in der unterrichteten Schulklasse, die sich aber durch den unterrichtlichen Einfluss und die jahreszeitliche Komponente (der Vortest erfolgte im Herbst, der Nachtest im Winter) erklären lassen. Die Hypothese G13 „Die aus den Naturerfahrungsdimensionen ermittelten Naturerfahrungstypen sind weitgehend stabil, können aber unterrichtliche oder jahreszeitliche Schwankungen aufweisen“ kann damit weitgehend bestätigt werden.

### 6.7.7 Wanderung der Kinder zwischen den Naturerfahrungstypen vom Vor- zum Nachtest

Hier zeigte der NE-Typ 3, der Entdeckend-sinnliche Typ, die größte Stabilität. Die meisten Kinder, die in dieser Gruppe im Vortest waren, wurden im Nachtest wieder dieser Gruppe zugeordnet. Die geringste Stabilität zeigte die Gruppe 5 des Sinnlich-erlebenden Typs, die deutliche Verluste an die Gruppen 1, des Tierleiben Typs Typs, und 3, des Entdeckend-sinnlichen Typs, verzeichnen musste.

Tabelle 6.15: Verteilung der Kinder auf die fünf NE-Typen in Vor- und Nachtest

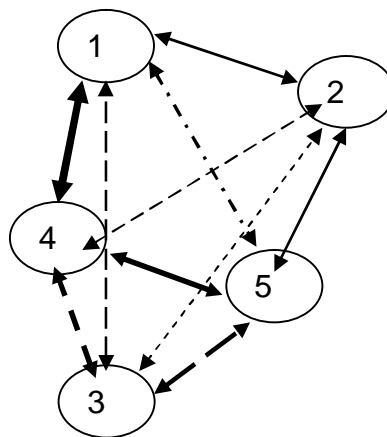
		Zum Nachtest					Summe
		1	2	3	4	5	
Vom Vortest	NE-Typ 1	11 45,83%	4	1	6	2	24
	2	5	17 43,59%	9	4	4	39
	3	3	8	17 53,13%	2	2	32
	4	7	8	5	27 49,09%	8	55
	5	6	7	9	10	18 36,00%	50
	Summe	32	44	41	49	34	200

### 6.7.8 Zusammenhänge zwischen den Naturerfahrungstypen anhand ihrer Distanzen

Wie nah stehen sich die verschiedenen NE-Typen statistisch? Diese Frage kann durch die Distanzen der jeweiligen Clusterzentren voneinander beobachtet werden. So stehen sich statistisch gesehen NE-Typ 4, der Natur-abgewandte Typ, und 5, der Sinnlich-erlebende Typ, am nächsten, gefolgt von den Typen 1, dem Tierlieben Typ, und 4, dem Natur-abgewandten Typ. Kinder neigen danach auch eher dazu, zwischen diesen Gruppen zu wandern, was sich auch bei der Betrachtung der unterrichteten Schulklasse gezeigt hat (vgl. Kapitel 3.8.2.3).

Tabelle 6.16: Verallgemeinerte quadratische Distanz zwischen den Naturerfahrungstypen

	Distanz
1 bis 4	8,39
2 bis 4	12,64
3 bis 4	8,92
5 bis 4	8,5
1 bis 5	11,08
2 bis 5	10,2
3 bis 5	9,4
4 bis 5	8,5
1 bis 3	11,1
2 bis 3	12,25
1 bis 2	10,23



### 6.7.9 Naturerfahrungstypen und ihre Wertschätzung und Einschätzung der Vielfalt von Pflanzen

Kinder vom NE-Typ 3, dem Entdeckend-sinnlichen Typ, neigen höchst signifikant mehr dazu, die Pflanzen sehr gerne zu mögen ( $p=0,001$ ,  $N=260^{***}$ ) und Kinder vom Aufgeschlossenen Medien-Typ 2 glauben eher, dass es sehr viele verschiedene Pflanzenarten im Schulumfeld gibt ( $p=0,030$ ,  $N=266$ ).

### 6.7.10 Naturerfahrungstyp und Naturschutzbegründung

Die NE-Typen schätzen die Wichtigkeit der Naturschutzbegründungen unterschiedlich ein. So finden Kinder vom NE-Typ 4 die Naturschutzbegründung 3, „Der Anblick einer Landschaft mit abwechslungsreicher Pflanzen und Tierwelt ist schön“ eher unwichtig als Kinder der anderen Gruppen, Typ 2 findet diesen Aspekt am wichtigsten ( $p=0,105$ ,  $N=263$ ; vgl. Abb. 6.10). Die Analyse der Nachbefragung deckt sich mit den hier dargestellten Daten der Vorbefragung weitgehend.

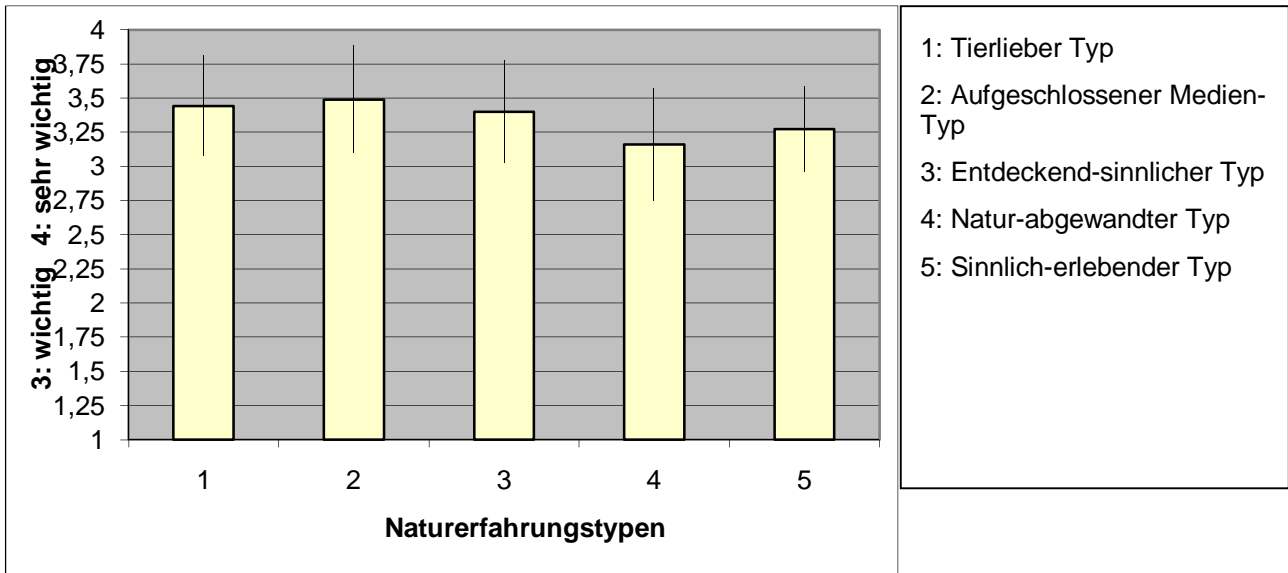


Abbildung 6.10: Naturerfahrungstypen und Wichtigkeit der Naturschutzbegründung 3

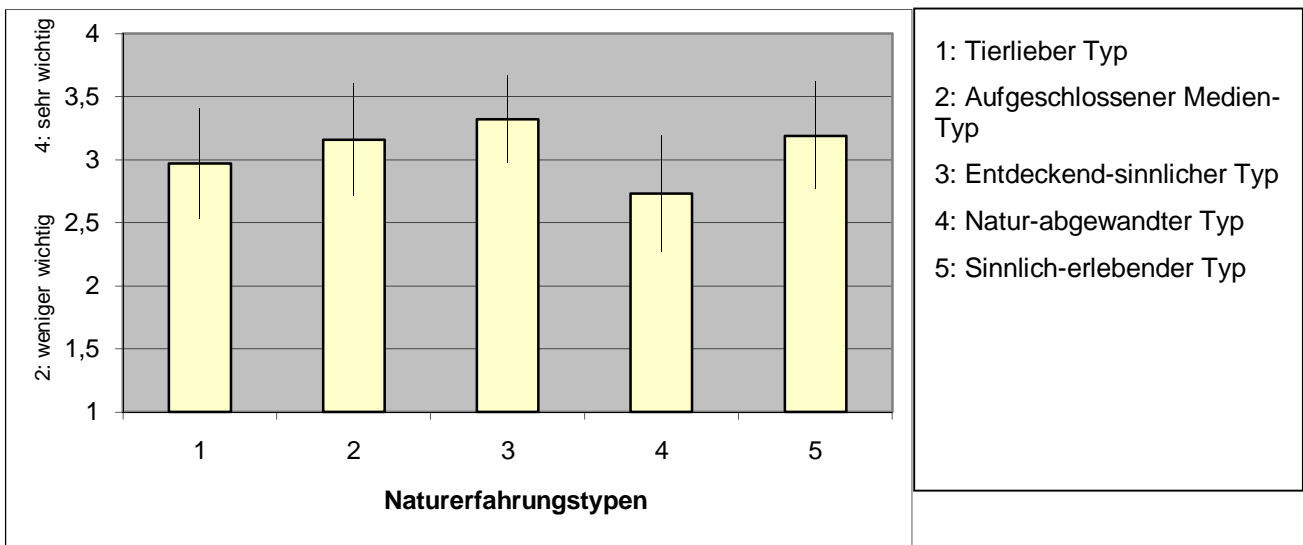


Abbildung 6.11: Naturerfahrungstypen und Wichtigkeit der Naturschutzbegründung 7

Signifikante Unterschiede zeigen sich bei der Naturschutzbegründung 7, „Geräusche und Gerüche der Natur sind anregend und entspannend.“

Der NE-Typ 3 findet diese Naturschutzbegründung sehr signifikant wichtiger als die anderen Gruppen ( $p=0,002$ ,  $N=263^{**}$ ), der NE-Typ 4 findet diese Begründung am wenigsten wichtig (vgl. Abb. 6.11).

### 6.7.11 Naturerfahrungstyp und Wunsch nach mehr Naturerfahrung

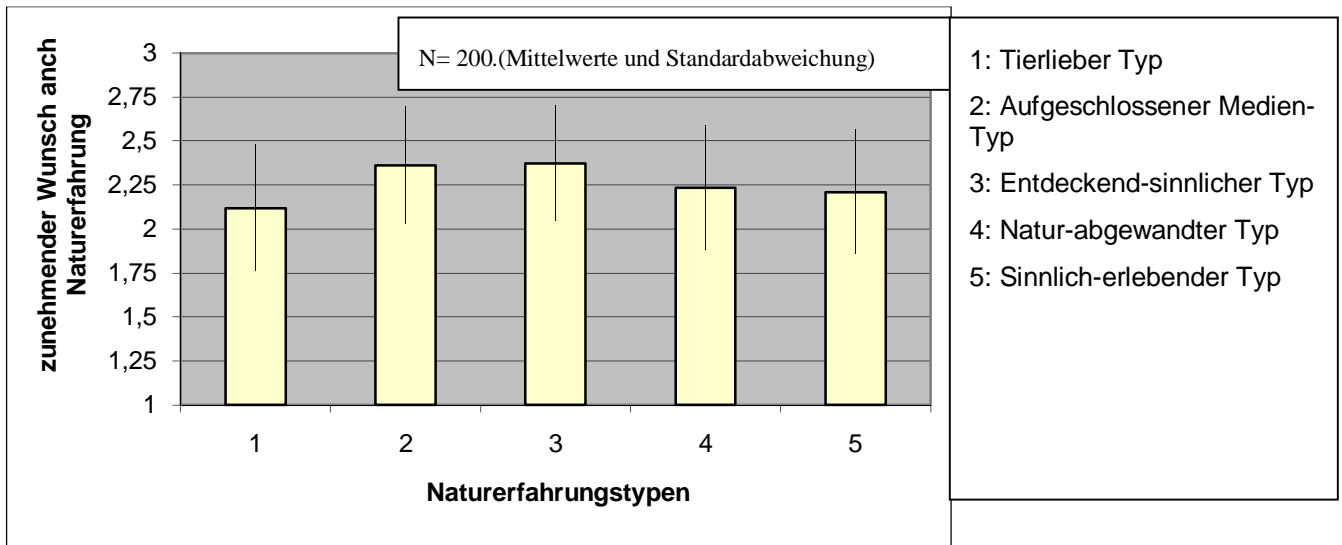


Abbildung 6.12: Wunsch der verschiedenen Naturerfahrungstypen nach mehr Naturerfahrung im Nachtest

Die Kinder, die schon viele Naturerfahrungen gemacht haben, zeigen i.d.R. auch eher den Wunsch, noch mehr Naturerfahrungen machen zu wollen, was die Hypothese G15 bestätigt<sup>35</sup>. Dabei wurden oft auch Erfahrungsmöglichkeiten angekreuzt, welche die Kinder schon vor dem Unterricht kannten. Ein deutlicher Wunsch, im Unterricht kennengelernte Naturerfahrungen verstärkt machen zu wollen, konnte statistisch nicht festgestellt werden, was u.U. auch an der kleinen Stichprobe lag, somit kann T4 „Unterricht beeinflusst den Wunsch nach einzelnen Naturerfahrungen“ nicht bestätigt werden.

### 6.7.12 Schulklassenzugehörigkeit und Naturerfahrungstyp

Mithilfe einer Oneway-Anova (vgl. Methoden Kap. 4.5.5) wurde untersucht, ob soziodemographische Aspekte und die Schulklassenzugehörigkeit signifikant unterschiedliche Verteilungsmuster im Zusammenhang mit den Naturerfahrungstypen bilden. Lediglich bei der Schulklassenzugehörigkeit ( $p=0,020$ ,  $N= 266$ ) zeigten sich signifikante Unterschiede: Schulkinder als Repräsentanten verschiedener Naturerfahrungstypen sind in unterschiedlichen Schulklassen verschieden häufig.

In der ersten Schulklasse (I) in Tab. 6.17 ist nur ein Vertreter des Tierlieben Typs, in den Klassen II und V sind es sechs bzw. sieben Kinder. Der Natur-abgewandte Typ fällt in Klassen II, III und VIII besonders auf. Diese Unterschiede spiegeln hier natürliche Unterschiede zwischen den Schulklassen wider.

<sup>35</sup> Vgl. dazu Abb. 6.8 zu der Häufigkeit der Naturerfahrungen innerhalb der verschiedenen NE-Typen.

Tabelle 6.17: Schulklassenzugehörigkeit und Naturerfahrungstyp

	Naturerfahrungstyp					Gesamt
	Tierlieber Typ	Aufgeschlossener Medien-Typ	Entdeckend-sinnlicher Typ	Natur-abgewandter Typ	Sinnlich-erlebender Typ	
I	1	8	2	8	9	28
II, 6. Kl.	6	6	4	10	8	34
III, 6. Kl.	2	8	1	10	9	30
IV	5	4	7	7	8	31
V	7	6	6	4	4	27
VI	5	5	3	8	9	30
VII	5	6	7	3	5	26
VIII	2	7	9	10	4	32
IX	3	5	9	4	8	29
<b>Gesamt</b>	<b>36</b>	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>267</b>

Da die unterrichtete Schulklasse (II) mehr Vertreter des Natur-abgewandten Typs enthielt und weniger Kinder des Entdeckend-sinnlichen Typs, war diese Klasse für das Thema Botanik eher schwerer zugänglich und entspricht damit auch der Zielgruppe: Gerade in Klassen mit geringerer Vorerfahrung und geringerem Interesse sollte die Unterrichtsreihe „Botanik im Kontext“ erfolgreich eingesetzt werden können, weil hier ein größerer Handlungsbedarf gesehen wird.

### 6.7.13 Zusammenfassung zu den Naturerfahrungstypen

Über eine Clusteranalyse konnten fünf Naturerfahrungstypen ermittelt werden, die große Stabilität aufweisen. Die einzelnen NE-Typen sind dabei unabhängig von Geschlecht, Alter und Wohnortgröße.

Der Tierliebe Typ 1 wurde mit 36 Kindern innerhalb der Gesamtstichprobe von einer kleineren Gruppe repräsentiert, während der Natur-abgewandte Typ 4 und der Sinnlich-erlebende Typ 5 jeweils von 64 Kindern vertreten wurden.

Bei dem Vergleich von Vor- und Nachtest zeigte sich, dass viele Kinder im Nachtest einem anderen NE-Typ zugewiesen werden. Das bestätigt die Hypothese G13 „Die aus den Naturerfahrungen ermittelten NE-Typen sind weitgehend stabil, können aber unterrichtliche oder jahreszeitliche Schwankungen aufweisen.“

Die meisten Naturerfahrungen machten der Aufgeschlossene Medien-Typ 2 und der Entdeckend-sinnliche Typ 3, am wenigsten Naturerfahrungen machte der Natur-Abgewandte Typ 4. Der Typ 2 fand die ästhetische Naturschutzbegründung wichtiger, NE-Typ 4 fand diese Begründung am wenigsten wichtig. Der NE-Typ 2 glaubte zudem eher, dass es sehr viele Pflanzen im Schulumfeld gibt. Der Entdeckend- sinnliche Typ 3 mochte Pflanzen eher sehr gerne.

Die Hypothese G14 „Kinder unterschiedlicher NE-Typen nennen unterschiedliche Pflanzenarten in der offenen Befragung“ kann bestätigt werden: Bis auf NE-Typ 4 zeigen alle Typen gewisse Nennungsvorlieben bei der Frage nach Pflanzen im Schulumfeld.

## 6.8 Ergebnisse zur unterrichteten Schulklasse

Von Anfang Oktober bis Ende November wurden in einer 6. Klasse an einem Gymnasium in Heidelberg 13 Unterrichtseinheiten zum Thema „Botanik im Kontext“ (vgl. Unterrichtsbeschreibungen in Kap. 5.2., 5.3.2 und 5.7.1) gehalten.

In der Klasse waren 34 Kinder, davon 21 Jungen und 13 Mädchen zwischen 11 und 12 Jahren (Mittelwert 11,53). 20 Kinder kamen aus der Stadt, 13 aus den umliegenden Vorstädten oder angrenzenden größeren Dörfern (N=33). Die Kinder gingen im Durchschnitt 1-2 Freizeitaktivitäten nach. Sechs Kinder gaben an, noch keiner regelmäßigen Freizeitaktivität nachzugehen (Sport, Musik, Verein), und vier Kinder hatten sogar drei verschiedene Aktivitäten. Zwei Kinder waren bei den Pfadfindern und eines im Naturschutz aktiv. Die Klasse war insgesamt recht temperamentvoll.

### 6.8.1 Exkursion in den Ökogarten der Pädagogischen Hochschule Heidelberg

Bei der Exkursion in den Ökogarten, die nach der vierten Botanik-Stunde erfolgte, begegneten die Kinder verschiedenen vorwiegend krautigen Pflanzen und konnten erfahren und beobachten, wie Wildbienen leben. Bei den Arbeitsaufträgen, die in Gruppen gelöst werden sollten, ging es hauptsächlich um Pflanzen. Aus dem im Anschluss eingesetzten Fragebogen (vgl. Zwischenfragebogen Kap. 4.7. und Anhang S.I V ff) konnte folgendes entnommen werden:

Für die Kinder wäre es weiterhin interessant, noch etwas über die erarbeiteten Pflanzen zu erfahren (Mittelwert der Jungen bei 2,89; Mittelwert der Mädchen 3,45, wobei 5: sehr gerne, 4: gerne, 3: o.k., 2: nicht gerne, 1: gar nicht gerne ist; N=♀11 ♂19). Dabei ist die Interessiertheit bei den Mädchen auch größer, etwas über eine Pflanze einer anderen Gruppe zu erfahren (Mädchen: MW 3,36; Jungen: MW 2,94 (N=♀11 ♂17)).

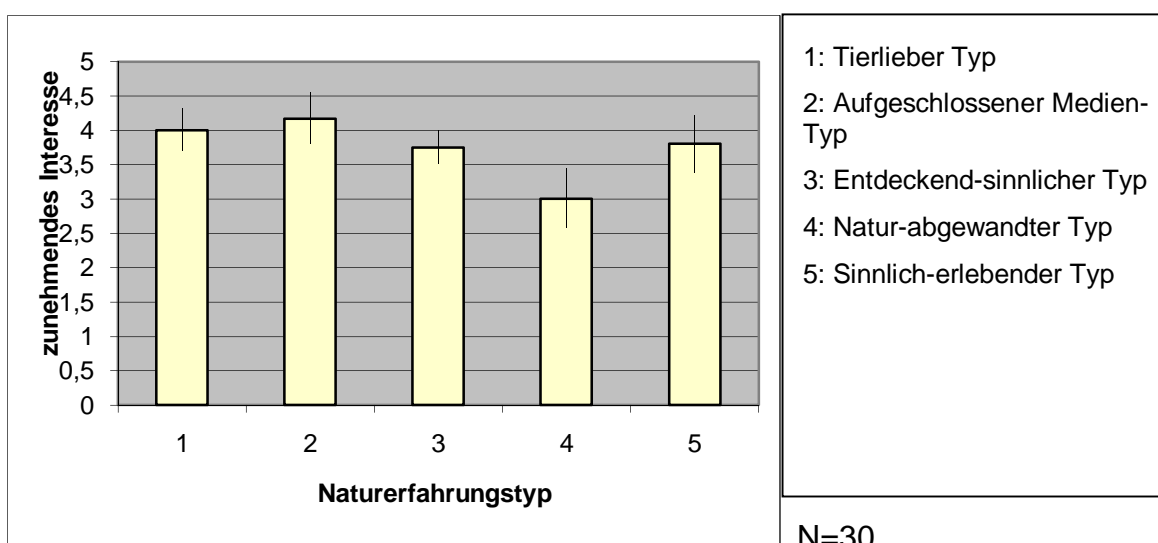


Abbildung 6.13: Interesse an der Rallye im Ökogarten und Naturerfahrungstyp

Das Thema der Rallye wurde insgesamt als interessant bis o.k. eingestuft (Mittelwert 3,67, N= 30). Dabei zeichnete sich ab, dass Kinder des NE-Typs 2 und 1 am meisten Interesse an der Exkursion hatten und die Kinder des NE-Typs 4 am wenigsten. Dadurch wird die Hypothese T3 „Interesse am Unterricht wird durch die Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ beeinflusst“ bestätigt.

Es trauen sich 12 Kinder zu, konkrete Pflanzen widerzuerkennen. Dabei machte der NE-Typ 2 am meisten Angaben (5 von 6 Kindern: 9 Nennungen), gefolgt von Typ 3 (1 von 6 K N6) und Typ 5 (2 von 3 K N3), dann folgte Typ 4 (3 von 9 K N7). Das Schlusslicht bildete hier der tierliebe Typ 1 mit zwei Nennungen von einem Kind aus einer Gruppe von sechs Kindern.

Konkrete Nennungen dazu (Mehrfachnennungen möglich) waren:

Tabelle 6.18: Diese Pflanzen traue ich mir zu, wiederzuerkennen (N=12)

Brombeeren	3	Rosmarin	1	Lippenblütler	5
Himbeeren	2	Melisse	1	Berufkraut/ Feinstrahl	4
Lavendel	1	Kreuzblütler	5	Thymian	1
Minze	1	Salbei	1	Lippenblütler	4



### 6.8.2 Einschätzungen zur Exkursion in den Ökogarten durch die NE-Typen der Schulklasse

Nach der Exkursion hatten die Kinder die Möglichkeit, Einschätzungen zur Exkursion abzugeben. Die folgende Tabelle zeigt die Mittelwerte der Antworten der verschiedenen NE-Typen in der Klasse.

Tabelle 6.19: Naturerfahrungstyp und Einschätzungen zur Exkursion in den Ökogarten

Naturerfahrungstyp der Vorbefragung		Ich glaube, dass ich eine Wahl hatte, diese Tätigkeit auszuüben.	Ich empfand das Bearbeiten der Aufgaben als langweilig.	Das Bearbeiten der Aufgaben hat Spaß gemacht.	Ich bearbeitete die Aufgaben, weil ich es musste.	Ich habe mich sehr angestrengt.	Ich habe mich mit meinen Lernpartnerinnen / meinen Lernpartnern gut verstanden.	Mir gefiel das Bearbeiten der Aufgaben sehr gut.	Ich hätte gerne die Chance öfter mit meinen Lernpartnerinnen / meinen Lernpartnern zusammen zu arbeiten.	Ich habe nicht sehr viel Energie in die Tätigkeit gesteckt.	Ich bearbeitete die Aufgaben, weil ich es wollte.	Ich wäre bereit, das noch einmal zu tun, weil es einigen Nutzen für mich hat.	Nach längerer Beschäftigung mit der Pflanze fühle ich mich ziemlich kompetent.	Ich hätte gerne mehr Zeit gehabt, mich intensiv mit dem Thema draußen zu beschäftigen.
1	Mittelwert	3,00	1,67	4,17	1,67	3,67	4,50	4,33	4,17	2,33	3,00	4,00	2,75	3,50
	N	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6
	Stdabw.	,816	,816	,983	1,033	1,366	,548	,816	1,169	1,506	1,673	1,265	1,708	1,225
2	Mittelwert	3,60	1,80	4,20	1,80	2,80	3,80	3,60	3,60	3,60	3,60	3,40	2,80	3,20
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Stdabw.	,894	1,095	,837	,837	1,304	1,643	1,673	1,673	,894	1,517	1,817	,837	2,049
3	Mittelwert	3,50	2,25	3,75	2,75	3,00	4,75	4,00	3,50	2,50	3,50	4,25	3,00	4,00
	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Stdabw.	,577	,957	,500	,500	1,155	,500	,816	1,732	,577	1,000	,957	,816	,816
4	Mittelwert	3,11	2,67	3,11	2,78	2,78	4,67	3,00	3,33	3,11	2,89	2,67	2,57	3,00
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9
	Stdabw.	,782	,707	1,167	,667	1,093	,707	,866	1,225	,601	1,054	1,000	1,134	1,225
5	Mittelwert	3,20	2,20	3,40	2,80	2,40	4,80	4,00	4,40	3,20	3,20	3,20	3,20	3,40
	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Stdabw.	,447	1,095	1,517	,447	1,140	,447	1,000	,894	1,304	,447	,837	1,095	1,817
Insgesamt	Mittelwert	3,26	2,17	3,66	2,38	2,93	4,52	3,69	3,76	2,97	3,17	3,38	2,84	3,34
	N	27	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	25	29
	Stdabw.	,712	,928	1,111	,862	1,193	,871	1,105	1,300	1,052	1,167	1,265	1,068	1,396

Mittelwerte aus der Antwortskala: 1: trifft überhaupt nicht zu; 2: trifft nicht zu; 3: teils, teils; 4: trifft zu; 5: trifft völlig zu

So fanden alle Kinder unabhängig vom NE-Typ die Arbeit mit ihren Lernpartnern gut und würden gerne häufiger mit ihnen zusammen arbeiten, was der Hypothese T7 „Die erlebte soziale Eingebundenheit steht mit dem NE-Typ in einem Zusammenhang“ widerspricht. NE-Typ 2, der Aufgeschlossene Medien-Typ, und 3, der Entdeckend-sinnliche Typ, fühlten sich am stärksten selbstbestimmt, was die Hypothese T5 „Die erlebte Kompetenzerfahrung steht mit der Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE -Typ in einem Zusammenhang“ bestätigt.

Am wenigsten Langeweile empfanden Typ 1, der Tierliebe Typ, und Typ 2, sie hatten auch am meisten Spaß an der Bearbeitung der Aufgaben, was die Hypothese T8 „Der erlebte Spaß und die Motivation am Unterricht stehen mit dem NE-Typ des Kindes in einem Zusammenhang“ bestätigt.

Den NE-Typen 1, 3 und 5, dem Sinnlich-erlebenden Typ, gefiel das Bearbeiten der Aufgaben am besten. Während Typ 1 und Typ 3 den größten Nutzen in der Exkursion sahen, fand Typ 4, der Natur-abgewandte Typ, den geringsten Nutzen darin. Das bestätigt die Hypothese T6: „Der erlebte Nutzen der Unterrichtsinhalte steht mit dem NE-Typ des jeweiligen Kindes in einem Zusammenhang“.

Der Entdeckend-sinnliche Typ 3 hätte gerne noch mehr Zeit gehabt, sich draußen mit dem Thema zu beschäftigen.

### 6.8.3 Thema Keimung

Im Durchschnitt fanden die Kinder den Unterricht in Ordnung (entspricht „o.k.“ im Fragebogen), wobei sich bei der Betrachtung einzelner Kinderantworten zeigte, dass ihr Vorwissen zum Thema sehr heterogen war. Keines der Kinder gab an, dass es noch sehr gerne etwas über das Thema Keimung erfahren würde, die Interessiertheit scheint durch den Unterricht zum größten Teil befriedigt worden zu sein.

Insgesamt lag die Interessiertheit<sup>36</sup> am Thema Keimung bei „o.k.“ (MW 3,2), stärkste Interessiertheit zeigten der Aufgeschlossene Medien-Typ 2 und der Tierliebe Typ 1. Die NE-Typen 4 (Natur-abgewandt), 3 (Entdeckend-sinnlich) und 5 (Sinnlich-erlebend) hingegen fanden das Thema eher nicht interessant. Es ergibt sich ein ähnliches Interessensbild wie in Abb. 6.13, nur auf etwas niedrigerem Niveau. Auch dieser Befund bestätigt die Hypothese T3: Die Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ beeinflusst das Interesse am Unterricht.

### 6.8.4 Exkursion zum Thema Bäume

Das Interesse am Thema der eigenen Arbeitsgruppe lag bei interessant bis o.k. (MW 3,4). Der NE-Typ 2 fand das Thema seiner Arbeitsgruppe zum Thema Baum am interessantesten (MW 4,5), am wenigsten Interesse am Thema hatte NE-Typ 5 (MW 2,57). Den Kindern hat das Bearbeiten der Aufgaben in der Exkursion zum Thema Bäume Spaß gemacht (durchschnittliche Bewertung der Frage 3 „Das Bearbeiten der Aufgaben hat Spaß gemacht“ mit „trifft zu“). Dazu passt auch die Antwort auf die Frage, ob das Bearbeiten der Aufgaben als langweilig empfunden wurde, die mit „trifft nicht zu“ auffiel.

---

<sup>36</sup> Im Folgenden wird Interessiertheit als anfängliches Interesse, das auch mit Neugierde verbunden sein kann, beschrieben. Als „Interesse“ beschriebene Zustände gehen inhaltlich eine ähnliche Richtung. Im Fragebogen wurde dazu nach „wie interessant findest Du...“ gefragt (vgl. Anhang). Erst im Zusammenhang mit erlebtem Spaß, Selbstbestimmung und Sinnhaftigkeit der Tätigkeit kann echtes Interesse (vgl. Kap. 2.14) angenommen werden.

Die Kinder haben sich im Durchschnitt mit ihren Lernpartnern auch bei dieser zweiten Exkursion gut verstanden (vgl. Anhang S. IV f und Tab. 6.19).

Tabelle 6.20: Kinder der Hauptstudie zutrauen sich abhängig vom NE-Typ zu, bestimmte Bäume wiederzuerkennen

<b>Tierlieber Typ 1</b>		<b>N = 6</b>	<b>Aufgeschlossener Medien-Typ 2</b>		<b>N = 6</b>
3	Eiche		3	Eiche	
1	Hainbuche		3	Hainbuche	
2	Linde		3	Linde	
1	Platane		2	Spitzahorn	
2	Spitzahorn		1	Eibe	
1	Eibe		1	Rotbuche	
1	Rotbuche		1	Robinie	
11			15		

<b>Entdeckend-sinnl. Typ 3</b>		<b>N = 4</b>	<b>Naturabgew. Typ 4</b>		<b>N = 9</b>	<b>Sinnlich-erl. Typ 5</b>		<b>N = 6</b>
3	Eiche		3	Eiche		4	Eiche	
1	Linde		3	Linde		1	Hainbuche	
2	Spitzahorn		3	Spitzahorn		2	Linde	
3	Eibe		2	Eibe		1	Spitzahorn	
1	Robinie		1	Rotbuche				
10			13			8		

(N=31, Mehrfachnennung möglich)

Neu gelernt wurden von den Kindern vor allem Spitzahorn, Linde, Rotbuche und Hainbuche sowie Robinie und Eibe. Als Bäume, die sie sich trotz der Begegnung im Unterricht mit ihnen noch nicht zutrauen, wiederzuerkennen, wurden verstärkt Robinie, Hainbuche und Eibe genannt. Je weniger Arten den Kindern im Voraus bekannt waren, umso schwerer fiel es ihnen, konkrete Kenntniszuwächse zu erzielen und diese zu dokumentieren. So zeigte sich auch aus der inhaltlichen Befragung zum Unterricht, dass einzelne Aspekte den Kindern gänzlich neu oder unvertraut waren: Wie alt Pflanzen werden und wann Bäume zum ersten Mal blühen, dass Bäume überhaupt blühen, wie Blüten aufgebaut sind und wie groß Bäume werden sowie der Aspekt, dass Bäume auch einmal kleine Keimlinge waren. Aus der Tabelle 6.20 geht hervor, dass der Typ 2 und 3 das größte Zutrauen in ihre Baumkenntnisse haben, Typ 4 und Typ 5 hingegen das schlechteste.

Bei den Antworten zum Gedicht über Keimung und Baumwachstum (vgl. Anhang S. VI) zeigte sich, dass die Kinder dazu neigten, Naturschutzaspekte (4 Nennungen) zu nennen, obwohl diese im Unterricht gar nicht thematisiert wurden. Sie nannten Wachstums- und

Zeitaspekte (6 mal) wie etwa „aus was Kleinem wird mit der Zeit was Großes“. Die Themen „Lebensrecht für Alle, Freiheit für die Natur“ waren acht Kindern wichtig, Nutzenaspekte (12) wurden in dieser Stichprobe am häufigsten von den Kindern genannt. Naturwissenschaftlich-beobachtende Äußerungen, die z.T. eher nüchtern ausfallen, wurden von fünf Kindern verstärkt gemacht, so zum Beispiel der Satz: „In der Natur ist das in echt nicht so (vgl. Gedicht im Anhang), da der Vogel nicht so alt wird und auch den Samen verspeist hätte.“

Die Baumdefinitionen (vgl. Kap. 6.4.4) im Nachtest der Klasse gewannen die im Unterricht thematisierten Aspekte wie Wachstum, genauere Größenunterschiede und Fortpflanzung (z.B. Blüte, Bestäubung) dazu. 13 Kinder wurden in ihren Beschreibungen besser oder aspektreicher, 14 Kinder hatten schon vor dem Unterricht eine gute Definition erbracht und verbesserten ihrer Äußerung nicht. Nur drei Kinder vom NE-Typ 5 konnten nach Unterricht keine bessere Erklärung für den Unterschied zwischen Bäumen und anderen Pflanzen liefern. Das bestätigt die Hypothese T9 „Die offen genannten Unterscheidungskriterien zwischen Bäumen und anderen Pflanzen verändern sich durch Unterricht positiv“ weitgehend.

### 6.8.5 Pflanzennennungen von den verschiedenen Naturerfahrungstypen nach Unterricht

Tab. 6.21: Nennungen von Pflanzen aus dem Unterricht von den verschiedenen NE-Typen

Tierlieber Typ N = 9		Aufgeschlossener Medien-Typ N = 3	
Ahorn	3	Ahorn	1
Buche	5	Buche	1
Eiche	6	Eiche	1
Hainbuche	4	Hainbuche	1
Linde	4	Linde	1
Spitzahorn	2	Spitzahorn	1
Salbei	1	Melisse	1
Eibe	4	Eibe	1
Robinie	3	Robinie	1
		Berufkraut	2

Entdeckend-sinnlicher Typ N = 5		Abgewandter Typ N = 10		Sinnlicher Typ N = 3	
Eiche	2	Ahorn	3	Ahorn	2
Spitzahorn	1	Buche	3	Buche	1
Eibe	2	Eiche	6	Hainbuche	1
Robinie	1	Hainbuche	2	Platane	1
		Linde	4		
		Spitzahorn	3		
		Eibe	4		
		Robinie	3		

Nach Unterricht zeigten sich durch deutliche Unterschiede in den Pflanzennennungen, dass Kinder einzelner NE-Typen verstärkt bereit waren, Pflanzen aus dem Unterricht zu nennen. Auffällig war dabei, dass der Aufgeschlossene Medien-Typ mit nur drei Kindern am vielfältigsten antwortete und auch Pflanzen aus dem Anfang der Unterrichtsreihe nannte (*kursiv* dargestellt). Linde, Eiche, Hainbuche und Eibe wurden in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit bei der Exkursion zu Bäumen von den Kindern exemplarisch erarbeitet, was sich teilweise in den Nennungen wider spiegelt.

### 6.8.6 Zuteilung der unterrichteten Kinder zu den Naturerfahrungstypen in Vor- und Nachtest

Während die Anzahl der Kinder im NE-Typ 4 weitgehend stabil blieb (siehe Abb. 6.14), erfuhren NE-Typ 1 und 3 deutliche Zuwächse. Die Wanderungsbewegungen waren dabei hauptsächlich von NE-Typ 4 nach NE-Typ 1 geprägt, Zuwächse bekam Typ 4 von 5, 1 und 2.

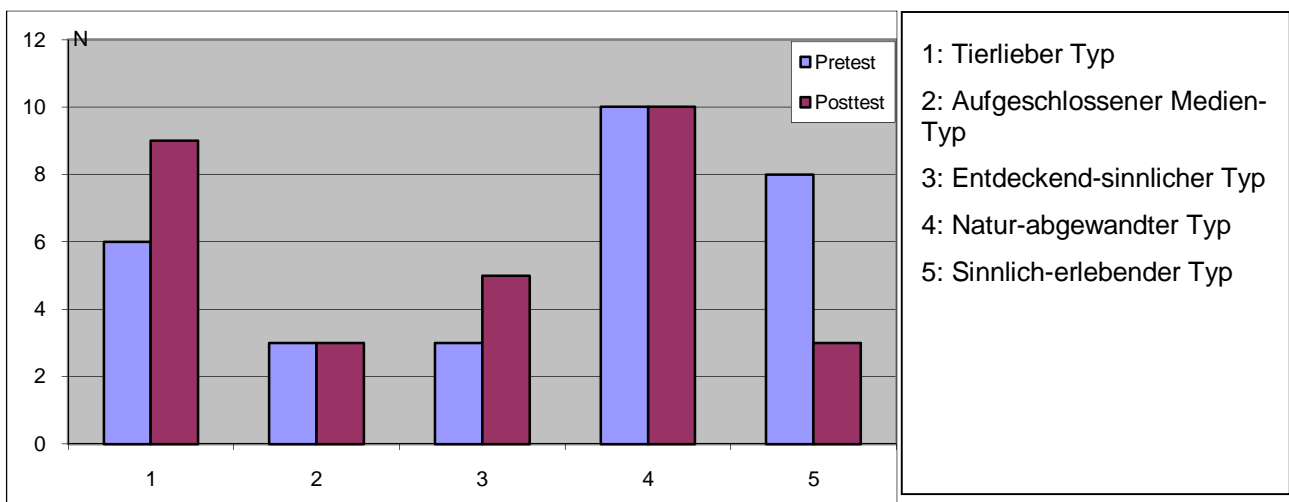


Abbildung 6.14: Zuteilung der kontextorientiert unterrichteten Kinder zu den 5 Naturerfahrungstypen in Vor- und Nachtest. N=30

### 6.8.7 Beschreibung von Kindern, die den Naturerfahrungstypen am deutlichsten entsprechen

Wie sich in den voran vorgestellten Ergebnissen gezeigt hat, lassen sich die Kinder verschiedenen NE-Typen zuordnen. Dabei stellte sich heraus, dass Kinder unterschiedlicher NE-Typen unterschiedliche Vorkenntnisse, Interessen und Wertschätzungen für Pflanzen zeigen.

Wie kamen nun die Kinder dieser unterschiedlichen NE-Typen mit dem Unterricht zurecht? Einen ersten Überblick dazu erhielt man durch die Ergebnisse zu den Exkursionen. Genauer betrachtet wird dieser Aspekt durch die Antworten ausgewählter Schulkinder. Diese Kinder waren beim Vortest am nächsten am Clusterzentrum ihres NE-Typs. Ihre Abstände lagen deutlich unter dem mittleren Abstand aller untersuchten Kinder (N 268):

Höchster Distanzwert	4,11185336
Kleinster Distanzwert	0,80935587
Mittlerer Distanzwert	2,1283699

Distanzwerte der Kinder zum Clusterzentrum der entsprechenden Naturerfahrungstypen

### 6.8.7.1 Schulkinder der unterrichteten Klasse, die den Naturerfahrungstypen am besten entsprechen

Tabelle 6.22: Repräsentative Naturerfahrungstypen der unterrichteten Klasse

Naturerfahrungstyp	Name	Distanz zum Clusterzentrum
1	Miriam	1,6196
2	Ruth	0,8093
3	David	1,5916
4	Katja	1,3653
5	Georg	1,5729

Für die Beschreibung der NE-Typ-Vertreter und deren Bewertung des Unterrichts wurden neben Unterrichtsbeobachtungen Vor- und Nachtestfragebögen sowie die Zwischenfragebögen, die nach den beiden Exkursionen ausgegeben wurden (vgl. Methoden Kap.4.7. und Anhang S. IV ff) herangezogen.

### 6.8.7.2 Ein Tierlieber Typ, NE-Typ 1: Miriam

Miriam war beim Vortest 12 Jahre alt und kam aus einem größeren Dorf. Sie glaubte, dass es viele Pflanzenarten in ihrem Schulumfeld gibt und sie mochte sie auch. Zur Frage nach den Pflanzen im Schulumfeld nannte sie Holunder, Brombeeren, Ahorn und „andere Wildbeeren“. Auf die Frage nach der Unterscheidung von Bäumen von anderen Pflanzen meinte sie „Ich weiß es nicht!“ Die Naturschutzbegründungen wurden von ihr recht unterschiedlich gewichtet. So waren ihr Erholung und Ästhetik sehr wichtig, Wissenschaft, Nutzen und Spielen wichtig, medizinischer Nutzen, Moral, Geräusche und Gerüche der Natur weniger wichtig. Zu ihrer Freizeitgestaltung gab sie an, noch nicht regelmäßig in einem Verein oder einer Gruppe aktiv zu sein.

Bei der Ökogartenexkursion hat sie in einer Bohnenkrautgruppe gearbeitet, die ein auffallend gutes Protokoll angefertigt hat. Der Fragebogen dazu befindet sich im Anhang.

Sie würde gerne noch mehr zum Thema ihrer Gruppe erfahren. Wenn sie noch etwas zu den Inhalten der anderen Gruppen erfahren könnte, dann zur Melisse. Sie fand das Thema ihrer Rallye interessant. Sie hat die Informationen zu den Wildbienen und dem

„Essig der Diebe“ gehört<sup>37</sup>. Ihre Gruppe hat im Gelände selbständig gearbeitet und Tipps von den Erwachsenen erfragt.

Zum Wiedererkennen der Pflanzen machte sie keine Angaben.

Zum Fragebereich Selbstbestimmung, Interesse und Motivation hatte sie nicht das Gefühl, eine Wahl gehabt zu haben. Dennoch bearbeitete sie die Aufgaben, weil sie es wollte. Sie fand dabei das Bearbeiten weder langweilig noch sehr anstrengend. Sie fühlte sich nicht kompetenter durch die Tätigkeit, sie hätte gerne mehr Zeit gehabt, sich mit dem Thema zu beschäftigen. Für sie traf es völlig zu, dass sie sich gerne noch einmal mit dem Thema beschäftigen würde, weil es einigen Nutzen für sie hatte. Sie würde gerne öfter mit Ihren Lernpartnerinnen zusammen arbeiten (trifft völlig zu), sie hat sich auch gut mit der Gruppe verstanden.

Zum Thema Keimung und Bäume meinte sie, dass ihr Früchte und Blattformen schon bekannt waren, jedoch die Aspekte zum Alter und zur Größe der Bäume für sie neu waren. Zum Gedicht (vgl. Anhang S. VI) äußerte sie: *„In der Natur ist das in echt nicht so, da der Vogel nicht so alt wird und auch den Samen verspeist hätte.“*

Für sie wäre es in Ordnung (im Fragebogen „o.k.“) gewesen, noch mehr über Keimung zu erfahren, sie fand das Thema auch „o.k.“.

Bei der Exkursion zu Bäumen war sie in einer Eichen-Gruppe, die ein ausführliches und gutes Protokoll abgegeben hat. Sie möchte jedoch nicht gerne mehr zur Eiche erfahren, auch die anderen Themen fand sie nicht mehr so interessant. Ihr Thema fand sie „o.k.“. Sie hat mit ihrer Exkursionsgruppe im Gelände Spitzahorn, Eiche und Hainbuche wiedergefunden. Dabei hat sie sich Anregungen von der Lehrerin geben lassen. Sie traute sich zu, die Eiche wiederzuerkennen, meinte jedoch, Eiche, Linde und Eibe von früher schon zu kennen.

Sie fühlte sich während der Exkursion teilweise selbstbestimmt, hatte Spaß an der Arbeit und fand die Aufgabe nicht langweilig. Dabei hat sie sich teilweise bemüht. Sie hätte teilweise gerne mehr Zeit gehabt, sich mit dem Thema zu beschäftigen und fühlte sich eher nicht kompetenter nach der Bearbeitung. Dennoch würde sie es wieder machen, da es einigen Sinn für sie hatte. Sie hat sich mit den beiden Lernpartnerinnen gut verstanden und würde gerne öfters mit ihnen zusammen arbeiten.

Im Nachttest nannte sie Eiche, Ahorn, Tanne, Buche, Moos und Gras. Ihre Einschätzung der Vielfalt und Wertschätzung der Pflanzen blieb gleich.

Sie unterschied im Nachttest Bäume und andere Pflanzen so: *„Bäume werden älter, sie werden ca. 25-60 m groß und Bäume haben eine Rinde. Pflanzen werden nicht ganz so groß und werden auch nicht so alt, und haben keine Rinde.“*

---

<sup>37</sup> Aus organisatorischen Gründen wurden wahlweise mehrere Workshops angeboten, wobei die Teilnahme daran auf freiwilliger Basis war (vgl. dazu den Unterricht in Kap.5.5.3).

Im Unterricht ist Miriam als interessiert aufgefallen, sie hat auch einiges an Vorwissen mit in den Unterricht eingebracht. Dabei wirkte sie trotz ihrer oft guten Beiträge nicht selbstbewusst, sondern eher unsicher und arbeitsam.

### 6.8.7.3 Ein Aufgeschlossener Medien-Typ, NE-Typ 2: Ruth

Ruth war beim Vortest 12 Jahre alt und kam aus einem kleinen Dorf. Nach ihrer Einschätzung wachsen viele Pflanzen im Schulumfeld. Ihre Wertschätzung für Pflanzen ist hoch. Ruths Pflanzennennungen waren Löwenzahn, Gänseblümchen, Krokus, Butterblumen, Osterglocken und Fingerhut. Ihre Definition zum Baum war: „*Bäume haben einen Baumstamm der aus Holz ist und das haben Blumen nicht.*“

Sie fand fast alle Items zu den Naturschutzbegründungen sehr wichtig. Nur das Item 7.6 „Wildtiere und -pflanzen haben wie alles Lebendige einen Wert an sich“ wurde nur als „wichtig“ eingestuft.

Als Freizeitbeschäftigung gab sie Sport und Pfadfinder an.

Bei der Ökogartenexkursion war sie in der Melisse-Gruppe und fände es o.k., mehr zu der Pflanze zu erfahren. Zu den Pflanzen der anderen Gruppen würde sie gerne noch etwas erfahren. Das Thema ihrer Rallye fand sie sehr interessant. Sie hat Informationen zu den Wildbienen erhalten, aber die Geschichte zum „Essig der Diebe“ nicht gehört. Ihre Gruppe hat ganz eigenständig gearbeitet. Sie hat keine Angaben zu Pflanzen, die sie wiedererkennen würde, gemacht. Sie bearbeitete die Aufgaben, weil sie es wollte, sie sah keinerlei „ich muss das machen“ oder Langeweile darin. Sie hat sich teilweise angestrengt und fühlte sich danach teilweise kompetent. Sie hatte Spaß an den Aufgaben, hat sich mit den Lernpartnerinnen gut verstanden und würde das Ganze noch einmal machen, weil sie auch einen Nutzen für sich darin sieht. Sie hätte gerne mehr Zeit gehabt, um sich intensiver mit dem Thema zu beschäftigen.

Das Thema Keimung und Bäume fand sie gut verständlich und sehr interessant, sie würde auch gerne mehr zum Thema erfahren. Ihre Erkenntnis aus dem Gedicht war, dass Bäume viel länger zum Wachsen brauchen.

Bei der Exkursion zu Bäumen war sie in einer Eiben-Gruppe, die ein sehr gutes Protokoll abgegeben hat. Den Unterricht konnte sie gut nachvollziehen, sie kannte auch viele Bäume schon (Spitzahorn, Eibe, Eiche, Linde, Hainbuche). Neu waren für Sie Robinie und Rotbuche. Sie traute sich zu, alle Bäume, einschließlich der neu gelernten, wiederzuerkennen.

Sie würde gerne mehr zur Eibe erfahren sowie zur Eiche. Sie fand das Thema ihrer Gruppe sehr interessant.

Das Bearbeiten der Aufgaben hat ihr Spaß gemacht, sie glaubt, dass sie eine Wahl hatte, diese Tätigkeit auszuüben. Sie hat sich durchaus angestrengt. Die Arbeit mit ihren Lernpartnerinnen war gut, sie wollte wieder mit dieser Gruppe arbeiten. Sie sah auch Nutzen für sich in dieser Arbeit und hätte gerne noch mehr Zeit gehabt, sich draußen mit dem Thema zu beschäftigen.

Im Nachttest nannte sie Rotbuche, Feinstrahl, Spitzahorn, Melisse, Eibe, Gänseblümchen, Linde, Fingerhut, Robinie, Margerite und Hainbuche.



Sie mag die Pflanzen sehr und denkt, dass ganz viele im Schulumfeld vorkommen.

Ihre Baumdefinition war am Ende der Unterrichtsreihe etwas differenzierter:

*„Bäume haben in ihren Ästen und in ihrem Stamm Holz. Pflanzen nicht.“*

Bei den Naturschutzbegründungen veränderten sich ihre Antworten: Nur noch vier Items sind sehr wichtig, der Erholungs- und Entspannungs-Aspekt (7.2, 7.7) rutschte ab zu „wichtig“. Die Items 7.4 und 7.6, die Wissenschaft und Moral ansprechen, kreuzte sie nicht mehr an.

Sie zeigte im Unterricht insgesamt ein sicheres Auftreten. Als Wiederholerin wirkte sie schon gut in die Klasse integriert. Ihre Unterrichtsbeiträge zeigten Prägnanz und gute Qualität.

#### **6.8.7.4 Ein Entdeckend-sinnlicher Typ, NE-Typ 3: David**

David war beim Vortest 12 Jahre alt und lebte zum Untersuchungszeitpunkt in der Stadt. Nach seiner Einschätzung gibt es viele verschiedene Pflanzen im Schulumfeld. Er gab auch an, die Pflanzen zu mögen. Er nannte Brennnesseln, Büsche, Bäume, Ahorn, Eiche, Sonnenblumen, Pusteblumen, Löwenzahn und Gänseblümchen. Seine Beschreibung von Bäumen und krautigen Pflanzen war: „Bäume haben Stämme, Äste, Zweige. Sie liefern Holz. Blumen haben Blüten.“ Seine Naturschutzbegründungen waren differenziert: Erholung, Ästhetik, Wissenschaft und Moral sind für ihn sehr wichtig. Medizinischer Nutzen, Lebensgrundlagen und natürliche Geräusche und Gerüche sind für ihn wichtig. Weniger wichtig ist für ihn der Aspekt Spielen. In seiner Freizeit macht er regelmäßig Sport, Musik und beschäftigt sich mit dem Computer.

Er war bei der Okögartenexkursion in der Salbei-Gruppe und er würde gerne noch mehr zu dem Thema erfahren. Über die anderen Arbeitsgruppen etwas zu erfahren wäre für ihn auch gut (im Fragebogen „o.k.“). Er hat die Informationen zu den Wildbienen gehört, jedoch nicht zum „Essig der Diebe“. Seine Gruppe hat selbständig gearbeitet und sich Tipps bei den Erwachsenen geholt. Er traut sich zu, Kreuzblütler und Salbei wieder zu erkennen. Er fühlte sich selbstbestimmt und hatte Spaß am Bearbeiten der Aufgaben. Die Aufgaben waren für ihn nicht langweilig und er hat sich angestrengt. Er fühlte sich mit der Zeit kompetenter und sieht einen Nutzen darin, sich mit dem Thema zu beschäftigen. Er würde sehr gerne häufiger mit seinem Lernpartner zusammenarbeiten.

Zum Gedicht beim Thema Keimung und Bäume meinte er: *„Jedes Lebewesen soll seine Chance zu leben [haben], vielleicht braucht man es später noch wie in diesem Gedicht.“*

Seine Anmerkungen zum Unterricht: *„Alles ist interessant gewesen“.*

Er würde gerne noch mehr zum Thema Keimung erfahren, er fand das Thema an sich in Ordnung („o.k.“). Er bedankt sich auf dem Bogen explizit für den Unterricht.

Bei der Exkursion zu Bäumen war er in einer Eichen-Gruppe. Er fand das Thema seiner Gruppe „o.k.“ und würde gerne noch mehr zur Pflanze seiner Gruppe erfahren. Im Gelände hat er den Spitzahorn wieder gefunden. Seine Gruppe hat selbständig gearbeitet. Er traut sich zu, Eiche, Hainbuche, Linde, Eibe und Spitzahorn, Bäume, die er teilweise schon früher kannte, wiederzuerkennen. Bei Robinie und Rotbuche hingegen traut er sich

das nicht zu. Er fühlte sich sehr selbstbestimmt und hatte Spaß an der Arbeit, hat sich aber auch angestrengt. Mit der Zeit fühlte er sich kompetenter und würde das noch einmal tun, weil es für ihn Nutzen hat.

Im Nachtest ist seine Einschätzung für die Pflanzenvielfalt weiterhin bei „vielen“, und er mag sie. Er nennt: *„Eiche, Buche Hainbuche, Blumen: Gänseblümchen, Margerite, Feinstrahl, Löwenzahn, Ahorn, Tanne und vieles mehr...“*

Seine Bäume- Beschreibung: *„So unterscheidet man Bäume und Pflanzen: Bäume sind kräftiger, leben länger und gibt Schutz für die Natur.“*

Nutzbare Tiere und Pflanzen als Lebensgrundlagen (Frage 7.5) wanderten bei den Naturschutzbegründungen von wichtig zu weniger wichtig, die anderen Angaben blieben im Vergleich zum Vortest identisch.

David spricht und schreibt nicht auffällig schlechter als Kinder ohne Migrationshintergrund. David hat im Unterricht gut mitgemacht und gute Lernerfolge erzielen können. Er hat wach und mit Spaß mitgearbeitet. Im Nachtest wurde er aufgrund veränderter Angaben zu den Naturerfahrungen dem Naturerfahrungstyp 2 zugeordnet.

#### 6.8.7.5 Ein Natur-abgewandter Typ, NE-Typ 4: Katja

Katja war beim Vortest 12 Jahre alt und wohnte in einem größeren Dorf.

Katja nannte im Vortest acht Pflanzen (Buche, Weide, Tanne, Löwenzahn, Ahorn, Flieder, Gänseblümchen, Gras). Sie dachte, dass es viele Pflanzen im Schulumfeld gibt und gab an sie zu mögen. Zu der Definition von Bäumen äußerte sie sich nicht. Als einzige Freizeitbeschäftigung gab sie Reiten an.

Bei der Exkursion im Ökogarten war sie in der Arbeitsgruppe Pfefferminze. Das Protokoll dazu war ordentlich. Sie fand das Thema ihrer Gruppe „o.k.“. Für sie wäre es „o.k.“, noch etwas zur Melisse zu erfahren. Sie fand das Thema der Rallye interessant, hat dabei aber weder an der Einführung in die Wildbienen teilgenommen noch die Geschichte zum „Essig der Diebe“ gehört.

Wenn Hilfe nötig war, wurden im Gelände Lehrkräfte bzw. Erwachsene befragt.

Katja hatte nur teilweise den Eindruck, selbstbestimmt zu arbeiten (vgl. Items „Ich hatte die Wahl, die Tätigkeit auszuüben“, „Ich bearbeitete die Aufgaben, weil ich es musste“). Dabei hat sich mit den Lernpartnerinnen gut verstanden und viel Spaß bei der Bearbeitung der Aufgaben gehabt. Das Bearbeiten der Aufgaben gefiel ihr gut und es wurde auch teilweise ein Kompetenzgewinn erlebt. Es wurde ein Sinn in der Beschäftigung erkannt und Katja würde sich gerne auch noch intensiver mit dem Thema beschäftigen.

Ihre Beobachtungen zum Thema Keimung und Bäume zeigten ihre positive Einschätzung zum vielen Arbeiten im Freiland. Was für sie „alt“ war: *„dass wir so viel schreiben.“*

Ihr Interesse an dem Thema Keimung war eher gering.

Ihre Einschätzung zu Bäumen im Vergleich zu krautigen Pflanzen in Bezug auf das Gedicht lautete: *„Dass sie den Tieren sehr viel nützen für Nester oder die Früchte zum Verzehr.“*

Sie hat bei der 2. Exkursion mit drei anderen Mädchen am Thema Linde gearbeitet und ein erfreuliches Protokoll dazu abgegeben. Dabei war ihr weiteres Interesse an dem Thema mäßig: Es wäre für Sie o.k., noch etwas zur Eiche zu erfahren. Das Thema ihrer

Gruppe fand sie o.k.. Ihr Lernzuwachs, was die Artenkenntnis betrifft, war deutlich, so meint sie, Spitzahorn, Eiche, Linde und Rotbuche wiedererkennen zu können, da sie diese Pflanzen auch im Schulgelände gesehen hat. Hainbuche, Eibe und Robinie hingegen hat sie im Schulgelände nicht gesehen und traut sich auch nicht zu, diese Bäume wiederzuerkennen. Als einzigen Baum kennt sie von früher den Spitzahorn. Ihre Gruppe hat bei der Bearbeitung der Fragen zum Thema Linde ganz eigenständig gearbeitet.

Im Nachtest bleibt ihre Meinung zur Pflanzenvielfalt im Schulumfeld gleich „es gibt viele Pflanzen...“. Auch Ihre Wertschätzung bleibt gleich, sie mag sie. Zur Bäume-Frage entwickelt sie eine stimmige Antwort: *„Sie werden älter und größer. Haben eine Baumkrone. Sie haben eine harte Schale (Rinde).“* Ihre Naturschutzbegründungen sind im Vor- und Nachtest gleich, sie wechselte jedoch zum Naturerfahrungstyp 1.

Katja war im Unterricht ein eher unauffälliges Mädchen, was es erschwerte, eine genauere Einschätzung zu ihr abzugeben.

#### 6.8.7.6 Ein Sinnlich-erlebender Typ, NE-Typ 5: Georg

Georg war beim Vortest elf Jahre alt und lebte in der Stadt. Er dachte, dass nicht so viele verschiedene Pflanzen im Schulumfeld vorkommen und er mochte sie auch nicht so. Er nannte Sträucher, Büsche, Sonnenblumen und Löwenzahn. Den Unterschied zwischen Bäumen und anderen Pflanzen beschrieb er so: *„Ein Baum hat einen Stämme und keinen Stängel. Ein Baum hat einen Ast und in der Regel haben Pflanzen keine Äste.“*

Bei den Naturerfahrungen gab er explizit an, kein Haustier zu haben. Die Naturschutzbegründungen waren ihm alle sehr wichtig. In seiner Freizeit spielt er regelmäßig Fußball im Verein.

Bei der Ökogarten-Exkursion war er in der Salbeigruppe und sein Interesse an seinem Thema und dem Basilikum-Thema mittel. Er fand das Thema der Rallye „o.k.“. Informationen zu den Wildbienen hat er gehört, nicht jedoch zum „Essig der Diebe“. Die Gruppe hat selbständig gearbeitet und sich Tipps von Erwachsenen geholt. Er traute sich zu, Kreuzblütler wiederzuerkennen, jedoch nicht die Lippenblütler. Bei der Gruppenarbeit hat er sich nicht recht angestrengt, er erlebte auch keinen Kompetenzzuwachs. Er wollte sich mit dem Thema nicht mehr beschäftigen. Einen Nutzen sah er in der Arbeit nur teilweise.

Zum Thema Keimung und Bäume meinte er zum Gedicht: *„Aus was kleinem kann mal was großes werden.“* Was für ihn im Unterricht neu war: *„nicht gewusst wie alt sie werden [die Bäume], das die erste Blüte so spät wächst.“* Das Thema Keimung fand er gar nicht interessant und will auch gar nichts mehr dazu wissen. Er war in einer Eiben-Arbeitsgruppe, die kein Protokoll abgegeben hat. Er fand das Thema auch gar nicht interessant und will auch gar nichts zu den anderen Gruppen erfahren.

Bei der Exkursion zu Bäumen hat er Robinie, Spitzahorn, Eiche und Eibe gefunden, Rotbuche, Linde und Hainbuche jedoch nicht. Die Gruppe hat sich im Gelände von der Lehrkraft helfen lassen. Er traut sich nicht zu, die Bäume wieder zu erkennen.

Im Nachtest nannte Georg Ahorn, Brennnessel, Sonnenblume und Klee. Er dachte weiterhin, dass es nicht so viel Pflanzen im Schulumfeld gäbe und er mochte sie auch

weiterhin nicht so. Seine Beschreibung von Bäumen veränderte sich etwas: „*Pflanzen haben keine Stämme. Bäume werden viel größer.*“ Er hat dabei den Aspekt Wachstum aufgegriffen, was sich auch im Fragebogen zur Keimung gezeigt hat und als wichtiger Kompetenzgewinn für den Unterricht zu betrachten ist. Er hätte gerne ein Haustier- das gab er im NE-Bereich an, er würde es gerne pflegen, mit ihm spielen und mit ihm etwas unternehmen.

Die Naturschutzbegründungen sah er im Nachtest differenzierter: Medizinischer Nutzen, Wissenschaft, Lebensgrundlagen und Moral bleiben sehr wichtig, weniger wichtig werden natürliche Geräusche und Gerüche.

Insgesamt fiel Georg im Unterricht durch schlechte Mitarbeit und wenig Motivation auf.

Im Vorjahr hatte Georg eine andere Parallelklasse besucht. Seine Muttersprache ist nicht Deutsch.

### 6.8.8 Konkrete Baumkenntnisse der 5 Naturerfahrungstypen vor Unterricht

Die Kinder der Studie zeigten insgesamt heterogene Vorkenntnisse. Auffallend ist dabei, dass die Kinder der Interventionsklasse unterschiedliche Vorkenntnisse zu Bäumen im Zusammenhang mit ihren Naturerfahrungstypen zeigten:

Tabelle 6.23: NE-Typ und vor Unterricht bekannte Bäume

NE-Typ	Name	Anzahl vor Unterricht bekannter Bäume
Der Tierliebe Typ	Miriam	3
Der Aufgeschlossene Medien-Typ	Ruth	5
Der Entdeckend-sinnliche Typ	David	5
Der Natur-abgewandte Typ	Katja	1
Der Sinnlich-erlebende Typ	Georg	0

So brachten hier Kinder mit intensiverer Naturerfahrung schon größere Pflanzenkenntnisse mit in den Unterricht.

### 6.8.9 Zusammenfassende Darstellung zu den Vertretern der NE-Typen

Die verschiedenen NE-Typ-Vertreter zeigen deutlich unterschiedliche Vorkenntnisse zu Pflanzen auf und zeigen durch ihre Beschreibungen von Bäumen Einblicke in kindliche Konzepte zu Pflanzen. Das Interesse, noch mehr zu den Themen aus dem Unterricht zu erfahren, hängt bei den Kindern auch mit diesen Vorerfahrungen zusammen: Ruth und David waren am interessiertesten, Miriam und Katja zeigten geringeres Interesse und Georg am wenigsten (vgl. Tabelle 6.24).

Tabelle 6.24: Qualitative Ergebnisse zu den Naturerfahrungstyp-Vertretern der unterrichteten Schulklasse

Name und Naturerfahrungstyp	Anzahl der genannten Pflanzen und Beispielnennungen	So sehr mag ich Pflanzen	Baumdefinition U. = Unterricht	Gedanken zum Gedicht	Diese Pflanzen traue ich mir wiederzuerkennen	Diese Bäume erkenne ich	Interesse am Unterricht
Miriam, 1	4 Holunder	mag ich	<u>vor U.:</u> weiß nicht! <u>nach U.:</u> Rinde, Alter, Größe	Realistische Betrachtung	-	-	interessant
Ruth, 2	6 Fingerhut	mag ich sehr	<u>vor und nach U.:</u> Holz in Stamm und Ästen	Wachsen dauert	-	neu: Robinie, Rotbuche	sehr interessant
David, 3	9 Pustebume, Löwenzahn	mag ich	<u>vor U.:</u> Stamm, Ast, Holz, keine Blüten, <u>nach U.:</u> kräftiger, Alter, Schutz für Natur	Lebenschance für alle, Nutzen	Salbei, Kreuzblütler	Eiche, Linde, Spitzahorn	sehr interessant
Katja, 4	8 Tanne, Gras	mag ich	<u>vor U.:</u> - <u>nach U.:</u> Größe, Alter, Baumkrone, Rinde	Nutzen	-	Spitzahorn, Rotbuche, Linde, Eiche	ok
Georg, 5	4 Sträucher, Büsche	mag ich nicht so	<u>vor U.:</u> Stamm, Ast <u>nach U.:</u> Stamm, Wachstum, Größe	Wachstum	Kreuzblütler	Ahorn	ok

### 6.8.10 Zusammenfassung zu den Ergebnissen der unterrichteten Schulklasse

Insgesamt konnten alle 34 Kinder der Klasse vom Unterricht profitieren. Wer schon Vorkenntnisse wie zum Beispiel Wissen über verschiedene Bäume hatte, konnte seine Artenkenntnisse leichter erweitern und vertiefen.

Die Kinder äußerten sich im Durchschnitt positiv zum Unterricht und wären grundsätzlich dafür offen, noch mehr zu den Pflanzen – Kräuter, Bäume und der Entwicklung einzelner Pflanzen – zu erarbeiten. Die Kinder der NE-Typen 2, 1 und 3 hatten insgesamt am

meisten Interesse und Spaß an den Themen, die der NE-Typen 4 und 5 am wenigsten. Die fünf Kinder, die stellvertretend für die fünf NE-Typen genauer betrachtet wurden, zeigten die Vielschichtigkeit der Vorkenntnisse und Interessen in der Schulklasse auf und spiegelten die NE-Typen gut wider.

Alle Kinder würden gerne mehr Gruppenarbeit machen.

Konkrete Lernzuwächse durch den Unterricht waren Kenntnisse zu Kreuz- und Lippenblütlern, sowie die Kenntnis der Arten Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) und der Gattung Salbei mit zwei Arten (*Salvia officinalis* und *Salvia pratensis*). Bei den Bäumen gewannen die Kinder bessere Kenntnisse oder grundlegende Kenntnisse vor allem zu Eiche, Linde, Spitzahorn, Eibe und Hainbuche. Individuelle Lernzuwächse und „Aha- Erlebnisse“ wurden hauptsächlich beim Thema Keimung und Wachstum von Bäumen beobachtet.

Positiv fiel auf, dass alle Kinder der unterrichteten Schulklasse sich viel Mühe gegeben haben, die Fragebögen auszufüllen. Das ist bei vier Fragebögen (vgl. Anhang) in nur sechs Wochen mit zusätzlichen Hausaufgaben eine beachtliche Leistung. So kann es sein, dass sinkendes Interesse am Thema bei einzelnen durch den großen Arbeitsaufwand ausgelöst wurde. Dennoch brachte die Interventionsklasse dem Thema gegenüber nach dem Unterricht weiterhin Interesse entgegen.

## 6.9 Zusammenfassung zu den vorgestellten Ergebnissen

Die vorgestellten Ergebnisse zeigen je nach NED der Kinder unterschiedliche Einschätzungen pflanzlicher Vielfalt. Kinder, die Pflanzen höher wertschätzen, denken insgesamt eher, es gäbe mehr verschiedene Pflanzen im Schulumfeld. Kinder, die die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld geringer einschätzen, denken dagegen eher, dass unberührte Natur wichtig sei, um Prozesse in der Natur zu erforschen. Jene Kinder, die mehr Naturerfahrungen machen, denken eher, dass die Artenvielfalt im Schulumfeld größer ist. Naturkenntnis und Naturerfahrungen könnten somit eine bessere Einschätzung für Naturschutzmaßnahmen anbahnen.

Die Wertschätzung von Pflanzen sinkt bei den untersuchten neun Schulklassen durch Unterricht, wohingegen sich die Einschätzung ihrer Vielfalt eher positiv entwickelt. Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt nimmt jedoch bei der unterrichteten Schulklasse ab. Die Klasse hatte als einzige eine Exkursion nicht im Schulumfeld, sondern im extrem artenreichen Ökogarten der PH Heidelberg, was als möglicher Grund dafür zu sehen ist (vgl. Kap.6.4.2).

Kinder in der Sekundarstufe I verfügen über NED, die in direktem Zusammenhang mit den Kategorien von Bögeholz (1999) und Lude (2001) stehen. Dabei sind sie entweder direkt übertragbar oder bündeln NED dieser Studien neu (vgl. Kap. 6.6.3). Die erfassten Erfahrungsdimensionen lauten:

1. Natur und Pflanzen erforschen und entdecken
2. Ästhetisches Erleben der Natur
3. Pflanzen nutzen
4. Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen
5. Sinnliches Erleben (wilder) Natur
6. Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse erleben
7. Natur über Medien erfahren

Erforschen und Entdecken, Ästhetisches Erleben und Nutzen von Natur und Pflanzen wird dabei in verschiedene Erfahrungsbereiche eingeteilt. Der Umgang mit Tieren stellt hier eine mehrperspektivische Dimension statt: Nutzen, Pflegen und Spielen wird hier zusammengefasst. Zwei weitere Dimensionen umfassen spielerische Naturzugänge, wobei direktes sinnliches Erleben der Dimension „Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse“ gegenüber steht. Natur wird zudem auch sekundär über Medien erlebt, wobei Büchern, Filmen und auch dem PC eine vermittelnde Rolle zukommt. Die NED 1, 2 und 4 stehen dabei in einem positiven Zusammenhang mit der Fähigkeit, die Artenvielfalt im Schulumfeld höher einzuschätzen. Die 4. Erfahrungsdimension fördert zusätzlich die Wertschätzung von den Pflanzen im Schulumfeld.

Die Kinder lassen sich fünf Naturerfahrungstypen zuordnen. Diese NE-Typen sind unabhängig von soziodemographischen Faktoren. Die beobachteten NE-Typen wurden wie folgt benannt:

1. Tierlieber Typ
2. Aufgeschlossener Medien-Typ
3. Entdeckend-sinnlicher Typ
4. Natur-abgewandter Typ
5. Sinnlich-erlebender Typ

Die meisten Kinder wurden den NE-Typen 4 und 5 zugeteilt (je 64 Kinder), Typ 1 (36) und 3 (48) wurden von deutlich weniger Kindern vertreten. Je nach Zugehörigkeit zu den fünf verschiedenen NE-Typen nennen die Kinder auch vermehrt bestimmte Pflanzen bei offener Befragung: Der Tierliebe Typ nennt vermehrt Zierpflanzen und Frühlingspflanzen, ausschließlich der Sinnlich-erlebende Typ nennt den Begriff „Unkraut“ und am häufigsten Gartensträucher. Der Aufgeschlossene Medien-Typ nennt besonders oft die Begriffe „Farn“ und „Eiche“.

Die fünf NE-Typen unterscheiden sich zudem in der Wertschätzung von Pflanzen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt: Die verschiedenen Naturschutzbegründungen der Kinder werden von ihrer Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ beeinflusst. Dabei fällt auf, dass besonders der Natur-abgewandte Typ den Naturschutzbegründungen am wenigsten Bedeutung beimisst.

Kinder, die verschiedenen NE-Typen zugeordnet werden, profitieren unterschiedlich vom Unterricht. Der Tierliebe Typ, der Aufgeschlossene Medien-Typ sowie der Entdeckend-sinnliche Typ zeigten die beste Resonanz auf den Unterricht, der Naturabgewandte Typ konnte vergleichsweise am wenigsten mit dem Thema anfangen. Insgesamt konnten jedoch alle Kinder durch den kontextorientierten Unterricht individuelle Lernzuwächse aufzeigen, auch der Natur-abgewandte Typ.

Die fünf Kinder, die stellvertretend für die einzelnen NE-Typen in der Klasse genauer betrachtet wurden, spiegeln deren Interessen und Vorkenntnisse in einem Maß wieder, dass zukünftige Unterrichtsplanung und Unterrichtsgestaltung von der Beachtung dieser NE-Typen profitieren kann.



## 7 Diskussion

In diesem Kapitel werden zunächst die verwendeten Methoden diskutiert. Dabei werden regelmäßig ergänzende Anregungen zur weiteren Forschung zum Themenbereich gegeben. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt zusammen mit der jeweiligen Hypothese. Dabei werden die Hypothesen teilweise in neuen Sinnzusammenhängen geordnet. Die Wirksamkeit der Unterrichtsreihe wird im Zusammenhang mit den fünf verschiedenen NE-Typen erörtert. Kernpunkte der Diskussion stellen hier jedoch die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und die Begeisterungsfähigkeiten für das Thema Botanik bei den verschiedenen NE-Typen dar. Die Konsequenzen für Unterrichtsplanung, Lehrerbildung, Umweltbildung und mögliche gesellschaftliche Zusammenhänge werden abschließend erläutert.

### 7.1 Diskussion der Methoden

Das Design der empirischen Feldstudie setzt sich aus Interviews im Vorfeld, einer Vorstudie und einer Hauptstudie zusammen. Vorstudie und Hauptstudie waren nach dem Pretest-Posttest-Design gestaltet und wurden durch Zusatzdaten aus den Zwischenfragebögen zum Unterricht ergänzt. Die Hauptstudie erfasste auf Basis einer größeren Stichprobe Naturerfahrungsdimensionen. Der gesamte Datensatz enthielt qualitative und quantitative Anteile, die jeweils entsprechend ausgewertet wurden. Im Folgenden werden methodische Aspekte und statistisch eingesetzte Verfahren in Bezug auf ihren Ertrag und ihre Eignung für diese Studie erörtert sowie in einzelnen Fällen Entwicklungspotentiale für die weitere Forschung aufgezeigt.

#### 7.1.1 Zu den leitfadengestützten Interviews im Vorfeld

Vor der Ausgestaltung der Studie wurden Studierende und Kinder der 5. Klasse zu Pflanzenkenntnissen, Wertschätzungen von Pflanzen und Konzepten befragt.

Die Interviews dienten bei den Studierenden dazu, retrospektiv Einschätzungen zu erlebtem Unterricht zu erfassen, Zugänge zu Pflanzen abzufragen sowie tatsächliche Kenntnisse zu Pflanzen zu erheben. Hesse (2000) konnte in seinen Retrospektiv-Untersuchungen feststellen, dass die Schulabgänger wenige Formenkenntnisse hatten, sich aber wünschten, mehr Kenntnisse zu haben.

Die vorliegende Studie kann dies in Bezug auf die geringen Kenntnisse bestätigen. Es deutet sich jedoch hier schon an, wie individuell die jeweiligen Voraussetzungen für Pflanzenkenntnisse sind. Zudem sollen nach Meinung der Befragten die Unterrichtsinhalte an „spannenden Kontexten“ orientiert vermittelt werden.

Entgegen der Wahrnehmung der Studierenden gibt es durchaus giftige Pflanzen im heimischen Umfeld. Das bestätigen verschiedene Bücher, die Giftpflanzen beschrei-

ben (z.B. Liebenow, & Menzel 2002). Als Lehrkraft sollte man wichtige Giftpflanzen kennen, um die Schulkinder vor potentiellen Gefahren schützen zu können.

Insgesamt lieferten die Interviews differenzierte Einblicke in Bezug auf Vorkenntnisse und Wünsche an Lernkontexte der Studierenden. Sie bildeten damit wichtige didaktische Hinweise für die Planung des Unterrichts.

Die Interviews mit den Fünftklässlern dienten dazu, dem aktuellen Kenntnisstand der Kinder näher zu kommen und dabei ihre Präkonzepte (vgl. Kap. 2.8) zu beleuchten. Dabei konnten die geringen Vorkenntnisse zu Pflanzen (Lindemann-Matthies 1999, Jäkel 1995a, Mayer 1995, Pfligersdorffer 1991 u. a. und Kapitel 2.2) und auch die überwiegende Kenntnis von Zierpflanzen bestätigt werden (Lindemann-Matthies 1999). Die einzelnen interviewten Kinder offenbarten in den Interviews somit wertvolle Kenntnisse und Konzepte, die mit den oben genannten quantitativen Studien vergleichbar sind.

Die beobachtete Sprachlosigkeit von Studierenden und Schulkindern Pflanzen gegenüber, wenn es um Interessantes oder persönlich Bedeutsames, wie z.B. eine Lieblingspflanze geht, zeigt, wie wenig Bezug zu den Pflanzen besteht und wie wenig über diese Organismen bekannt ist.

Beide Probandengruppen, Studierende und Fünftklässler, lieferten aus den Interviews gewinnbringende Informationen für die Ausgestaltung der Studie, insbesondere für die Unterrichtsreihe und erfüllten damit ihren Zweck indem sie einen vertiefenden und Blickwinkel erweiternden Eindruck in das Forschungsfeld gaben. Die Methode der Interviews stellte eine sehr effektive Möglichkeit dar, bereits gewonnene Erkenntnisse im Kleinen zu bestätigen. Damit wurde die Möglichkeit geschaffen, die Äußerungen der Fünftklässler mit vorangegangenen Studien zu vergleichen und Anknüpfungspunkte zwischen vorangegangenen Studien und der vorliegenden Studie auszubilden.

### **7.1.2 Allgemeines methodisches Vorgehen**

Eine Evaluation des Unterrichts erfolgte in Hinblick auf die Wirkung auf die unterrichtete Klasse insgesamt und dessen unterschiedliche Wirkung auf die verschiedenen Naturerfahrungstypen. Dabei sind die Kinder der unterrichteten Schulklasse über die quantitative Analyse mit Kindern aus der Gesamtstichprobe vor allem über die Naturerfahrungstypen vergleichbar.

Die dargestellten Ergebnisse sind somit auf ähnliche Personengruppen übertragbar (Rost 2000 S. 136) und zeigen damit Naturerfahrungen und Naturerfahrungstypen der 5. und 6. Klassen an Gymnasien und bedingt an Realschulen auf.

Der Fragebogen des Pre- und Posttests eignete sich sehr gut, um die Naturerfahrungsdimensionen und NE-Typen der untersuchten Gruppe zu erheben. Dabei ist die Interpretation der Fragen zu Pflanzen (Wertschätzung, Einschätzung der Vielfalt, konkrete Pflanzen im Schulumfeld und Definition von Bäumen) nur für den Pretest der Gesamtstichprobe gut auswertbar, da der Unterricht, der vor dem Posttest in den jeweiligen Klassen erfolgte, nicht vergleichbar ist. Eine differenzierte Auswertung des Posttests hätte nur erfolgen können, wenn die Lehrkräfte dieser Klassen intensiv in das Forschungsprojekt mit einbezogen worden wären. Dadurch hätten die erforderlichen vergleichbaren Unterrichtsangebote und Lernprozesse eher erreicht werden können. Dazu wären jedoch Workshops und Fortbildungen zu dem Thema erforderlich gewesen oder die Ausgabe eines detaillierten Unterrichtsprogrammes (Lindemann-Matthies 1999). Dabei ist es insgesamt sehr schwer, Unterricht tatsächlich vergleichbar zu gestalten, da neben persönlichen Qualitäten, Interessen und Vorkenntnissen der Lehrkräfte unterschiedliche Voraussetzungen an den jeweiligen Schulen vorliegen, was die Ausstattung (Räume, Arbeitsmaterialien) und das Vorhandensein von vergleichbaren Pflanzen betrifft. Unterricht in verschiedenen Schulklassen ist vor allem dann gut vergleichbar, wenn die Kinder von der gleichen Lehrkraft begleitet werden und die Lernumgebung gleich gehalten wird, was hauptsächlich in Schullabors und anderen außerschulischen Lernorten möglich ist (u.a. Schnirch 2006). Je selbstgesteuerter Lernen jedoch ablaufen kann, umso stärker tritt der Lehrer mit seiner Persönlichkeit in den Hintergrund, sofern ein detailliertes Unterrichtsprogramm für diese selbstgesteuerten Lernprozesse eingesetzt wird (Randler 2003b S. 155).

Da die Unterrichtsreihe nicht an sich, sondern hauptsächlich in ihrer Wirkung auf die verschiedenen NE-Typen untersucht werden sollte, wurden die gewonnenen Daten aus dem Posttest vorwiegend für die Analyse der NE-Typen in der unterrichteten Schulklasse eingesetzt.

Durch den Posttest erfolgte zudem eine weitere Validierung des Fragebogens, da sämtliche Kinder vergleichbare bzw. die gleichen Angaben (Alter, Geschlecht, Wohnort, Freizeitgestaltung) wie im Pretest machten.

Die Interpretationen zu den fünf verschiedenen Naturerfahrungstypen durch die nach statistischen Verfahren ausgewählten Vertreter aus der unterrichteten Schulklasse sind in Hinblick auf die unterrichtete Schulklasse und die untersuchte Stichprobe schlüssig. Sie zeigen zudem Unterschiede in motivationalen Aspekten zwischen den Gruppen auf (vgl. Kap. 7.7.1). Hier wäre es sinnvoll gewesen, ergänzend andere Vertreter des Naturerfahrungstyps aus der Gesamtstichprobe genauer zu betrachten und mit Interviews konkretere Einblicke in die jeweiligen Naturerfahrungen und Wertvorstellungen der Kinder zu erlangen. Dies hätte jedoch einen großen zusätzlichen Aufwand erfordert, der den Rahmen einer Dissertation überschritten hätte. Die Verankerung der NE-Typen in der Gesamtstudie sorgt jedoch in Bezug auf den Pretest-Posttest-Fragebogen für facettenreiche und statistisch abgesicherte Befunde zu den einzelnen Typen. Nur in Hinblick auf die unterrichtete Schulklasse unterliegen die Beobachtungen verstärkt der Interpretation, die jedoch durch die

quantitativen Befunde gestützt und damit trianguliert (Moser 2003 S. 54) werden konnten.

Die Erfassung von Konzepten zu Bäumen im Unterschied zu Pflanzen konnte mithilfe der offenen Frage (vgl. Anhang S. I) nur bedingt geleistet werden. Die hier erfassten Konzepte können jedoch für eine weiterführende Interviewstudie genutzt werden, um beispielsweise die Komplexität von Vorkenntnissen und Konzepten zum Thema zu erfassen.

Es wäre für die Wahrnehmung der Vielfalt der Pflanzen eventuell hilfreich, zusätzlich ein konkretes Biotop abzufragen (z.B. den Stadtpark in der Nähe der Schule, ein Waldgebiet in der Nähe). Die Kinder sollten es grob kennen, um eine genauere Einschätzung der Vielfalt abgeben zu können. Man könnte zudem konkrete Artenzahlen vorschlagen bzw. um die Angabe von Artenzahlen bitten (Lindemann-Matthies 2002a).

Der Schulweg an sich ist für Kinder der Sekundarstufe I nicht mehr so erlebbar wie der Weg zur Grundschule, der noch in Fußnähe sein muss. Zur weiterführenden Schule gelangen die Kinder verstärkt mit PKW oder Bus, was das Erleben der Natur erschwert. Daher wurde im Fragebogen nach Pflanzen in der Schulumgebung gefragt, die jedoch auch wieder in Abhängigkeit von der Erreichbarkeit der Schule durch die verschiedenen Kinder beeinflusst werden kann. Sollte der Schulweg selbst mit seinem Erfahrungspotential genauer in das Blickfeld gerückt werden, müsste zusätzlich abgefragt werden, wie lange die Kinder zur Schule unterwegs sind und wie sie zur Schule kommen.

Alle Fragebögen wurden auf zwei bis maximal drei Seiten begrenzt, um die Lese- und Schreibfähigkeit der Kinder nicht zu überfordern. Kürzere Fragebögen haben zudem eine höhere Antwortrate (Atteslander 1995). Dabei konnten durch die gestellten Fragen alle als wesentlich erachteten Aspekte berücksichtigt und sinnvoll beantwortet werden. Durch die bewusste Reduktion der Fragen auf Kernaspekte konnten beispielsweise genauere Hinweise zu Wohnumfeld, Wertschätzung zu Pflanzen außerhalb des Schulumfeldes oder auch Angaben zur Anzahl der Pflanzen, die als „viel“ eingeschätzt wurden, nicht erfolgen.

Die Abfolge der Untersuchungsschritte erfolgte wissenschaftlich fundiert (Mayring 1997 S. 20): Nach einer qualitativen Analyse zum Forschungsfeld wurde das Analyseinstrument entwickelt und in einer Vorstudie getestet. Die quantitative Untersuchung wurde qualitativ an einzelnen repräsentativen Vertretern aus der Gesamtstudie aufgearbeitet. Die unterrichtete Schulklasse war mit ihren einzelnen Vertretern zu den NE-Typen in die Gesamtstichprobe eingebettet. Dadurch konnten die Daten insgesamt an Qualität gewinnen.

### 7.1.3 Probandenauswahl und Kombination von quantitativer mit qualitativ orientierter Forschung

Die Kinder in den quasi zufällig ausgewählten Schulklassen waren in Hinblick auf soziodemographische Merkmale gut durchmischt. Die erhobenen Vorkenntnisse, Naturerfahrungen und Freizeitbeschäftigungen weisen ebenso auf die gute Durchmischung der Schulklassen hin. Bei allen Schulklassen ist der Anteil an naturbezogenen Aktivitäten wie Naturschutz, Pfadfinder oder Alpenverein gering. Somit kann die dieser Studie zugrundeliegende Personenauswahl als typisch für durchschnittliche Kinder an städtischen Gymnasien eingeschätzt werden und generalisierend in Bezug auf ähnliche Personengruppen betrachtet werden.

Da es wichtig war, die Wirkung des Unterrichts auf die verschiedenen NE-Typen zu erforschen, wurden statistisch begründet Personen aus der Schulklasse für diesen Zweck ausgesucht. Durch die gemeinsame Erfassung der verschiedenen NE-Typen in Rahmenstichprobe und unterrichteter Schulklasse konnten die ausgewählten Vertreter für die einzelnen NE-Typen statistisch abgesichert werden (vgl. Kap. 7.1.2).

### 7.1.4 Faktorenanalyse zur Bildung der Naturerfahrungsdimensionen

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G1	Die neu konstruierten unterrichtsrelevanten Items zu Naturerfahrungsdimensionen (NED) lassen sich den NED früherer Studien zuordnen.	✓

Die Faktorenanalyse wurde ohne vorherige Sortierung der Items in theoriebasierte Faktoren (Borz & Döring 2003 S. 518) durchgeführt. Dieses explorative Vorgehen wurde bewusst gewählt, um zu erfahren, ob dieses Verfahren zu vergleichbaren Ergebnissen führen kann wie das theoriegeleitete Vorgehen von Bögeholz (1999). Es zeigte sich anhand der gebildeten NED, dass dieses explorative Verfahren das theoriegeleitete Verfahren in diesem Fall weitgehend bestätigt (siehe Kap. 6.6.3). Die in SPSS eingestellte Hauptkomponentenanalyse lieferte gut auswertbare und plausible Naturerfahrungsdimensionen. Eine weitere statistische Verfeinerung wurde daher nicht als erforderlich erachtet (wie z.B. bei Bögeholz 1999 und Lude 2001). Die errechneten Reliabilitäten nach Cronbach's  $\alpha$  bestätigten zudem die gute statistische Qualität der ermittelten Faktoren sowie eine gute Klärung (50,68 %) der Varianz der gewählten Faktorenanalyse (vgl. Kap.4.5.6).

### 7.1.5 Clusteranalyse zur Bildung der Naturerfahrungstypen

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G13	Die aus den Naturerfahrungen ermittelten Naturerfahrungstypen sind weitgehend stabil, können aber unterrichtliche oder jahreszeitliche Schwankungen aufweisen.	✓

Die vorgestellte Clusterlösung konnte ein breites Erfahrungsspektrum für die untersuchten Kinder differenziert aufzeigen. In vergleichbaren Studien (Bögeholz 1999, Gebauer 2007) wurden noch andere Gruppierungslösungen vorgestellt, worauf hier jedoch aus ähnlichen Gründen wie bei Lude (2001) verzichtet wurde: Neben der statistischen Eignung<sup>38</sup> der 5-Gruppen-Lösung bildeten die ermittelten Gruppen auch eine sinnvolle und gut interpretierbare Lösung der Daten. Diese Typen können daher auch für künftige Untersuchungen zur Umweltbildung mit heran gezogen werden.

Die erfassten NE-Typen zeigen für die Altersgruppe keine deutliche Festgelegtheit, da vom Vor- zum Nachtest deutliche Wanderungen stattfinden. Die Typen eins bis drei gewinnen dabei an größerer Bedeutung. Die Kinder sind in diesem Alter demnach noch beeinflussbar. Aspekte aus dem Unterricht, dem sozialem Umfeld und eine veränderte Beantwortung infolge von sozialer Erwünschtheit können für die Wanderungen zu anderen NE-Typen mit verantwortlich sein.

### 7.1.6 Zwischenfragebögen

Die Zwischenfragebögen zeigen als Erhebungsinstrument eine gute Eignung, eine differenzierte Einschätzung des Unterrichts durch die Kinder zu erfassen. Das sich dabei zeigende durchschnittliche bis höhere Interesse am Unterricht beschreibt einerseits eine gewisse Sättigung an Information, wie anhand der sinkenden Interessiertheit beim zweiten Zwischenfragebogen am Ende der Unterrichtsreihe bemerkbar wird. Es zeigen sich aber auch zwischen den NE-Typen deutliche Interessiertheitsunterschiede (vgl. Kap. 6.8.2), die zu einem besseren Verständnis der einzelnen NE-Typen beitragen.

Gerade die zweite Seite der Zwischenfragebögen, bei denen persönliche Einschätzungen zum Unterricht abgefragt wurden, machten deutlich, wie unterschiedlich die Kinder der verschiedenen NE-Typen Spaß an den Themen hatten, den Nutzen der Inhalte bewerteten und wie unterschiedlich sie ihre Lernerfolge bewerten (vgl. Kap. 6.8.2). Im Zusammenhang mit den Selbsteinschätzungen zu den Pflanzenkenntnissen (vgl. Kap. 6.8.1 und 6.8.5) konnten durch die Daten aus den Zwischenfrage-

---

<sup>38</sup> differenzierende Clustermittelwerte, vgl. Tab. 13 in Kap. 6.7.3, Stabilität der NE-Typen vgl. Kap. 6.7.6

bögen wertvolle Hinweise zu den von den Kindern wahrgenommenen gewonnenen Kenntnissen erfasst werden.

Die Qualität des vor allem nach Schnirch (2006) abgewandelten Erhebungsinstrumentes konnte so erneut bestätigt werden.

Jeweils die ersten Seiten der Zwischenfragebögen wurden dem durchgeführten Unterricht angepasst und sollten konkrete Hinweise zum vorangegangenen Unterricht liefern. Daher haben sie verstärkt qualitativen Charakter, der jedoch im Zusammenhang mit den Gesamtdaten der Studie spezifische Einblicke in die Interessen, Vorkenntnisse und Lernerfolge der verschiedenen NE-Typen liefern konnte.

## 7.2 Diskussion der Ergebnisse aus Pre- und Posttest

### 7.2.1 Die Einflussfaktoren Alter, Geschlecht und Wohnort

Im Folgenden werden die Hypothesen zum Alter, Wohnort und Geschlecht diskutiert. Für eine bessere Übersichtlichkeit wird im folgenden Überblick vorgestellt, welche Hypothesen verifiziert oder falsifiziert werden konnten:

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G6	Wertschätzung und Vorkenntnisse zu Pflanzen variieren innerhalb der Geschlechter stärker als zwischen den Geschlechtern.	✓ / – <sup>39</sup>
G7	Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Naturerfahrung der Kinder.	–
G8	Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Wertschätzung von Pflanzen.	✓
G9	Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Pflanzennennungen (Anzahl der Nennungen, genannte Pflanzenarten oder Pflanzengruppen) und die Einschätzung der Pflanzenvielfalt.	– ✓ ...
G10	Die Wohnortgröße hat einen Einfluss auf die Freizeitgestaltung der Kinder.	–

---

<sup>39</sup> Die Hypothesen waren teilweise zu aspektreich, was dazu führte, dass eine generelle Verifizierung bzw. Falsifizierung nicht möglich war. Auf eine Überarbeitung der Hypothesen zur klaren Verifizierung bzw. Falsifizierung wurde verzichtet, um die Genese des Forschungsprojektes nicht zu verzerren.

### Der Einfluss der Geschlechtszugehörigkeit

Die Hypothese G6 umfasst Kenntnisse und Wertschätzungen von Pflanzen und kann nicht grundlegend bestätigt oder widerlegt werden:

Jungen und Mädchen kennen ähnliche Pflanzenarten, wie sich durch ihre Nennungen (vgl. Kap. 6.3.3.1) zeigte. Das passt mit dem Befund zusammen, dass Mädchen und Jungen ähnliche Naturerfahrungen machen (Kap. 3.7 und 6.9 sowie Pohl 2006) sowie insgesamt eher wenig verschiedene Arten kennen (Kap. 6.4.1, Jäkel & Schaer 2004a u. a.). Das bestätigt die Hypothese G6 in Bezug auf die Kenntnisse zur Pflanzenvielfalt allgemein.

Es zeigte sich jedoch, dass Mädchen insgesamt signifikant mehr Pflanzen nennen. Mädchen machen in ihrer Gesamtheit auch artgenauere Angaben, wenn sie Pflanzen nennen. Zudem empfinden Mädchen eine höhere Wertschätzung für sie. Das bestätigt bisherige Befunde zu diesem Thema (u. a. Scherf 1985, Bögeholz 1999, Lindemann-Matthies 1999, Pohl 2006). Würde man diesen statistisch leicht nachvollziehbaren Ergebnissen allein vertrauen, würde man jedoch eine große Gruppe von Kindern falsch einschätzen, denn bei der genaueren Betrachtung der einzelnen Angaben zeigen sich deutliche Unterschiede innerhalb der Geschlechter: So gibt es beispielsweise in der vorliegenden Studie im Vergleich zu den Jungen etwa genauso viele Mädchen, die keine Pflanzen nennen, keine artgenauen Angaben machen und Pflanzen gar nicht mögen (vgl. Jäkel & Schaer 2004b). Diesen Kindern wird man durch die oben genannten Befunde nicht gerecht. Die später folgende Analyse der NE-Typen (Kap. 3.7 und 7.2.4) zeigt zudem, dass über diese Erfahrungstypen ein besseres Bild der Nennungsvorlieben, Wertschätzungen von Pflanzen und Einschätzung der Vielfalt gegeben werden kann als über eine Einteilung nach Geschlechtern. Dabei verteilen sich die beiden Geschlechter gleichmäßig auf alle fünf NE-Typen. Geschlechtsspezifische Naturerfahrungshäufungen, wie Bögeholz (1999) sie auch für die vergleichbare Altersgruppe finden konnte, konnten durch die vorliegende Studie nicht bestätigt werden<sup>40</sup>. Die Befunde von Pohl (2006), der ausschließlich mit einer ähnlichen Altersgruppe (Kinder am Ende der Grundschulzeit) arbeitete, können durch die geschlechtsübergreifend homogenen Naturerfahrungen der vorliegenden Studie bestätigt werden. Möglicherweise treten die geschlechtsspezifischen Unterschiede erst später wieder deutlicher zu Tage, wie sie Löwe (1992) durch die pubertätsbedingten Veränderungen beschreibt. Dabei sollte jedoch gerade in der sensiblen Phase der Pubertät darauf geachtet werden, die Individualität der Kinder zu unterstützen. Um diese Individualität jedoch unterstützen zu können, ist es erforderlich, ihre Fähigkeiten und Wertschätzungen richtig einschätzen zu können, wobei die NE-Typen ein dienliches Instrument darstellen können.

---

<sup>40</sup> Da Bögeholz eine Stichprobe mit einer anderen Altersstruktur (10 bis 18 Jahre, in der vorliegenden Studie wurden 9 bis 12-jährige befragt) wählte, können diese altersbedingten Typunterschiede die folgende Typenbildung stark beeinflusst haben.



### Der Einfluss der Größe des Wohnortes

Die Wahrnehmung für die Vielfalt war in der vorliegenden Studie bei den Kindern aus dem städtischen Umfeld größer als im ländlichen Umfeld, was die Hypothese G9 teilweise bestätigt. Das kann auf den Einfluss des Bildungsstands der Eltern zurückzuführen sein, da ein Bildungsgefälle zwischen Stadt und Land bereits beobachtet wurde (Langeheine & Lehmann 1986). Die Eltern spielen in der Umweltbildung eine wichtige Rolle (Bögeholz 1999) und sie können wiederholt auf die Vielfalt in der Umgebung des Lebensraumes hinweisen.

Lindemann-Matthies (1999 S. 33 & 39) konnte in ihrer Schweizer Studie feststellen, dass Kinder aus ländlicher Umgebung mehr Pflanzen und eher Wildpflanzen nannten und die Vielfalt der Pflanzen auf dem Schulweg höher einschätzten. Auch Gebauer (1994) konnte höheres Umweltwissen bei Landkindern beobachten.

Die Hypothese G9 konnte anhand der vorliegenden Daten jedoch in Bezug auf Quantität und Qualität der Pflanzennennungen nicht bestätigt werden. Ähnliches zeigt sich bei den Ergebnissen zu den NE-Typen im Zusammenhang mit der Wohnortgröße (vgl. Kap.6.7.5).

In der vorliegenden Studie zeigten sich Zusammenhänge zwischen abnehmender Größe des Wohnortes und sinkender Wertschätzung der Pflanzen des Schulumfeldes (vgl. Kap. 3.3.4), was die Hypothese G8 bestätigt. Lude (2001 S. 137) konnte einen vergleichbaren Zusammenhang nicht beobachten, aus seiner Studie gibt es daher keine vergleichbaren Ergebnisse. Zur Interpretation der eigenen Ergebnisse ist es daher sinnvoll, die mögliche Vertrautheit mit dem Schulumfeld mit heranzuziehen: Kinder, die weniger ländlich wohnen, wohnen oftmals auch näher an der Schule und das Schulumfeld ist dem vertrauten Umfeld zuhause ähnlicher. Daher können sie das schulische Umfeld möglicherweise höher wertschätzen. Um dies abzusichern, müsste jedoch auch nach der Wertschätzung von Pflanzen im heimischen Umfeld gefragt werden. Eine artenreichere und schönere Gestaltung der Landschaft könnte auch ursächlich für die unterschiedliche Wertschätzung sein. Da jedoch sowohl in städtischen Gebieten als auch in ländlicheren Gebieten ähnlich viele Pflanzenarten anzutreffen sind (in Städten sind oftmals mehr Arten als im durch intensive Landwirtschaft überprägten Umfeld, Reichholf 2007) und auf eine schöne Landschaftsgestaltung geachtet wird, scheint dieses Argument meines Erachtens weniger wichtig.

Da sich weder im Zusammenhang von Wohnortgröße und Naturerfahrung (G7) noch im Zusammenhang von Wohnortgröße und Freizeitaktivitäten (G10) signifikante Zusammenhänge gezeigt haben, scheinen die Naturerfahrungsmöglichkeiten allein durch die Wohnortgröße nicht messbar zu sein. Auch hier wäre es sinnvoll, die Siedlungsstruktur genauer zu untersuchen (Lindemann-Matthies 1999) bzw. die Erreichbarkeit von Naturräumen wie Bach, Wald etc. (Pohl 2006) abzufragen. Ein Einfluss durch Eltern mit eher höherem Bildungsstand, die insbesondere im städtischen Lebensraum darauf achten, dass ihre Kinder naturnah spielen bzw. verschiedenen

Freizeitaktivitäten nachgehen, kann hier Unterschiede zusätzlich ausgleichen (Langeheine & Lehmann 1986).

Zudem erinnern Kinder, die lieber drinnen spielen oder sich seltener in der freien Natur aufhalten, positive Naturerlebnisse stärker, die seltenen Erfahrungen werden durch stärkeres Erinnern kompensiert (Langeheine & Lehmann 1986). Pohl (2006) konnte zeigen, dass Kinder, für die Natur besser zugänglich ist (Erreichbarkeit von Wald, Wiese, Bach im Wohnumfeld) mehr und differenziertere Naturerfahrungen machen und auch mehr Wissen über die Natur zeigen (Pohl 2006 S.143). Ein naturnahes Wohnumfeld alleine reicht jedoch nicht aus, um differenzierte und positive Naturerfahrungen zu machen (Pohl 2006 S. 113).

## 7.2.2 Kenntnis und Wertschätzung von Pflanzen und Einschätzung der Pflanzenvielfalt

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G4	Die Kenntnis und die Wertschätzung von Pflanzen sowie die Einschätzung der Pflanzenvielfalt ändert sich vom Pretest zum Posttest.	✓
T1	Die Wertschätzung für krautige Pflanzen verändert sich durch Unterricht.	✓
T2	Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld verändert sich durch Unterricht positiv.	—
T9	Die offen genannten Unterscheidungskriterien zwischen Bäumen und anderen Pflanzen verändern sich durch Unterricht positiv.	✓

Die Hypothese G4 konnte in allen Aspekten bestätigt werden. Dabei ist zu beachten, dass Pflanzennennungen hier weitgehend als Kenntnisse verstanden werden. Das beruht auf den Erkenntnissen von Jäkel & Schaer (2004a): Hier konnte gezeigt werden, dass Kinder vor allem jene Pflanzen in offener Befragung nennen, die sie bereits kennen. Die Unterschiede bei den Pflanzennennungen in der Vor- und Nachbefragung beruhen einerseits auf jahreszeitlichen Aspekten (vgl. Kap. 6.4.1 und Lindemann–Matthies 1999 S. 59, 144<sup>41</sup>). In Bezug auf die unterrichtete Schulklasse beruhen sie andererseits auf konkreten Lernerfolgen bzw. der Schulung der Aufmerksamkeit für Pflanzen durch Unterricht: Es wurden nach Unterricht vermehrt artgenaue Angaben zu Pflanzen gemacht und konkrete Nennungen von Hainbuche und Eibe bestätigten unterrichtliche Lernerfolge.

---

<sup>41</sup> Die Kinder in ihrer Kontrollgruppe nahmen im Sommer mehr Arten wahr als im Frühling (Lindemann-Matthies 1999), was auch den tatsächlich wahrnehmbaren jahreszeitlichen Unterschieden in der pflanzlichen Artenvielfalt entspricht.

Die Wertschätzung für Pflanzen sank bei allen untersuchten Stichproben, was auch die Hypothese T1 bestätigt. Dieser Effekt ist aus früheren Untersuchungen bekannt (Jäkel & Schaer 2004a), und kann mit einer sinkenden Interessantheit des Themas „Pflanzen“ einhergehen, da durch Unterricht der Wunsch nach Informationen zu Pflanzen befriedigt werden konnte (Randler 2003b S. 150). Der Umstand, dass der gleiche Fragebogen zweimal eingesetzt wurde, kann bei den Kindern zu Langeweile geführt und weniger Motivation beim Ausfüllen bedeutet haben. „Repeated testing“ führt verstärkt bei Längsschnittstudien zu geringeren Angaben im Bereich Interesse<sup>42</sup> (Keeves 1998 in Randler 2003 S. 150).

Die Einschätzung der Pflanzenvielfalt stieg in der Vorstudie deutlich an, und in der Gesamtstichprobe ohne intensiven Botanikunterricht leicht an. In der unterrichteten Schulklasse der Hauptstudie hingegen sank die Einschätzung der Pflanzenvielfalt leicht ab, was der Hypothese T2 widerspricht. Diese Ergebnisse waren jedoch nicht signifikant. Da in der Vorstudie das Schulumfeld intensiver Gegenstand des Unterrichts war, können diese Befunde folgendermaßen erklärt werden: Die Aufmerksamkeit für Pflanzen konnte in der Vorstudie durch den gezielten Unterricht gut gefördert werden. Da der Fragebogen an sich auch schon einen Lerneffekt haben kann, indem er auf Umstände aufmerksam macht, an die die Kinder vorher nicht gedacht haben, kann die Zunahme für die Gesamtstichprobe durch den Einsatz des Fragebogens ausgelöst worden sein. Die unterrichtete Schulklasse der Hauptstudie war an zwei verschiedenen Lernorten. Dort wurden zudem verschiedene Pflanzengruppen - im artenreichen Ökogarten verstärkt kräutige Pflanzen und im tatsächlich vergleichsweise artenärmeren Schulumfeld Bäume – thematisiert. Somit kann hier von einem positiven Lerneffekt ausgegangen werden: die Kinder schätzten das Schulumfeld in Relation zum Ökogarten in seiner Artenvielfalt nach Unterricht geringer und damit vergleichsweise realistischer ein. Nach Löwe (1990 S. 277) sollte ein wichtiges Ziel des Biologieunterrichts sein, die Kinder zu guten Beobachtern auszubilden. Das scheint gerade im durchgeführten Unterricht bei vielen Kindern erfolgreich gewesen zu sein, wie die jeweils realistischere Einschätzungen der Pflanzenvielfalt im Schulumfeld nach Unterricht zeigen konnten.

Insgesamt hat sich zudem gezeigt, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Anzahl von Pflanzennennungen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt gibt. Das bestätigt Befunde von Lindemann-Matthies (1999 S.144): Mit der Kenntnis mehrerer Arten kann die Wahrnehmung für die Vielfalt gefördert werden und ein besseres Gefühl für Biodiversität angebahnt werden. Die oben genannten Befunde der eigenen Studie unterstützen diese These von Lindemann-Matthies.

Die Zusammenschau von den Befunden aus Vorstudie und Hauptstudie mit der unterrichteten Schulklasse (vgl. Kap. 6.4.2) zeigt auf, dass die Wahrnehmung der

---

<sup>42</sup> Da Interesse und Wertschätzung als Konstrukte eng miteinander zusammenhängen (vgl. Kap. 2.9.1 bis 2.9.3) werden hier zur Interpretation Befunde zum Thema Interesse mit herangezogen.

Pflanzenvielfalt durch Unterricht deutlich beeinflusst werden kann. Dabei ist die Wahrnehmung der Vielfalt auch als eine Relationsbeschreibung zu bereits Bekanntem zu verstehen.

### 7.2.3 Erfassung der Naturerfahrungen anhand von Naturerfahrungsdimensionen

Die im Folgenden diskutierten Hypothesen können durch das Instrument der Naturerfahrungsdimensionen (NED) bewertet werden. In einzelnen Fällen können Hypothesen zum Thema Naturerfahrungen jedoch nur durch das auf den Naturerfahrungen aufbauende Konstrukt der Naturerfahrungstypen erfasst werden. Ihre Diskussion erfolgt im Kapitel 7.2.4.

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G1	Die neu konstruierten unterrichtsrelevanten Items zu NED lassen sich den NEDs früherer Studien zuordnen.	✓
G3	Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Wertschätzung von Pflanzen und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt mit den Naturerfahrungen der Kinder.	✓

Tabelle 6.11 in Kap. 6.6.3 beschreibt die Vergleichbarkeit bzw. Übertragbarkeit der neu ermittelten Dimensionen mit bereits beschriebenen Dimensionen von Lude (2001) und Bögeholz (1999). Sie zeigt außerdem für alle neu definierten Dimensionen Entsprechungen in den früheren Studien auf, was die Hypothese G1 bestätigt. Die Bestätigung dieser Hypothese unterstützt die Qualität des Erhebungsinstrumentes und ermöglicht Vergleiche zwischen den Studien von Bögeholz und Lude mit der vorliegenden Arbeit:

- Die erste und zweite NED (vgl. Tabelle 6.11 Kap. 6.6.3) sind nahezu identisch mit den Erfahrungsdimensionen von Bögeholz und Lude. Durch Hinzunahme von Fragen zum Umgang mit Pflanzen bekommen die instrumentellen und ernährungsbezogenen Dimensionen der Referenzstudien hier einen Schwerpunkt in Bezug auf Pflanzen.
- Die NED „Natur und Pflanzen erforschen und entdecken“ hängt aus didaktischer Sicht sowie aufgrund von Itemübereinstimmungen mit der instrumentell-erforschenden NED von Bögeholz zusammen und zeigt den oftmals bewussten Umgang mit der Natur.
- Neu ist die Zusammenführung der instrumentellen Aspekte zu Tieren mit der sozialen Dimension, so dass eine NED entstand, die sich durch einen mehrdimensionalen Umgang mit Haus- und Nutztieren beschreiben lässt.
- Sehr nah am Freizeiterleben der Kinder im Freien sind die folgenden beiden Dimensionen, die in der vorliegenden Studie erfasst wurden: Spaß, Erholung und Entspannung stehen hier im Vordergrund, Entdecken und Erforschen sind hier

als Erlebensaspekte deutlich untergeordnet zu beobachten. Die Unterschiede zwischen diesen Dimensionen liegen im sinnlichen, eher genießenden Umgang bei Dimension fünf „Sinnliches Erleben (wilder) Natur“ und einem eher aktiv spielenden Aspekt bei Dimension sechs „Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse“. Dabei hat Item 27 „Enten füttern“ eine soziale Komponente (vgl. Dimensionen bei Lude und Bögeholz), beschreibt jedoch auch ein unreflektiertes Verhalten. Denn gerade dieses Verhalten wird als umweltschädigend herausgestellt (vgl. Müller 1999). Die Dimension „Natur als Abenteuerspielplatz und Kulisse“ spiegelt Beobachtungen von anderen Autoren, so beschreiben z.B. Neumann & Neumann (1999, S. 5), dass Kinder Natur als ein „schmückendes Beiwerk“ sehen.

- Die siebte Dimension „Natur über Medien erfahren“ lässt sich weitgehend mit der medialen Dimension von Lude vergleichen, wobei jedoch bei Lude noch kein Item zum Thema Internet bestand. Das Internet kann dabei von Kindern sowohl für reflektierte Suche nach Informationen genutzt werden, aber auch zum „entspannenden Surfen zu interessanten Themen“ unterhaltsam sein. Daher wurde das neue Item zum Thema Internet der siebten Dimension aus fachlich-inhaltlichen Erwägungen, jedoch entgegen seine Faktorenladung, die eher für die erste Dimension gesprochen hätte, zugeordnet.

Die verschiedenen Naturerfahrungen zeigten mit den Fragen zur Wertschätzung von Pflanzen im Schulumfeld und der Einschätzung ihrer Vielfalt teilweise sehr signifikante Korrelationen, was die Hypothese G3 weitgehend bestätigt (vgl. Kap. 6.6.5).

Der sehr signifikante Zusammenhang zwischen Wertschätzung von Pflanzen und der Erfahrungsdimension „Natur und Pflanzen erforschen und entdecken“ deckt sich mit Befunden aus der Schulgartenpraxis (vgl. Kap. 2.3.), bei der Kinder mit Erfahrungen aus der Gartenarbeit eine höhere Wertschätzung für Organismen zeigten. Gebauer (1994) weist darauf hin, dass Naturerfahrung eine Grundlage für den Aufbau einer Beziehung zu ihr voraussetzt, wobei die Konzentration auf einzelne Organismen deren Wertschätzung fördert (Cornell 1991). Lindemann-Matthies (1999) konnte zeigen, dass zwischen Kenntnis und Wertschätzung ein positiver Zusammenhang besteht.

Daraus lässt sich für die Dimensionen, die mit einer höheren Wertschätzung von Pflanzen einhergehen, vermuten, dass sie ein bewusstes Erlernen einzelner Organismen fördert. Wer also Natur und Pflanzen erforscht und entdeckt, macht Lerngewinne, die das positive Verhältnis zur Natur stärken. Ästhetische Zugänge ermöglichen zudem intensive Begegnungen mit Organismen, die hier positiv auf die Entwicklung von Wertschätzung wirken. Sogar der Umgang mit Tieren trägt dazu bei, Pflanzen stärker wertzuschätzen. Vermutlich wird beim Umgang mit Tieren erfahren und erlebt, dass die Pflanzen für viele Tiere eine Nahrungsgrundlage darstellen. Aus dieser Nutzen-Perspektive entwickeln Kinder im Folgenden Wertschätzung für diese Pflanzen bzw. für Pflanzen allgemein. Da Lindemann-Matthies zeigen konnte, dass

Wertschätzung und die Einschätzung von Pflanzenvielfalt in einem positiven Zusammenhang stehen, kann der hier beobachtete Zusammenhang zwischen der Naturerfahrungsdimension „Tiere nutzen, pflegen und mit ihnen spielen“ mit der verstärkten Einschätzung der Pflanzenvielfalt in dieser Dimension bestätigt werden. Dabei ist jedoch unklar, ob die Pflanzenkenntnisse der Kinder, die dieser Dimension verstärkt zusprechen, tatsächlich fundierter oder größer sind als bei den anderen beiden Dimensionen. Jedenfalls schätzten diese Kinder die Pflanzenvielfalt deutlich höher (und damit meist realistischer) ein. Auszuschließen ist auch hier nicht, dass die Kinder, die verstärkt erforschend und entdeckend erleben bzw. ästhetisch erleben, möglicherweise Lebensräume kennen, die für sie erkennbar artenreicher als das Schulumfeld sind (vgl. Ergebnisse zur Einschätzung der Pflanzenvielfalt durch die unterrichteten Schulklassen und die Rahmenstichprobe Kap. 6.4.2). Um diese Befunde absichern zu können, sollten in einer Folgestudie Einschätzungen zur Pflanzenvielfalt bei verschiedenen Lebensräumen abgefragt werden und diese mit Pflanzenkenntnissen verglichen werden.

#### 7.2.4 Naturerfahrungstypen

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G2	Kinder nennen Pflanzenarten in Abhängigkeit von ihren Naturerfahrungen.	✓
G5	Schulkinder beschreiben den Unterschied zwischen Bäumen und anderen Pflanzen in Abhängigkeit von ihren eigenen Naturerfahrungen.	–
G14	Kinder unterschiedlicher Naturerfahrungstypen nennen unterschiedliche Pflanzenarten in der offenen Befragung.	✓
G15	Kinder unterschiedlicher NE-Typen unterscheiden sich in ihrem Wunsch nach Naturerfahrung.	✓

Folgende Befunde bestätigen die Hypothesen G2 und G14: Der Tierliebe Typ nennt vermehrt Zierpflanzen, der Entdeckend-sinnliche Typ und der Sinnlich-erlebende Typ nennt vermehrt Gartensträucher (vgl. Kap. 6.7.4) auf die offene Frage nach Pflanzen im Schulumfeld. Der Aufgeschlossene Medien-Typ nennt eher die Pflanzenbegriffe Farn und Eiche. Diese Nennungen lassen vermuten, dass die Kinder dieser verschiedenen NE-Typen verstärkt die Lebensräume kennen, worin diese Pflanzen angetroffen werden können. Demnach hätte der Aufgeschlossene Medien-Typ eher Zugang zum Wald als zu einem Garten.

Nur Kinder vom Sinnlich-erlebenden NE-Typ nannten im Pretest der Hauptstudie den Begriff „Unkraut“. Das wiederum lässt vermuten, dass diese Kinder Natur vermehrt aus dem Nutzenaspekt im heimischen Garten kennen und Wildkräuter eher anthropozentrisch oder unreflektiert benennen. Denn der Begriff „Unkraut“ beruht auf einer anthropozentrischen Sichtweise der Pflanzen unter einem Nutzenaspekt, wobei je nach Nutzungszintention verschiedene Pflanzen als Unkräuter oder Nutzkrauter

bezeichnet werden können (vgl. u.a. Hofmeister & Garve 1998). Fitter (1987 S. 174) definiert Unkraut als „konkurrierende Wildpflanze am Standort der Kulturpflanze“. Hier scheint es sinnvoll, Kindern Perspektiven aufzuzeigen, wie Pflanzen außerdem gesehen werden können. Der nicht wertende Begriff Wildpflanze (Jäkel 1995a S. 237) eignet sich hier neben der Erarbeitung von der ökologischen, kulturellen oder medizinischen Bedeutung dieser Pflanzen besonders, was gerade durch kontextbezogenes Arbeiten ermöglicht wird (vgl. Kap. 2.5.2).

Die Anzahl der Pflanzennennungen sowie die fachliche Qualität der Nennungen zeigten keine signifikanten Zusammenhänge mit bestimmten NE-Typen. Kinder, die dem instrumentell-erkundenden Typ bei Bögeholz (1999) zugeordnet werden konnten, hatten höhere Pflanzenkenntnisse als die anderen Gruppen (sozial, ästhetisch, ökologisch-erkundend) (Bögeholz, S. 110). Der Grund, warum die Befunde hier auseinander gehen, liegt hauptsächlich in der Erfassung der Kenntnisse, die bei Bögeholz eine Auswahl bestimmter Pflanzenarten umfasste, zu denen die Probanden konkrete Angaben machen mussten, worauf in der vorliegenden Studie verzichtet wurde. Stattdessen wurde (wie oben beschrieben) offen nach Pflanzen gefragt, die den Kindern im Schulumfeld auffallen.

Es zeichneten sich anhand statistischer Berechnungen keine Zusammenhänge zwischen Baumbeschreibungen und der jeweiligen Zuordnung zu einem NE-Typ ab. Die Kinder beantworteten die Frage zu Unterschieden von Bäumen im Vergleich zu anderen Pflanzen jedoch sehr vielschichtig und lieferten dadurch interessante Hinweise auf ihre Konzepte und Kenntnisse:

Die Abgrenzung von Bäumen zu anderen Pflanzen erfolgte durch die hier untersuchten Kinder hauptsächlich anhand von sichtbaren Merkmalen, was dem Habitus-Begriff bei Mayer (1992 S. 78) entspricht.

Unterschiede in Alter und Wachstum spielten für die Kinder eine weitere wichtige Rolle. Cypionka (2007 S. 74) konnte anhand einer qualitativen Untersuchung von Kindern der Sekundarstufe I zeigen, dass Wachstum und Bewegung für die Beschreibung von der Lebendigkeit von Pflanzen große Bedeutung haben. Pflanzen wurden bei ihr zudem verstärkt als Blütenpflanzen wahrgenommen (Cypionka 2007 S. 75, siehe auch Klemm 1974). Klemm (1974) fand bei Kindern der 6. Klasse auch den Begriff „Holzgewächse“ zur Beschreibung von Pflanzen allgemein. Die beobachteten Befunde bestätigen Ergebnisse dieser Studien, wobei sich zeigt, dass in der 5. und 6. Klasse die Begriffe „Blume“ und „Bäume“ teilweise noch als Äquivalent für einteilende Begriffe der verschiedenen Pflanzengruppen benutzt werden.

Die Konzepte über Unterschiede zwischen Bäumen und anderen Pflanzen veränderten sich bei der unterrichteten Schulklasse, wodurch die Hypothese T9 (vgl. Kap.7.7) bestätigt werden kann: Die Kinder konnten zum Großteil ihr Konzept von Bäumen und krautigen Pflanzen erweitern. Ein gutes Drittel der Kinder beschrieb in

der offenen Frage zur Abgrenzung von Bäumen zu anderen Pflanzen (vgl. Anhang) Bäume differenzierter und besser, was als *Conceptual growth* (Häußler & Hoffmann 1998, Carlsson 2002) verstanden werden kann.

Kinder am Ende der Grundschulzeit zeigen Interesse für Pflanzen und haben Konzepte über die Bedeutung von Samen und Lebenszyklen bei Pflanzen. Diese Konzepte passen jedoch nur bedingt zu den aktuellen wissenschaftlichen Befunden. So ist den Kindern z.B. der Laubfall bei winterharten Bäumen wichtig. Der Grund, warum diese Bäume überwintern können, ist ihnen jedoch nicht klar (Lehnert et al. 2007). Dass Samen zum Lebenszyklus der Pflanzen gehören ist ihnen auch nur ansatzweise klar. Die Bedeutung der Apfelkerne im Apfel ist für sie mit dem Lebenszyklus der Pflanzen nicht verbunden (ebenda 2007). Ähnliche Beobachtungen konnten im Rahmen der Unterrichtsreihe gemacht werden. Die gezielte Verbindung von verschiedenen Lebensformen bei Pflanzen und deren Lebenszyklus im Unterricht wurde damit als dringend erforderlich bestätigt.

Einige Kinder hatten zudem problematische Präkonzepte (vgl. Kap. 2.8) zum Thema Fotosynthese: Bäume würden Fotosynthese betreiben, andere Pflanzen nicht; oder der Gasaustausch verlief bei Bäumen grundsätzlich anders (vgl. Kap. 6.4.4). Die Fotosynthese selbst wurde in der Unterrichtsreihe nicht thematisiert. Bei einer Erarbeitung des Gasaustauschs von Pflanzen müsste aus konstruktivistischer Sicht auf Präkonzepte eingegangen werden, um diese bewusst zu machen und mit dem wissenschaftlich aktuellen Konzept in Beziehung zu setzen. Wie das didaktisch gelöst werden kann, schlagen beispielsweise Gerhardt und Burger (1997 S. 384-388) vor.

Je mehr Naturerfahrungen die Kinder machten, umso größer wurde der Wunsch, noch mehr Naturerfahrungen zu machen. Das verifiziert die Hypothese G15. Zu diesen Befunden kam auch Lude (2001). Dabei waren bei den Untersuchungen von Lude die Erwartungen von Naturerfahrenen an Aufenthalte in der Natur oftmals realistischer als von Unerfahrenen, die eher enttäuscht reagieren (vgl. Lude 2001 & 2005). Das wiederum lässt sich mit den Ergebnissen aus der Exkursion in den Öko-garten vergleichen: Den Kindern der NE-Typen 2 und 3 mit mehr Naturerfahrung sowie des Tierliebenden Typs 1 und des Sinnlich-erlebenden Typs 2 hatte es so viel Spaß gemacht, dass sie die Exkursion noch einmal machen würden, wohingegen der Natur-abgewandte Typ deutlich weniger Interesse zeigte, die Exkursion ein weiteres Mal zu machen (vgl. Ergebnisse Kap. 6.8.2). Wahrscheinlich ist dabei, dass ein Unterricht, der hauptsächlich auf den Natur-abgewandten Typ 4 ausgerichtet worden wäre, zu ähnlichen Ergebnissen geführt hätte, da sich dieser Typ auch eher nicht selbstbestimmt und eventuell auch weniger selbstbewusst fühlt und aus Sicht der Lernmotivation eher dem gelangweilt-frustrierten Lerntyp (Christen 2004) zugeordnet werden kann. Lernfreude scheint damit ein wichtiger Aspekt zu sein, der die Bereitschaft, Neues zu entdecken, Erfahrungen zu sammeln und damit insbesondere Naturerfahrungen zu machen, mit einbezieht.

Weitere Aspekte zu den NE-Typen werden im Zusammenhang mit der unterrichteten Schulklasse ab Kap.7.7.1 erörtert.



### 7.2.5 Naturschutzbegründungen

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert –
G11	Naturschutzbegründungen stehen mit den Naturerfahrungen der Kinder in einem engen Zusammenhang.	✓
G12	Naturschutzbegründungen und Freizeitverhalten der Kinder weisen Zusammenhänge auf.	–

Zunächst konnte beobachtet werden, dass die Kinder die Naturschutzbegründungen insgesamt sehr hoch bewerten. Im Zusammenhang mit Alter und Geschlecht fiel auf, dass die Naturschutzbegründung „Geräusche und Gerüche der Natur sind anregend und entspannend“ von jüngeren Kindern und von Mädchen sehr signifikant wichtiger bewertet wurde (vgl. Kap. 6.5.1). Das lässt vermuten, dass Unterrichtszugänge zu Natur über olfaktorische und akustische Wege vor allem für die jüngeren Kinder und die Mädchen erfolgsversprechender sind.

Die Hypothese G11 wurde durch mehrere Befunde dieser Studie bestätigt: Kinder, die dem Entdeckend-sinnlichen Typ zugeordnet werden können, fanden die Naturschutzbegründung sehr signifikant wichtiger als die anderen Typen, der Natur-abgewandte NE-Typ fand diese Begründung am wenigsten wichtig. Der Aufgeschlossene Medien-Typ fand die Naturschutzbegründung „Der Anblick einer Landschaft mit abwechslungsreicher Pflanzen- und Tierwelt ist schön“ am wichtigsten, der Natur-abgewandte Typ maß dieser Begründung wieder deutlich weniger Bedeutung zu (vgl. Kap. 6.7.10). Außerdem zeigte der Entdeckend-sinnliche NE-Typ eine höchst signifikant größere Wertschätzung für Pflanzen. Der Aufgeschlossene Medien-Typ offenbarte die Tendenz, die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld höher einzuschätzen (vgl. Kap. 6.7.9).

Bei der Betrachtung der Wichtigkeit der Naturschutzbegründung „Um heraus zu finden, wie Natur funktioniert, braucht man natürliche und naturnahe Lebensräume“ im Zusammenhang mit der Einschätzung der Pflanzenvielfalt zeigte sich Folgendes: Mit zunehmender Wichtigkeit dieser Naturschutzbegründung wurde die Pflanzenvielfalt geringer eingeschätzt (vgl. Kap. 6.5.3).

Diese Befunde zeigen differenzierte, vom NE-Typ abhängige Wichtigkeiten von Naturschutzbegründungen, aber auch Unterschiede in der Kenntnis und Wertschätzung von Pflanzen. Da die These vertreten wird, dass eine höhere Einschätzung der Pflanzenvielfalt mit höheren Kenntnissen einhergeht (vgl. Kap.7.3), ist der signifikante Zusammenhang zwischen der Naturschutzbegründung zur Erforschung von Natur und der Einschätzung der Pflanzenvielfalt aus Sicht der Umweltbildung besonders beachtenswert.

Es ist sinnvoll, diese Befunde im Zusammenhang mit ökologischen Bewertungskompetenzen (vgl. Bögeholz et al. 2004 S. 100) zu sehen. Hier wird zudem erklärt, dass für eine adäquate Bewertungskompetenz zunächst Fachwissen erforderlich ist. Es kann bis dato noch nicht auf vergleichbare Befunde zurückgegriffen werden: „Für die Bedeutung von Naturerfahrung für die Bewertung menschlichen Handelns (und dessen Folgen) in Bezug auf Lebewesen und Ökosysteme, wie sie z.B. die Bildungsstandards Biologie (KMK 2005) fordern, liegen bislang noch keine direkten Erkenntnisse vor“ (Bögeholz 2007).

Vergleichbarkeiten mit Naturschutzbegründungen konnten in Zusammenhang mit einer Studie von Lude (2005) beobachtet werden: Die Kinder, die bei der Studie von Lude (2005) im Nationalpark<sup>43</sup> waren, zeigten nach dem Aufenthalt erhöhte Werte bei der Naturschutz-Einstellung und geringere Werte bei der Naturausnutzungseinstellung (Lude 2005 S. 77). Dabei fällt auf, dass beim zweiten Nachtest einen Monat später vor allem bei den Naturerfahrenen die Naturschutzeinstellungen erhöht waren (Lude 2005 S. 80). Das lässt vermuten, dass jene Kinder, die auf verschiedene Naturerfahrungen zurückgreifen, die Anregungen aus dem Bildungsprogramm besser reflektieren und internalisieren können (vgl. Lude 2005 S. 80 f).

Inwieweit jedoch Wissen um die Vielfalt der unmittelbaren heimischen Natur bewusst ist und im Zusammenhang mit Naturschutzaspekten reflektiert wird, wurde durch die vorliegende Studie nicht erfasst. Die Befunde lassen folgende Fragen zu:

- Sind Kinder mit weniger Kenntnissen über Organismen in ihrem Umfeld der Ansicht, dass ihr Umfeld zu wenig biologische Vielfalt zu bieten hat, um Prozesse in der Natur zu erforschen?
- Bedeutet der Begriff „Natur“ für die untersuchten Kinder hauptsächlich die unberührte Natur der Schutzgebiete? (vgl. Cobern 1999 in Gebauer 2007 S. 67 ff).

Da sich bei den unterrichteten Schulklassen von Vor- und Hauptstudie eine Verbesserung der Wahrnehmung von Pflanzenvielfalt durch Unterricht im Freiland gezeigt hat, ist es in Bezug auf die Verbesserung der Bewertungskompetenz von Naturschutzbegründungen wichtig, im Unterricht insgesamt Lebensräume „vor der Haustür“ weiter in den Blick zu nehmen und Prozesse in der Natur vor Ort mit den Lernenden zu erforschen. Das könnte dem durch die Medien vielfach verzerrten Bild von der hohen Bedeutung exotischer Lebensräume für den Naturschutz berichtigend entgegenwirken.

---

<sup>43</sup> Lude (2005) untersuchte 10 Schulklassen der 5. und 6. Klasse in Bezug auf ihre Naturerfahrungen und Naturschutzeinstellungen im Zusammenhang mit einem 5-tägigen Bildungsaufenthalt im Nationalpark Bayerischer Wald empirisch. Es wurde ein Pretest-Posttest-Design angewandt.

Die Naturschutzbegründungen zeigten keine signifikanten Zusammenhänge mit den erhobenen Daten zur Freizeitgestaltung. Somit konnte die Hypothese G12 nicht bestätigt werden. Grund dafür könnte sein, dass der Umfang der verplanten Zeit sowie die Zeit, die tatsächlich in freier Natur verbracht wird, nicht erfasst wurden. Jedoch ist es fraglich, ob unreflektierte, häufige Naturbegegnungen zu stärkerem Umweltwissen führen können. Im Gesamtkontext der aus der Studie erhobenen Befunde scheinen intensive und bewusste Naturerlebnisse für die Entwicklung von Umweltbewusstsein und damit auch sinnvolle Naturschutzbegründungen wichtiger zu sein.

### **7.3 Zur Unterrichtsreihe „Botanik im Kontext“**

Die Unterrichtsreihe zur Botanik, die in einer Schulklasse angeboten wurde, ist sehr komplex und kann ihre Wirkung nur in ihrer Gesamtheit entfalten, denn es können intensive Wechselwirkungen zwischen einzelnen Unterrichtselementen entstehen (Rost 2000 S. 132). Eine Konstanthaltung von Störbedingungen ist in der Schulpraxis nicht realisierbar (Rost 2000 S. 132), daher wurde kein „konventioneller“ Unterricht in einer Parallelklasse durchgeführt, sondern der Schwerpunkt auf die Analyse der Gruppen innerhalb der einen unterrichteten Klasse gelegt.

Die einzelnen Unterrichtsabschnitte zum Kennenlernen verschiedener Pflanzenarten anhand ihrer taxonomischen Zugehörigkeit zu einer Pflanzenfamilie und der Exkurs in die Keimung und Entwicklung von Pflanzen waren zeitlich eher knapp bemessen. Eine intensivere Betrachtung und Begleitung zum Beispiel der Keimung von Bäumen durch die Schulkinder (vgl. Lehnert 2000) hätte mehr eigenes Erleben und Durchdringen des Themas durch die Kinder ermöglicht. Wichtig war für die Studie jedoch, den Bogen zwischen den verschiedenen Aspekten der Pflanzenwelt in einer knapp bemessenen Zeit zu spannen, um zu überprüfen, wie interessant die Kinder die jeweiligen Aspekte finden und wie gut sie sich auf die Inhalte einlassen können.

Der Unterricht kommt bei den verschiedenen Naturerfahrungstypen unterschiedlich gut an (vgl. Rost 2000,134). Das stellt die Beschreibung der fünf Repräsentanten der NE-Typen genauer dar (vgl. Kap. 6.8.1 bis 6.8.7). Insgesamt zeigte sich eine gute Akzeptanz des Unterrichts vonseiten der gesamten Klasse. Bei allen Kindern konnten zudem deutliche Lernfortschritte beobachtet werden.

In den folgenden Kapiteln werden die Kernbefunde zu den folgenden Hypothesen kurz erläutert und diskutiert. Dabei werden die Erkenntnisse zu T3, T5, T6 und T8 im folgenden Kapitel erläutert. Die Diskussion der Hypothesen T1, T2 und T9 erfolgte bereits zusammen mit der Hypothese G4 in Kapitel 7.2.2.

Kürzel	Hypothese	verifiziert ✓ falsifiziert —
T3	Interesse am Unterricht wird durch die Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ beeinflusst.	✓
T4	Unterricht beeinflusst den Wunsch nach einzelnen Naturerfahrungen.	—
T5	Die erlebte Kompetenzerfahrung steht mit der Zugehörigkeit zu einem bestimmten NE-Typ in einem Zusammenhang.	✓
T6	Der erlebte Nutzen der Unterrichtsinhalte steht mit dem NE-Typ des jeweiligen Kindes in einem Zusammenhang.	✓
T7	Die erlebte soziale Eingebundenheit steht mit dem NE-Typ in einem Zusammenhang.	—
T8	Der erlebte Spaß und die Motivation am Unterricht stehen mit dem NE-Typ des Kindes in einem Zusammenhang.	✓

### 7.3.1 Erkenntnisse und Anregungen für weitere Unterrichtsplanung auf Grundlage der verschiedenen NE-Typen

Vorab werden hier Ergebnisse aus den verschiedenen Erkenntnissen zu den NE-Typen zusammengefasst, damit die folgende Analyse leichter verständlich wird:

Typ 1, der Tierliebe Typ, und Typ 3, der Entdeckend-sinnliche Typ, waren für Botanik besonders motivierbar. Dabei lernten und kannten die befragten Vertreter des Tierliebenden Typs eher Bäume als Kräuter und hatten ein mittleres Zutrauen in ihre Kenntnisse zu verschiedenen Bäumen.

Die Vorkenntnisse waren bei Typ 2 und 3 oftmals größer, diese Typen arbeiteten selbstbestimmter und mit viel Interesse.

Typ 5, der Sinnlich-erlebende Typ, zeigte zwar großen Arbeitseifer, der aber nur teilweise zu deutlichem Kompetenzerleben und zu Kompetenzerwerb führte. Er zeigte auch das geringste Zutrauen in seine eigenen Kenntnisse (vgl. Kap.6.8.4).

Typ 4, der Natur-abgewandte Typ, zeigte ebenso geringeres Zutrauen in die eigenen Kenntnisse (vgl. Kap. 6.8.4). Er war besonders schwer zu erreichen. In Gruppenarbeiten zum Thema Botanik wurde sein Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit zwar gestillt, jedoch schienen für ihn vor allem Nutzenaspekte und das Thema Bäume spannend gewesen zu sein. Für diesen Typen scheint es noch wichtiger zu sein, selbstbestimmte Lernerfahrungen zu erleben oder sich bewusst zu machen. Damit dieser Typ in den Gruppenarbeiten mit Spaß und effektiver arbeitet, müsste

Lernblockaden, die durch Frustration, schlechtes Selbstwertgefühl, nicht erfüllte Ansprüche etc., entstehen, gezielt entgegen gewirkt werden, was eine intensive Lernbegleitung erfordert. Denn möglicherweise entspricht dieser NE-Typ auch in vielen Bereichen dem frustrierten Lerntyp (Christen 2004 und Kap. 2.8.4).

Die folgende Tabelle zeigt auf, wie die Naturerfahrungstypen mit den Lernfreudetypen nach Christen (2004) in Zusammenhang gebracht werden können. Hinweise zu dieser Aufstellung lieferten neben der Definition der Typen (Kap. 2.8.4 und 6.7.4) Angaben der Kinder zum Unterricht und in den Fragebögen (vgl. vor allem Kap. 6.8.1, 6.8.2 und 6.8.5).

Tab. 25: Naturerfahrungstypen und Einschätzung ihrer Lernfreude.

	Lernfreude-Typ	Zielorientierter Leistungstyp	Gelangweilter Typ	Frustrierter Typ
Tierlieber Typ		&		&
Aufgeschlossener Medientyp	&			
Entdeckend-sinnlicher Typ	&			
Natur-abgewandter Typ			&	&
Sinnlich-erlebender Typ	&			&

Lernfreudetypen nach Christen 2004. „&“ bedeutet hier, dass Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Typen beobachtet wurden.

Aus dieser Tabelle wird deutlich, dass vor allem der Aufgeschlossene Medien-Typ und der Entdeckend-sinnliche Typ dem Thema Botanik mit Lernfreude begegnen, wobei Spaß und Interesse mögliche Lernschwierigkeiten überlagern. Dieser Typ ist eher intrinsisch motiviert und in der Lage, Tiefenstrategien anzuwenden (Schiefele & Schreyer 1994). Kinder dieser Typen lassen sich bei Lernschwierigkeiten weniger frustrieren. Alle anderen Typen neigen dazu, eher frustriert zu reagieren, wenn Lernschwierigkeiten auftauchen. Sie sind eher extrinsisch motiviert und neigen eher dazu, an der Oberfläche der Probleme zu bleiben (Schiefele & Schreyer 1994). Sie entwickeln eher Desinteresse, wenn sie den Sinn eines Themas nicht gleich durchschauen oder das Thema „eckt mit ihrer Leistungsorientierung an“: sie sehen keinen Nutzen für eine Beschäftigung mit dem Thema.

Daher ist es wichtig, die Lernziele aus der Unterrichtsreihe zur Botanik für die Schulkinder transparent zu machen:

- soziales Lernen in Gruppen,
- Üben von naturwissenschaftlichen Arbeitstechniken,

- analytisches Beobachten lernen, das für naturwissenschaftliches Arbeiten erforderlich ist,
- Üben der deutschen Sprache in dem naturwissenschaftlichen Fach Biologie mit Aneignung von definierenden, hilfreichen und erklärenden Fachbegriffen,
- Erlernen konkreter Organismenkenntnisse, die kulturelle, gesellschaftliche, wirtschaftliche (z.B. medizinische) Bedeutung haben und die beispielhaft für biologische Phänomene stehen können,
- Betrachtung der gewonnenen Kenntnisse auf höherem Niveau, um beispielsweise Lebensräume in ihrer ökologischen Bedeutung für Menschen besser einschätzen zu können.

Diese aufgeführten Punkte hängen sehr stark mit den angestrebten Zielen des Unterrichts zusammen (vgl. Kap. 3.3 bis 3.3.2). Es ist möglich, dass bei einer noch transparenteren Unterrichtsgestaltung diesbezüglich auch die Kinder, die eher dem gelangweilten oder frustrierten Lerntyp angehören, besser zu motivieren sind. Außerdem sollte die Schulkultur insgesamt in Hinblick auf eigenverantwortliches Lernen weiterentwickelt werden, denn nach Christen (2004) spielt die Schulkultur auch eine wichtige Rolle für die Ausbildung der verschiedenen Lernfreudetypen.

Beim Vergleich der NE-Typen der Gesamtstichprobe, der erfassten NE-Typen der gesamten unterrichteten Schulklasse sowie der nach statistischen Kriterien ausgewählten fünf Vertretern für die verschiedenen NE-Gruppen zeigt sich, dass die fünf Vertreter ein sehr stimmiges Bild ihres jeweiligen Erfahrungstyps widerspiegeln. Die Annahme, dass die verschiedenen NE-Typen unterschiedliches Interesse am Unterricht haben sowie unterschiedlich von ihm profitieren (T3, T5, T6 und T8) konnte für die gesamte unterrichtete Schulklasse und die einzelnen NE-Typ-Vertreter bestätigt werden.

Dadurch zeigt sich, dass das Erhebungsinstrument zu den NE-Typen für die Entwicklung von Unterricht, der den verschiedenen NE-Typen gerechter werden soll, gut geeignet ist. Der Zusammenhang zwischen Naturerfahrung und Lernbereitschaft zeigt sich insbesondere im Vergleich mit den Lernfreudetypen nach Christen (2004).

### **7.3.2 Soziale Eingebundenheit und Wunsch nach mehr Naturerfahrung**

Die Hypothesen T4 und T7 konnten im Rahmen der Studie nicht bestätigt werden:

Der Unterricht war an sich eventuell zu kurz oder der bevorstehende Winter zu deutlich, um Wünsche nach mehr Naturerfahrungen, die auch mit dem Unterricht zusammenhängen, auszulösen (T4). Jedoch zeigte sich, dass Kinder, die viele Naturerfahrungen machen, einen größeren Wunsch nach mehr Naturerfahrung offenbaren als jene Kinder, die über weniger Naturerfahrungen verfügen. Ein positiver Einfluss von Unterricht mit vielen Naturerfahrungen auf den Wunsch, noch mehr Naturerfahrungen zu machen, ist somit nicht auszuschließen.

Alle Kinder der unterrichteten Klasse fühlten sich über die Zuordnung zu den NE-Typen vergleichbar sozial eingebunden (T7). Dieser positiv zu wertende Befund kann darauf beruhen, dass die Gruppenarbeiten so viel Neues boten und dass deutliche Unterschiede in den Vorkenntnissen einzelner Kinder aufgrund ihres Naturerfahrungstyps nicht bestanden. Zudem kann es sein, dass die freie Gruppenwahl den Kindern ermöglichte, ihre soziale Eingebundenheit über Sympathien mit den Gruppenmitgliedern zu erleben. Denn die Gruppen waren in Bezug auf die NE-Typen gemischt, wie sich bei der statistischen Untersuchung der Daten herausstellte. Weiterhin ist es möglich, dass die Unterschiede zwischen den verschiedenen NE-Typen in dieser Altersgruppe noch nicht in „peer groups“ differenzierend wirken oder gar „peer group“-übergreifend Bestand haben.

### **7.3.3 Pflanzennennungen nach Unterricht**

Insgesamt wurden in der Nachbefragung verstärkt Pflanzen genannt, die Thema im Unterricht waren. Pflanzen, die mehrmals wiederholt wurden sowie jene Pflanzen, die zudem im Freiland in ihrem Lebensraum entdeckt werden konnten, fielen bei den Nennungen nach Unterricht besonders auf (z.B. Feinstrahl). Das deckt sich mit der positiven Wirkung von Freilandunterricht von Goller (Goller 2001 S. 150). Diese Ergebnisse bestätigen den grundsätzlichen Erfolg des Unterrichtskonzeptes.

Bei der Freilandarbeit lag der Schwerpunkt während der ersten Exkursion auf krautigen Pflanzen und bei der zweiten Exkursion im Schulgelände auf Bäumen. So könnte bei den Kindern der Anschein erweckt worden sein, dass die krautigen Pflanzen im Schulumfeld nicht ausreichend sind oder nicht so interessant sind wie im Ökogarten, zu dem die erste Exkursion führte. Die Pflanzennennungen in der Nachbefragung bezogen sich tatsächlich vermehrt auf Bäume und weniger auf die krautigen Pflanzen, die im Unterricht erarbeitet wurden. Sollten im Fragebogen mit der Aufforderung, Pflanzen zu nennen, jene Pflanzen genannt werden, die neu gelernt wurden oder insgesamt bekannt sind, müsste die Fragestellung differenziert werden. Es müsste zum Beispiel nach Pflanzen in den verschiedenen Lebensräumen gefragt werden. Damit könnten die tatsächlichen Kenntnisse insgesamt besser erhoben werden. Bei einer weiteren Exkursion könnte auch die krautige Pflanzenvielfalt im Schulumfeld in Augenschein genommen werden, um auf diese Organismen aufmerksam zu machen und zu ermöglichen, das Schulumfeld differenzierter wahrzunehmen.

### **7.3.4 Vergleich der Schulklassen von Vorstudie und Hauptstudie**

In der Vorstudie wurde eine 5. Schulklasse mit 31 Kindern unterrichtet. Diese Klasse hatte einen Mädchen-„Überhang“ (18 Mädchen, 13 Jungen) und war eher ruhiger im gesamten Klassenverhalten.

Bei der Hauptstudie war die 6. Schulklasse mit 34 Kindern stärker von temperamentvollen Kindern geprägt und es gab einen deutlichen Jungen-„Überhang“ (21 Jungen, 13 Mädchen). Da beide Schulklassen nicht meine eigenen Klassen waren, sondern

für die Einheit „ausgeliehen“ waren, erforderte es eine gewisse Zeit, bis wir uns aneinander gewöhnt hatten. Mit der Klasse der Vorstudie erfolgte diese Eingewöhnung schneller und besser. Die Unterrichtsatmosphäre war in der Vorstudie insgesamt entspannter. So ist es möglich, dass einige Kinder in der Hauptstudie unter einer entspannteren Atmosphäre zu einer besseren Einschätzung des Unterrichts sowie zu noch besseren Lernerfolgen gekommen wären.

### **7.3.5 Vorkenntnisse der Arbeitsformen und Arbeitsweisen**

Die Heterogenität innerhalb der unterrichteten Schulklasse zeigte sich insbesondere in unterschiedlichen Interessen, Lernvoraussetzungen und sozialer Kompetenz (vgl. Kap. 5.1), die es teilweise erforderlich machten, bei Gruppenarbeiten ordnend und konstruktiv einzuschreiten. Dabei wurden Defizite einzelner in Bezug auf die Arbeit in Gruppen vielfach ausgeglichen.

Den Kindern war der Umgang mit Originalen, also echtem Pflanzenmaterial, vielfach noch nicht vertraut, so dass hier möglicherweise Defizite naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken aufgeholt wurden, die jedoch im Rahmen der Studie nicht erfasst wurden.

Somit ist nicht auszuschließen, dass für einige Kinder die Verbindung der Themen Wachstum, Keimung, verschiedene Pflanzenfamilien mit ihrem Blütenaufbau und Besonderheiten der Bestäubung bei vielen Kindern in Zusammenhang mit den neu zu lernenden Arbeitstechniken zunächst zu Verwirrung geführt hat.

Daher ist bei Unterrichtsreihen, die mit originalen Organismen arbeiten, eine gewisse Einarbeitung für die Lernenden erforderlich und es sollten Methoden entwickelt werden, welche die gewonnenen Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten erfassen. Dann könnte die Wirksamkeit des Unterrichts noch differenzierter erfasst werden.

### **7.3.6 Vernetzung von Unterrichtsinhalten**

Durch das Übersichtsblatt zu den Lebensformen der Pflanzen sollten die Kinder wiederholt die Möglichkeit haben, sich des Erlernten bewusst zu werden und das Gelernte miteinander in Verbindung zu bringen und zu vernetzen. Damit sollte kumulatives Lernen gefördert werden (Wadouh et al. 2007 S. 155-158).

Die Verbindung von Lebensformen und dem Lebenszyklus bei Pflanzen hatte zum Ziel, eine Verbindung zwischen den beobachteten gequollenen Samen, Keimlingen, ausgewachsenen Pflanzen und deren Früchten herzustellen. Dabei ist es noch unklar, inwieweit die Kinder schon richtige Vorstellungen zu diesem Thema mit in die Schule bringen (Nyberg 2005, Benkowitz & Lehnert 2009). Eine Untersuchung von Kindern einer 8. Klasse Realschule zeigte, dass nur ein Viertel reale Samen, Keimlinge und Pflanzen in eine richtige Reihenfolge bringen können (Benkowitz & Lehnert 2009). Daher ist es wichtig, mit den Kindern diese Lebenszyklen eingehend



zu behandeln und über Originalbegegnungen (u.a. Benkowitz & Lehnert 2009) Verständnisschwierigkeiten zu begegnen. Die Begegnung mit den Pflanzen im Klassenraum und in der Natur soll außerdem das Verständnis für Lebenszyklen fördern.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde nicht explizit untersucht, inwieweit die Kinder durch Unterricht ein besseres Konzept vom Lebenszyklus der Pflanze entwickelt haben. Es konnte jedoch im Unterrichtsgespräch festgestellt werden, dass einige ganz begeistert dabei waren, als hätten sie da eben etwas Neues verstanden. Dabei stieß der Zusammenhang zwischen Samen, Keimung, kleinen Keimlingen und den stattlichen Bäumen zunächst vielfach auf Verwunderung und im Verlauf des Unterrichtes zeigte sich wiederholt die Veränderung von Konzepten, indem die Kinder den Aspekt Wachstum mit in die Beschreibung von Bäumen aufnahmen. Die Vernetzung der Unterrichtsinhalte zeigte insgesamt positive Lernerfolge und es empfiehlt sich im Zusammenhang mit Pflanzen, verschiedene Lebensformen mit den verschiedenen Pflanzenfamilien in Verbindung zu bringen und dabei den Lebenszyklus der Pflanzen einzubeziehen. Dann schafften es die Kinder leichter, die komplexen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Pflanzengruppen zu verstehen und zu verinnerlichen.

## **7.4 Weiterführende Erkenntnisse aus der Gesamtstudie**

### **7.4.1 Schlussfolgerungen für die Umweltbildung**

Es wäre sinnvoll, die Wirkung von außerschulischen Bildungsangeboten auf die verschiedenen NE-Typen auf Basis des hier eingesetzten Pretest-Posttest-Fragebogens zu überprüfen. Damit könnte an die Untersuchungen von Lude (2005) angeknüpft werden. Denn gerade der Natur-abgewandte NE-Typ sollte durch derartige Bildungsangebote erreicht werden und eine realistischere und emotional positiv besetzte Beziehung zur Natur aufbauen können. Gerade zensurfreie Lernangebote könnten für die schwerer erreichbaren NE-Typen (vgl. Kap. 7.7.1) Naturerfahrungen ermöglichen, die unbefangener vonstatten gehen könnten und dann möglicherweise mehr Effektivität zeigen. Die Bedeutung der einzelnen Naturschutzbegründungen für die verschiedenen NE-Typen könnte sich, wie auch bei Lude beobachtet, durch unterrichtliche Maßnahmen weiter entwickeln.

Die Kinder sehen von sich aus schon vielfach den Zusammenhang zwischen Pflanzenwelt und Umweltschutz. Das zeigte sich bei der Frage nach der Beschreibung von Bäumen und der Interpretation des Gedichts zu Amsel und Baumsame (vgl. Anhang). Für den weiteren Unterricht wäre es sinnvoll, diese Konzepte und Vorstellungen der Kinder in den Unterricht einzubeziehen, zu diskutieren und Handlungsmöglichkeiten für die Kinder anzusprechen. Exkursionen in den Wald, Gespräche mit Förstern und Mitarbeit bei Schutzprojekten, wie z.B. der Anlage und Pflege von Biotopen, wären weitere anzustrebende Aktivitäten, bei

denen die Kinder Naturerfahrungen machen können, die nach Bögeholz (1999) und Lude (2001) auch umweltbezogen wären und explizite Umweltkenntnisse im Sinne von Umweltschutzkenntnissen fördern könnten.

Jedoch sollte hier vor zu großer Euphorie gewarnt werden, denn ein Großteil der Erziehung erfolgt nicht in Bildungseinrichtungen sondern „durch das, was in der Welt geschieht“ (Weinert in Elschenbroich 2002 S.66). Aktuelle Bemühungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel lassen leichte Hoffnung auf eine gesellschaftliche Weiterentwicklung zu.

#### **7.4.2 Schlussfolgerungen für Unterrichtsplanung und die Ausbildung der künftigen Lehrkräfte**

Der Nutzen der Originalbegegnungen im Freiland für die Aneignung von biologischen Kenntnissen, die Scherf 1985, Starosta 1990, Rexer & Birkel 1986, Pfligersdorffer 1994 und Goller 2001 beobachtet haben, konnte durch die vorliegende Studie bestätigt werden. Daher sollten Lerngänge und Exkursionen mit den Studierenden geübt werden, denn hier scheinen noch große Hemmnisse von Seiten der Lehrkräfte zu bestehen. Der Umgang mit dem eigenen Wissen und der Einsatz von Bestimmungshilfen wie z.B. „Eikes Baumschule“ (Feketitsch 2007) sollte geübt und diskutiert werden.

Gerade die mehrperspektivisch angesprochenen Arten und wiederholte Beschäftigung mit ihnen in einem neuen Zusammenhang zeigte im Unterricht positive Resonanz und äußerte sich in der Nennung gerade dieser Arten im Posttest (z.B. Feinstrahl). Die kontextorientierte Vermittlung von Organismenkenntnissen mit ihrer Bedeutung für Mensch und Natur sollte deswegen in die Ausbildung der Lehrkräfte als bedeutungsgebende und didaktische Hilfe mit einfließen. Die eigene Aufnahmekapazität der Studierenden sollte wiederholt mit derjenigen der Kinder verglichen werden: Das heißt etwa, dass die Behandlung von 1-3 Wildpflanzen pro Woche im Unterricht zu besseren Behaltensleistungen führt, wenn Pflanzenkenntnisse über das Schuljahr verteilt erarbeitet werden (vgl. dazu Hollstein 2002 S. 135). Dabei können intensive Erarbeitungsphasen wie in der beschriebenen Studie durchaus stattfinden. Die erarbeiteten Arten sollten jedoch immer wieder, auch in Zusammenhang mit anderen Themen, wiederholt werden. Täglich ein bisschen lernen und wiederholen ist aus Sicht der kognitiven Psychologie der beste Weg, etwas sicher zu erlernen (Spitzer 2007 S. 410). Das erfordert für die LehrerInnenausbildung insgesamt eine stärkere Vernetzung der Themen im Rahmen der Ausbildung.

Die Lernumgebung sollte eigenständiges Erarbeiten von Lerninhalten oft ermöglichen. „Freiwilliges und durch die Sache selbst motiviertes Üben“ bringt Lernerfolge (Spitzer 2007 S. 274). Folglich sollten die Studierenden die Gestaltung von derartigem Unterricht regelmäßig üben können.

Insgesamt spielt natürlich die Unterrichtsatmosphäre eine wichtige Voraussetzung für die Freude am Lernen. Ehrlicher, konsequenter und wertschätzender Umgang miteinander ist hier wichtig, denn die Kinder lernen teilweise für den Lehrer, den sie wertschätzen (Bayerwalters 2002 in Spitzer 2007 S. 413). Ein konstruktiver und

ehrlicher Diskurs sollte daher auch in der Ausbildung zentral sein und offen diskutiert werden.

Klassenarbeiten zu gerade gelernten Inhalten, also am Ende einer Unterrichtsreihe, erfassen nur gerade frisch Gelerntes. Was wirklich über den Unterricht hinweg verinnerlicht wurde, kann man so nicht gut prüfen (Spitzer 2007). Die Arbeiten sollten von dem gerade neu Erarbeiteten losgelöst geschrieben werden, nachhaltiges Lernen gefördert werden. Daher ist die Gestaltung von Prüfungen mit den abzufragenden Kenntnissen und Fähigkeiten sowie die Wahl des Zeitpunktes für die Prüfung wichtiger Bestandteil für die Lehramtsausbildung. Der Sinn des Gelernten kann gerade im Zusammenhang mit Schulgartenarbeit bewusst erlebt werden und ertragreiche Früchte liefern. So empfiehlt sich Schulgartenarbeit an den ca. 38% der Gymnasien in Baden Württemberg, die so einen Garten besitzen (Alisch et al. 2005), im Zusammenhang mit der Erarbeitung von Organismenkenntnissen und Umweltbildung ganz besonders. Die Stärke der Pädagogischen Hochschulen mit Schulgartenarbeit sollte an den gegebenen Standorten daher auch für die Ausbildung des gymnasialen Lehramts genutzt werden.

### **7.4.3 Beurteilung der verschiedenen Naturerfahrungstypen im Zusammenhang mit Sozialcharakteren**

Zur Ausprägung der NE-Typen und ihrem Interesse an Natur und Unterricht können auch soziale Hintergründe eine Rolle spielen. So ist ein autonomieunterstützender Erziehungsstil der Eltern für die Kinder hilfreich, von außen auferlegte Anforderungen durch schulisches Lernen zu überwinden: Diese selbständigeren Kinder schaffen es leichter, sich aus sich heraus für Lerninhalte zu begeistern (Wild, Krapp 1995).

Die beobachteten NE-Typen spiegeln auch gesellschaftliche Tendenzen wieder. So konnten Buba und Globisch (2008) in einer explorativ angelegten qualitativen Studie vier ökologische Sozialcharaktere beobachten, die mit den NE-Typen verglichen werden können: den „Weltveränderer“, den „überforderten Helfer“, den Egoisten aus Überzeugung“ und den „Resignierten“. Dabei sinkt das positive Umweltverhalten vom „Weltveränderer“ zum „Resignierten“ stetig ab. Der „Egoist aus Überzeugung“ dieser Studie hat ein eher distanziertes Verhältnis zur Natur. Er denkt auch eher in kurzfristigeren Zeiträumen als der „Weltveränderer“ (Buba & Globisch 2008 S. 77). So könnte aus dem Natur-abgewandten Typ bzw. dem Sinnlich-erlebenden Typ eher ein „Egoist aus Überzeugung“ werden als aus dem Entdeckend-sinnlichen Naturerfahrungstyp. Der resignierte Typ bei Buba und Globisch (2008 S. 75) zeichnet sich durch unterdurchschnittliche Bildung aus und könnte in Zusammenhang mit dem Natur-abgewandten Typ bzw. dem Sinnlich-erlebenden Typ stehen.

Jene Typen mit größerer Verhaltensbereitschaft zum Umwelthandeln zeichnen sich zudem durch höheres gesundes Selbstvertrauen und Sozialkompetenz aus (Buba & Globisch. 2008 S. 76). Es zeigte sich auch bei Buba & Globisch kein Stadt-Land-Gefälle, was mit der vorliegenden Studie vergleichbar ist. In Längsschnittstudien könnten zukünftig NE-Typen mit ökologischen Sozialcharakteren linear in Verbindung gebracht werden.

#### 7.4.4 Aktuelle Bedeutung von Artenkenntnissen

Zucchi (2007) meint, dass wir die Vielfalt um uns herum, die vor allem in Städten äußerst groß ist (5500 Taxa z.B. in Köln in: Hoffmann & Wipkind 1992, Hoffmann et al. 1996), nicht wahrnehmen würden, wenn diese nicht beschrieben wäre. Jedoch werden selbst diese Kenntnisse um die Artenvielfalt nur in sehr geringem Maß in die Gesellschaft getragen, denn die Organismenkenntnisse beziehen sich bei Erwachsenen wie Kindern auf wenige und zudem eher kultivierte Arten (Jäkel & Schaer 2004a, Hesse 2000), wie in der vorliegenden Studie auch für Kinder bestätigt werden kann. Artenkenntnis sieht Zucchi (2007) dabei nicht als Selbstzweck, sondern die Bedeutung der Arten für Natur und Gesellschaft soll immer wieder in den Fokus gerückt werden. Bei der Thematisierung von Artenvielfalt im Zusammenhang mit biologischen Grundphänomenen (Mayer 1995 S: 39) und lebensbezogenen Kontexten können die Lernenden stärker mit ihren Interessen berücksichtigt werden: Artenkenntnisse sollen mehrperspektivisch vermittelt und genutzt werden können.

Um sich für Organismen tatsächlich zu begeistern, ist eine Begegnung mit ihnen erforderlich. Dabei werden nicht alle Kinder, sondern nur einige, die sich jedoch dann auch „stärker engagieren und vielleicht auch in einen natur- oder landschaftsbezogenen Beruf finden und damit unser Wissen ausbauen und weitergeben...“ auf das Thema intensiv einlassen und aus eigenem Interesse daran weiter arbeiten (Zucchi 2007 S. 45).

Im Zusammenhang mit Umweltbildung stellt nach Blessing (2008) Artenkenntnis eine grundlegende Basis dar: Sie ist ein wesentlicher Grundbaustein zur Entwicklung von Handlungskompetenz für die Erhaltung von Biodiversität. Denn im Rahmen der Förderung von Kompetenzen der Lernenden (KMK 2005) sollen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen zum Schutz ihres Lebensumfeldes gewinnen können und zukunftsweisende Entscheidungen diesbezüglich treffen können.

## 8 Ausblick

Im Verlauf der Diskussion wurden schon einige Anregungen zu weiterer Forschung dargestellt. Einzelne Aspekte daraus werden hier zusammengefasst: Die Wahrnehmung der Vielfalt von Organismen sollte differenzierter und an konkreten Lebensräumen orientiert untersucht werden (Junge 2004). Interviews mit Vertretern der verschiedenen NE-Typen können weitere Befunde zu den Kenntnissen, Konzepten und Wertvorstellungen der verschiedenen Gruppen erheben, die gerade im Zusammenhang mit ökologischen Sozialcharakteren auch gesellschaftliche Bedeutung erlangen können.

Die Wirkung der Unterrichtsreihe auf Kompetenzentwicklung und Kenntnisszuwächse könnte mit einer weiteren Exkursion noch vielschichtiger erfasst werden: Die Lernenden sollten dann, ähnlich wie in einer Prüfung, praktische Aufgaben lösen, wobei ihre Arbeitsschritte und Denkschritte durch Beobachter bzw. durch Filmen erfasst werden.

Die Wertschätzung von Pflanzen konnte durch Unterricht individuell gefördert werden. Einzelne Pflanzen haben dabei individuelle Bedeutsamkeit für die Kinder gewonnen. Fraglich ist jedoch, inwieweit die Kinder mit dem neuen Zugang zu Pflanzen ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt tatsächlich besser einschätzen können (Doetkotte & Harms 2007). Differenzierende Fragen und Aufgaben dazu könnten hier Aufschluss geben.

Insgesamt stellt die Heterogenität in den Schulklassen eine große didaktische und pädagogische Herausforderung dar. Mithilfe der erfassten Naturerfahrungstypen und den beobachteten Zusammenhängen zwischen NE-Typ und Lernmotivation können Biologieunterricht und Sachunterricht typengerechter weiterentwickelt werden.

## 9 Zusammenfassung

### 1. Forschungsansatz

Im Rahmen der Studie wurden Zusammenhänge zwischen Naturerfahrungen, Pflanzenkenntnissen, der Wertschätzung von Pflanzen, der Wahrnehmung von Pflanzenvielfalt und der eingeschätzten Bedeutsamkeit von Naturschutzbegründungen untersucht. Zudem wurde im Zusammenhang damit untersucht, ob Pflanzengruppen in Abhängigkeit von bestimmten Naturerfahrungen definiert werden. Ein zentraler Aspekt bei der Untersuchung des Unterrichts zu Botanik war, herauszufinden, ob die Kinder mit verschiedenen Naturerfahrungen unterschiedlich auf den Unterricht reagieren und möglicherweise auch unterschiedlich profitieren, denn eine Analyse von verschiedenen Studien zeigte mögliche Zusammenhänge zwischen Lernbereitschaft und Vorkenntnissen auf. Eine derartige Untersuchung wurde bislang noch nicht gemacht. Es gibt vereinzelte Untersuchungen zu Naturerfahrungstypen und Interventionsstudien zum Thema Botanik, jedoch wurden beide Themen noch nicht in einer Studie zusammengeführt.

### 2. Die Unterrichtsreihe

Auf Basis beobachteter Vorkenntnisse und Interessen von Schulkindern wurde eine Unterrichtsreihe zum Thema Botanik entwickelt, die an verschiedene Zugangsmöglichkeiten, Kontexte, zum Thema anknüpft. Dabei wurde das Thema Keimung mit der Erarbeitung verschiedener Pflanzenarten verknüpft. Bislang wurden diese beiden Themen in ihrer Verbindung nicht beforscht.

Der am Lehrplan orientierte Unterricht wurde durch intensive Arbeit mit originalen Pflanzen und zwei Exkursionen durchgeführt, wobei Gruppenarbeiten die Kinder zu vermehrter Eigentätigkeit anregen sollten. Zum Einsatz kam die Unterrichtsreihe in einer 6. Klasse Gymnasium (34 Kinder) der Gesamtstichprobe der Hauptstudie. Die Wirkung des Unterrichts wurde im Zusammenhang mit der jeweiligen Zugehörigkeit aller Kinder zu einem Naturerfahrungstyp qualitativ untersucht.

### 3. Methodik

Die Studie teilt sich in eine quantitative und eine verstärkt qualitative Datenbearbeitung auf.

Auf Grundlage der aus der Gesamtstichprobe (270 Kinder von fünften und sechsten Klassen verschiedener Gymnasien und einer Realschule im Großraum Karlsruhe, Heidelberg, Kaiserslautern und Mainz) ermittelten Naturerfahrungsdimensionen wurden fünf verschiedene Naturerfahrungstypen quantitativ erfasst. Die Reliabilität des Pretest-Posttestfragebogens konnte bestätigt werden. Auf dieser Basis wurden

Unterschiede und Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Itembereichen des Pretest-Posttestfragebogens, wie z.B. Zusammenhänge zwischen der Wertschätzung von Pflanzen und der Wohnortgröße, statistisch untersucht.

In der unterrichteten Schulklasse wurden nach den beiden Exkursionen jeweils Zwischenfragebögen ausgegeben, die eine persönliche Bewertung des Unterrichts, Einblicke in das gerade Gelernte, Interesse, emotionale Lernfaktoren und Kompetenzerleben erfassen sollten. Die hier gewonnenen Daten wurden sowohl quantitativ als auch qualitativ untersucht.

Je ein Vertreter aus den fünf verschiedenen Naturerfahrungstypen wurde aus der unterrichteten Schulklasse nach statistischen Kriterien ausgewählt. Dessen Fragebogenangaben in Pretest- und Posttest, den Zwischenfragebögen sowie die Mitarbeit im Unterricht wurden exemplarisch ausgearbeitet.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus den quantitativen und den qualitativen Untersuchungen wurden miteinander in Beziehung gesetzt und damit durch diese Methodentriangulation abgesichert.

#### **4. Ergebnisse**

Die statistisch abgesicherten Befunde zeigen umfangreiche Ergebnisse zu den einzelnen Hypothesen in Bezug auf Wertschätzung von Pflanzen, Einschätzung der Pflanzenvielfalt und Nennung von Pflanzen.

So steht die Wertschätzung von Pflanzen mit der Einschätzung der Pflanzenvielfalt in einem sehr signifikanten positiven Zusammenhang. Die Kinder schätzen dabei die Pflanzenvielfalt nach Unterricht höher oder niedriger ein, je nachdem, ob sie im Unterricht ein artenreicheres Biotop besucht haben oder nicht. Die Wertschätzung für Pflanzen an sich sinkt durch Unterricht oder Befragung leicht ab.

Die Kinder nennen insgesamt viele verschiedenen Pflanzen bei offener Befragung, wobei die Nennungen wie Eiche, Ahorn, Kastanie, Gras, Tanne und Löwenzahn in der Liste deutlich dominieren.

Zur Beschreibung von Bäumen äußern die Kinder viele Meinungen und Ideen, die wider Erwarten jedoch in keinem engen Zusammenhang mit anderen Vorkenntnissen oder Naturerfahrungen stehen.

Die explorativ erfassten Naturerfahrungsdimensionen stehen in einem nachvollziehbaren engen Zusammenhang zu bereits beschriebenen Naturerfahrungsdimensionen von Bögeholz (1999) und Lude (2001) und stellen eine solide Basis für die Berechnung der Naturerfahrungstypen dar.

Die fünf erfassten Naturerfahrungstypen wurden folgendermaßen charakterisiert: Es gibt den Tierlieben Typ, den Aufgeschlossenen Medientyp, den Entdeckend-sinnlichen Typ, den Natur-abgewandten Typ und den Sinnlich-erlebenden Typ. Die Kinder, die verschiedenen Naturerfahrungstypen zugeordnet wurden, zeigen typen-abhängig unterschiedliche Wertschätzung von Pflanzen und schätzen auch die Pflanzenvielfalt unterschiedlich hoch ein. So neigt der Entdeckend-sinnliche Typ

höchst signifikant mehr dazu, Pflanzen sehr gerne zu mögen und der Aufgeschlossene-Medien-Typ glaubt eher, dass es sehr viele verschiedene Pflanzen im Schulumfeld gibt.

Die Kinder der verschiedenen NE-Typen zeigen zudem eine unterschiedliche Bewertung von der Wichtigkeit vorgegebener Naturschutzbegründungen. Das macht im Zusammenhang mit ihrer Bewertungskompetenz in Bezug auf Umweltbildung Handlungsbedarf deutlich: So finden Kinder des Natur-abgewandten Typs die Naturschutzbegründungen grundsätzlich weniger wichtig. Außerdem denken jene Kinder, die die Pflanzenvielfalt im Schulumfeld gering einschätzen, eher, dass in unberührter Natur dessen Mechanismen besser erforscht werden können.

Die Kinder nennen zudem abhängig von ihrem NE-Typ vermehrt bestimmte Pflanzen, was unterschiedliche Vorkenntnisse und, bei dem Sinnlich-erlebenden Typ, auch eine bestimmte Bewertung der Pflanzenwelt im eigenen Umfeld herausstellt: Dieser nennt als einziger den Begriff „Unkraut“, außerdem nennt er oftmals Gartenpflanzen. Der Tierliebe Typ nennt vermehrt Zierpflanzen, der Entdeckend-sinnliche Typ nennt vielfach Gartenpflanzen und der Aufgeschlossene Medien-Typ nennt gehäuft die Begriffe „Farn“ und „Eiche.“

Die Kinder der verschiedenen NE-Typen finden den Unterricht zu Botanik unterschiedlich interessant und profitieren unterschiedlich von ihm. Dabei zeigt sich, dass einige Typen verstärkt mit Spaß und Interesse bei der Sache sind und auch ihre Kompetenzentwicklung positiv erleben, andere Typen zeigen weniger Interesse und Spaß und erleben sich weniger kompetent. Die jeweiligen Vorkenntnisse unterscheiden sich hier auch typabhängig und entwickeln sich typabhängig weiter: Der Aufgeschlossene Medien-Typ, der Entdeckend-sinnliche Typ sowie der Sinnlich-erlebende Typ begegnen dem Botanikunterricht eher mit Lernfreude und verzeichnen eher positive Lerngewinne. Ausbaubare Vorkenntnisse bringen vermehrt der Aufgeschlossene Medien-Typ und der Entdeckend-sinnliche Typ mit. Zu Frustration neigen eher der Tierliebe Typ, der Natur-abgewandte Typ und der Sinnlich-erlebende Typ. Hier ist es sinnvoll, differenzierte Lernangebote zu machen, um den jeweiligen NE-Typen gerechter zu werden und sie optimal zu fördern.

Es zeigt sich insgesamt, dass die erfassten NE-Typen eine gute Möglichkeit darstellen, die unterschiedlichen Vorkenntnisse und Erfahrungen in den heterogenen Lerngruppen zu erfassen. Damit kann in weiterführenden Studien anhand dieser NE-Typen Unterricht differenziert evaluiert werden. Unterricht kann ebenso, orientiert an den differenzierten Vorerfahrungen, weiterentwickelt werden. Gerade in Bezug auf effektive Umweltbildung scheint dieses Instrument eine besondere Einsetzbarkeit zu finden.



## 10 Literaturverzeichnis

- Alisch, J. (2008): Schulgärten in Baden-Württemberg unter Berücksichtigung struktureller, organisatorischer und personeller Einflussfaktoren. Eine landesweite empirische Untersuchung. Berlin: Pro Business.
- Alisch, J., Zabler, E., Bay, F., Köhler, K., Lehnert, H-J. (2005): Schulgärten und naturnah gestaltetes Schulgelände in Baden-Württemberg – eine empirische Untersuchung. In: H-J. Lehnert, K. Köhler (Hrsg.): Schulgelände zum Leben und Lernen. Karlsruher Pädagogische Studien Band 4. Norderstedt: Books on demand.
- Amann, G. (1984): Bäume und Sträucher des Waldes. Kassel: Neumann Verlag.
- Atteslander, P. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung.- 8. Aufl., Berlin, New York: Sammlung Göschen 2100.
- Bandura, A. (1977): Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191–215.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hrsg.) (2001): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.
- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hößle, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A. (2007): Biologie im Kontext (bik) - Ein Programm zur Kompetenzförderung durch Kontextorientierung im Biologieunterricht und zur Unterstützung von Lehrerprofessionalisierung. *MNU*, 60(5), S. 282-286.
- Bayrhuber, H., Elster, D., Krüger, D. & Vollmer, J. (Hrsg.) (2007): Kompetenzentwicklung und Assessment. (Forschungen zur Fachdidaktik, Vol.9) Innsbruck: Studienverlag.
- Becker, G. E. (2001): Unterricht planen. Weinheim: Beltz.
- Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ecology. Berlin: Blackwell.
- Benkowitz, D. & Lehnert, H-J. (2009): Vom Samen zum Samen – Studie zum Verständnis des Pflanzlichen Entwicklungszyklus. In: H. Giest, R. Lauterbach, B. Marquard-Mau (Hrsg.): Lernen und kindliche Entwicklung – Elementarbildung und Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Benkowitz, D., Gehm, H., Hagenmüller, J., Köhler, K. (2007a): Biodiversität wahrnehmen – Kompetenzförderung durch Schulgartenarbeit? In: Bayrhuber et al. (Hrsg.): Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Kassel: Universität Kassel. S. 19-22.
- Benkowitz, D., Köhler, K., Lehnert, H-J. (2007b): Biodiversität wahrnehmen – Kompetenzerwerb durch Schulgartenarbeit. Online: <http://www.natwiss.ph-karlsruhe.de/GARTEN/forschung.php>

- Bennett, J., Hogarth, S. & Lubben, F. (2003): A systematic review of effects of context-based and Science-Technology-Society (STS) approaches in the teaching of secondary science. In: Research Evidence in Education Library: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, London.
- Berck, K.-H. (1986): Begriffe im Biologieunterricht. In: Schriftenreihe der Didaktik der Naturwissenschaften 10. Köln: Aulis Verlag Deubner & Co KG.
- Berck, K.-H., Klee, R. (1992): Interesse an Tier- und Pflanzenarten und Handeln im Natur- und Umweltschutz. Europäische Hochschulschriften, Reihe 11, 500. Frankfurt am Main: Lang.
- Berck, K.-H., Klee, R. (1995): Empirische Untersuchungen über Bedingungen der Genese von Arten-Interesse – und das „Siebenschrittmodell“ als Vorschlag zu ihrer Realisierung im Biologieunterricht. In: J. Mayer (Hrsg.): Vielfalt begreifen – Wege zur Formenkunde. IPN Kiel S. 61-85.
- Bickel-Sandkötter, S. (2003): Nutzpflanzen und ihre Inhaltsstoffe. 2. Auflage. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Blessing, K. (2008): Artenwissen als Basis für Handlungskompetenz zur Erhaltung der Biodiversität: analysiert am Beispiel repräsentativer Biologieschulbücher in Baden-Württemberg (Zeitraum 1950-2004) URN: urn:nbn:de:hebis:26-opus-55052, URL: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/5505/>
- Bögeholz, S. (1999): Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft“ in der Arbeitsgruppe „Umweltbildung“ der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, Band 5. Dissertation. Opladen: Leske & Budrich.
- Bögeholz, S. (2007): Von Naturerfahrung und verwandten Konstrukten. In: L. Jäkel, S. Rohrman, M. Schallies, M. Welzel (Hrsg.): Der Wert der naturwissenschaftlichen Bildung. 8. Heidelberger Dienstagseminar. Heidelberg: Mattes Verlag. S. 103-113.
- Bögeholz, S., Hößle, C., Langlet, J., Sander, E., Schlüter, K. (2004): Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. ZfDN Jg. 10 S. 89-115.
- Bögeholz, S., Rüther, S. (2005): Wenn Erfahrung weh tut – The dark side of nature experience. In: H. Gropengießer, A. Janssen-Bartels & E. Sander (Hrsg.): Lehren fürs Leben. Köln: 80-95.
- Bogner, F. (1995): Einstellungen gegenüber der Natur und Bereitschaft zu umweltbezogenem Verhalten bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. In: H. Bayrhuber et al. (Hrsg.): Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. Kiel: IPN. S. 360-364.
- Bollnow, O. F. (1966): Sprache und Erziehung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bolscho, D., Eulefeld, G., Seybold, H. (1980): Umwelterziehung – Neue Aufgaben für die Schule. München: Urban und Schwarzenberg.
- Borz, J. (1999): Statistik für Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer.
- Borz, J., Döring, N. (2003): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer.

- Brämer, R. (2004): Jugendreport Natur 2003 – Nachhaltige Entfremdung. Marburg: Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (Hrsg.).
- Buba, H., Globisch, S. (2008): Ökologische Sozialcharaktere. München: Oekom.
- Bühl, A., Zöfel, P. (2002): SPSS 11 Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. 8. Auflage. München: Pearson Studium.
- Burger, J., Gerhardt, A. (2003): Energie im Biologischen Kontext. MNU 56/6 S. 324-329.
- Bybee, R.W. (1997): Toward an Understanding of Scientific Literacy. In: W. Gräber, C. Bolte (Hrsg.): Scientific Literacy: An International Symposium. Kiel (IPN): 37-68.
- Carlsson, B. (2002): Ecological understanding 2: transformation – a key to ecological understanding. IJSE, 24, 701-705.
- CBD – Konvention über die Biologische Vielfalt (1992): Convention on Biological Diversity vom 05.Juni 1992. Bundesgesetzblatt II, Bonn.
- Christen, F. (2004): Einstellung von Grundschulern zu Schule und Sachunterricht und der Zusammenhang mit ihrer Interessiertheit. Inaugural-Dissertation der Abteilung für Didaktik der Biologie der Universität Kassel. Kassel: University Press.
- Cornell, J. (1991): Auf die Natur hören – Wege zur Naturerfahrung. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Csikszentmihalyi, M. & Schiefele, U. (1993): Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. Zeitschrift für Pädagogik. Jg. 39 S.207-221.
- Csikszentmihalyi, M. (2007): Flow – Das Geheimnis des Glücks. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Cypionka, R. (2007): Von klein zu groß, vom Wasser ans Land – Didaktische Rekonstruktion zur Entwicklung und Evolution von Pflanzen. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 73-76.
- Czernoch, A. (2008): Der alte Rangierbahnhof und die Selbstbestimmungstheorie der Motivation. In: E. Gläser, J. Jäkel, H Weidmann (Hrsg.): Sachunterricht planen und reflektieren. Hohengehren: Schneider. S. 4-18.
- Dawson, C. (2000): Upper Primary Boys and Girls Interest in Science: have they changed since 1980? IJSE Vol. 22 S. 557-570.
- De Fina, A. (2003): A Strategy to Survey Taxonomic Groups: Integrating the Study of Biology Topics with Inquiries into Higher Taxa. In: The American Biology Teacher. Vol. 65, No. 6. p. 409-417.
- De Haan, G., Gerhold, L. (2008): Bildung für nachhaltige Entwicklung – Bildung für die Zukunft. Umweltpsychologie, Jg. 12 Nr. 2 S. 4-8.
- Deci, E. L., Ryan, R. M. (1991): A motivational Approach to Self: Integration in Personality. In: R. Dienstbier (Hrsg.): Nebraska Symposium on Motivation: Vol. 38. Perspectives on Motivation (S. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Deci E. L., Ryan R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik. Jg. 39 S. 207-221.

- Deci, E. L., Ryan, R. M. (2000): Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. In: American Psychologist Vol. 55, No. 1, p. 68-78.
- Doetkotte, H., Harms, U. (2007): Förderung von Bewertungskompetenz bei Lehramtsstudierenden der Biologie. In: Bayrhuber et. al. (Hrsg.): Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 119-122.
- Duden (1999): Die Deutsche Rechtschreibung. Augsburg: Weltbild.
- Duden (2006): Die Deutsche Rechtschreibung. Mannheim: Bibliographisches Institut.
- Düll, R., Kutzelnigg, H. (1994): Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Wiesbaden: Quelle & Meyer.
- Duit, R. (2000): Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften in einem mehrperspektivischen Ansatz. In: R. Duit, C. Rhöneck (Hrsg.): Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. IPN Kiel S. 77-103.
- Duit, R., Rhöneck, C. (2000): Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. IPN Kiel.
- Elschenbroich, D. (2002): Das Weltwissen der Siebenjährigen. Wie Kinder die Welt entdecken können. München: Goldmann.
- Elser, M., Musheo, B., Saltz, C. (2003): Backyard Ecology. High school students participate in urban ecological research. In: The Science Teacher. Vol. 70, No. 5, p. 44-45.
- Elster, D. (2007a): Zum Interesse Jugendlicher an naturwissenschaftlichen Inhalten und Kontexten – Ergebnisse der ROSE-Erhebung. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 227-230.
- Elster, D. (2007b): Zum Interesse Jugendlicher an naturwissenschaftlichen Inhalten und Kontexten – Ergebnisse der ROSE-Erhebung. Vortrag auf der internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. In: Essen, 16.09. bis 20.09.2007.
- Erz, W. (1972): Erste Europäische Konferenz für Umwelterziehung. In: Natur und Landschaft Vol. 2 S. 54-56.
- Eschenhagen, D. (1984): Untersuchungen zu Pflanzen- und Tierkenntnissen von Schülern. In: R. Hedewig, L. Staack: Biologieunterricht in der Diskussion. Köln S.143-156.
- Eschenhagen, D., Kattmann, U., Rodi, D. (2003): Fachdidaktik Biologie. Köln: Aulis.
- Falk, J. H., Storksdieck, M. (2005): Using the Contextual Model of Learning to understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition. Science Education 89 (5), 744-778.
- Feketitsch, D. (2007): Schlüsselservice: Digitale Bäume per Internet. Entwicklung, Nutzeranalyse und Evaluation einer Laubbaum-Bestimmungshilfe. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 266.
- Festinger, L. (1978): Theorie der kognitiven Dissonanz. Bern: Hans Huber Verlag

- Fink, B. (1992): Interessensentwicklung im Kindesalter aus Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In: A. Krapp, M. Prenzel (Hrsg.): Interesse, Lernen, Leistung. Münster: Aschendorff Verlag. S. 53-83.
- Finke, E. (1998): Interesse an Humanbiologie und Umweltschutz in der Sekundarstufe I Dissertation. Hamburg: Kovač.
- Fischer Rizzi S. (1996): Blätter von Bäumen: Legenden, Mythen, Heilanwendungen und Betrachtung von heimischen Bäumen. 8. Auflage, München: Heinrich Hugendubel Verlag.
- Fitter, A. (1987): Pareys Naturführer Plus - Blumen – Wildblühende Pflanzen. Biologie+Bestimmen+Ökologie. Pareys Buchverlag Berlin.
- Fromm, S. (2004): Faktorenanalyse. In: N. Baur, S. Fromm (Hrsg.): Datenanalyse mit SPSS für Fortgeschrittene. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 226-256.
- Gardner, P. L. (1996): The dimensionality of attitude scales: a widely misunderstood idea. IJSE Volume 18, Issue 8: pages 913-919.
- GDSU (2002): Perspektivrahmen Sachunterricht. Kempten: Klinkhardt Verlag.
- Gebauer, M. (1994): Kind und Umwelt. Frankfurt am Main: Lang Verlag.
- Gebauer, M. (2003): Zur Bedeutsamkeit naturbezogener Erfahrungen für die Naturkonzeptionen von Grundschulkindern. In: A. Bauer et al. (Hrsg.): Entwicklung von Wissen und Kompetenzen. Kiel: IPN. S. 75-78.
- Gebauer, M., Harada, N. (2004): Naturkonzeptionen von Grundschulkindern in Japan und Deutschland – eine Kulturvergleichende empirische Studie. Potsdam: GDSU. S. 12-13. Öffentlicher Tagungsvortrag.
- Gebauer, M. (2007): Kind und Naturerfahrung – Naturbezogene Konzeptbildung im Kindesalter. Hamburg: Dr. Kovač.
- Gebhard, U. (1994): Die Lesbarkeit der Welt. Zur psychischen Funktion von Formenkenntnissen. In: J. Mayer (Hrsg.): Vielfalt begreifen — Wege zur Formenkunde. Tagungsband des IPN-Symposiums zum Thema Formenvielfalt im Biologieunterricht. Kiel: IPN. 1994
- Gebhard, U. (1997): Die Rolle von Naturkonzeptionen bei Vorstellungen von Jugendlichen zur Gentechnik. In: H. Bayrhuber et al. (Hrsg.): Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. Kiel: IPN, S. 301-305.
- Gerhardt, A. (1994): Analyse von Schülervorstellungen im Bereich der Biologie und ihre Bedeutung für den Biologieunterricht. In: L. Jäkel, M. Schallies, J. Venter, U. Zimmermann (Hrsg.): Der Wandel vom Lehren und Lernen von Mathematik und Naturwissenschaften, Band II: Naturwissenschaften. Weinheim: Deutscher Studienverlag, S.121-131.
- Gerhardt, A., Burger, J. (1997): Ausgangssituation, Methoden und Praxiserfahrungen zu „konstruktivistischer Unterrichtsgestaltung“. Beispiel Photosynthese. In: H. Bayrhuber et al. (Hrsg.): Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. Kiel: IPN. S. 384-388.
- Gerhardt, A. et al. (1993): Vorstellungen von Schülern der Sekundarstufe I im Bereich Biologie. (IDB Münster 1993, Hrsg. H. Vogt, M. Hesse).

- Gerstenmaier, J., Mandl, H. (1999): Konstruktivistische Ansätze in der Erwachsenenbildung und Weiterbildung. In: R. Tippelt (Hrsg.): Handbuch der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Opladen: Leske & Budrich. 184-192.
- Goller, H. (2001): Kontextabhängiger Erwerb von Arten- und Formenkenntnissen im Biologieunterricht des Gymnasiums. Dissertation. Universität Regensburg.
- Göpfert, H. (1988): Naturbezogene Pädagogik. Weinheim: Studienverlag.
- Graf, E. (2004): Biologiedidaktik für Studium und Unterrichtspraxis. Donauwörth: Auer.
- Gräsel, C. (2000a): Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen. In: H. Bayrhuber, U. Unterbruner (Hrsg.): Lehren und Lernen im Biologieunterricht. Innsbruck: Studienverlag. S. 186-194.
- Gräsel, C. (2000b): Closing the Gap between Knowledge and Action. Some Considerations for Environmental Education. In: H. Bayrhuber, J. Mayer (Hrsg.): Empirical Research on Environmental Education in Europe. Münster: Waxmann. S. 111-120.
- Hallmann, S., Klöckner, C. A., Beisenkamp, A., Kuhlmann, U. (2005): Freiheit, Ästhetik oder Bedrohung? Wie Kinder Natur bewerten. In: Umweltpsychologie 2. S. 88-107.
- Hamann, M. (2002): Kriteriengeleitetes Vergleichen im Biologieunterricht. Innsbruck: Studienverlag.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., Stern, E. (2004): Repräsentationsformen in den Sachunterricht der Grundschule integrieren: Eine Studie zum Verständnis von Schwimmen und Sinken. Potsdam: GDSU-Jahrestagung. S. 14.
- Harms, U., Krombaß, A. (2008): Lernen im Museum – Das Contextual Model of Learning. Unterrichtswissenschaft - Zeitschrift für Lernforschung 36. Jg. 2: S. 150.
- Hartinger, A., Mörtl-Hafizović, D. (2007): Lehren und Lernen in situierten Lernbedingungen. In: D. von Reeken (Hrsg.): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag. S. 254-261.
- Häußler, P., Hoffman, L. (1998): Chancengleichheit für Mädchen im Physikunterricht – Ergebnisse eines erweiterten BLK-Modellversuchs. In: ZfDN Jg. 4, Nr. 1 S. 51-67.
- Heckhausen, H. (1968): Förderung der Lernmotivation und der intellektuellen Tüchtigkeiten. In: H. Roth (Hrsg.): Begabung und Lernen. Stuttgart: Klett Verlag. S. 193-228.
- Helmke, A. (2006): Unterrichtsqualität – Erfassen, Bewerten, Verbessern. Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Herbst, H. & Mohr, B. (2003): Mehr Naturerlebnis in der Stadt! Eine Basis für erfolgreichen städtischen Naturschutz. Natur und Landschaft Jg. 78, Nr. 1, S. 18-22.
- Hershey, D. R., (1996): A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching. In: The American Biology Teacher. Vol. 58, No. 6, September 1996. p. 340-347.
- Hesse, M. (1983): Artenkenntnis bei Studienanfängern. In: Der Biologieunterricht Jg. 19, Nr. 4 S. 94-102.

- Hesse, M. (1984): „Artenkenntnis“ in der Sekundarstufe I. Naturwissenschaften im Unterricht – Biologie Jg. 32, Nr.5 S. 163-165.
- Hesse, M. (2000): Erinnerungen an die Schulzeit – Ein Rückblick auf den erlebten Unterricht. Innsbruck: Studienverlag.
- Hesse, M. (2002): Eine neue Methode zur Überprüfung von Artenkenntnissen bei Schülern; Frühblüher: Benennen, Selbsteinschätzen, Wiedererkennen. ZfDN, Jg. 8 S. 53–66.
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., Tomera, A. N. (1986/87): Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behaviour: A Meta-Analysis. In: The Journal of Environmental Education 18/2 S. 1-8.
- Hofmeister, H., Garve, E. (1998): Lebensraum Acker. 2. Auflage. Parey Buchverlag Berlin.
- Hollstein, G. (2002): Pflanzenkenntnis als Teil der Umweltbildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Hupke, K.-D. (2004): Der Wald als Natur? – Der Wald als Kultur! Waldklischees und Leitbilder der Waldrezeption. Praxis Geographie 34 /10 S. 4-9.
- Ingenkamp, K. (1988): Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik. Weinheim: Belz. S.76 f.
- Jäkel, L., Rohrman, S. (2007): Der Wert biologischer Bildung – Erfahrungen mit innovativen Projekten in Forschung und Lehre. In: Der Wert der naturwissenschaftlichen Bildung. L. Jäkel, S. Rohrman, M. Schallies, M. Welzel (Hrsg.): 8. Heidelberger Dienstagsseminar. Heidelberg: Mattes Verlag. S. 117-132.
- Jäkel, L. (1990): Biologische Alltagserfahrungen und Sippenkenntnisse der Schüler. In: Biologie in der Schule Jg. 39, Nr. 12 S. 476-479.
- Jäkel, L. (1992): Lernvoraussetzungen von Schülern in Bezug auf Sippenkenntnis. In: UB 172, S. 40-41.
- Jäkel, L. (1995a): Formenkenntnisse im Beziehungsfeld von Alltag und Unterricht. In J. Mayer (Hrsg.): Vielfalt begreifen – Wege zur Formenkunde. Kiel: IPN. S. 227-239.
- Jäkel, L. (1995b): Vorstellungen zu biologischen Phänomenen bei Lehrerstudenten im Vergleich zu Alltagsvorstellungen von Schülern. In: H. Bayrhuber et al. (Hrsg.): Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. Kiel: IPN. S. 379-383.
- Jäkel, L. (2000): Biologie Unterrichten. Fertig ausgebaute Unterrichtsbausteine für das Fach Biologie. WEKA Verlag, Band 1 Bausteinsammlung 2; Band 3 Bausteinsammlung 9
- Jäkel, L., Ließke, S. (2001): Mit dem Fotoapparat auf Pflanzenpirsch. Praxis der Naturwissenschaften – Biologie, 50(8). S. 28-33.
- Jäkel, L., Schaer, A. (2004a): Sind Namen nur Schall und Rauch? Wie sicher sind Pflanzenkenntnisse von Schülerinnen und Schülern? In: IDB, Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. S. 1-24.
- Jäkel, L., Schaer, A. (2004b): Structuring Teaching Surroundings to Develop a Concept of Biological Diversity Exemplary with Native Plants. Öffentlicher Vortrag auf der internationalen Tagung ERIDOB in Patras, Griechenland.

- Jäkel, L. (2005): Alltagspflanzen im Fokus. Botanisches Lernen in Zusammenhängen – eine didaktische Herausforderung im Anfangsunterricht. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*. Jg. 54, Nr. 3 S. 15-21.
- Janssen, W. (1988): Naturerleben – Basisartikel. In: *UB*. Vol. 137 S. 2-7.
- Junge, X. (2004): Wahrnehmung und Wertschätzung pflanzlicher Biodiversität durch die Bevölkerung. Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich und Fachbereich Biologie, Universität Marburg. Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *ZfDN*. Jg. 3, Nr. 3. S. 3-18.
- Kegel, B. (2000): Die Ameise als Tramp. Von Biologischen Invasionen. Zürich: Ammann.
- Kellert, S. R., Wilson O. E. (1993): *The Biophilia Hypothesis*. Washington D. C.: Island Press.
- Kessels, U. (2002): *Undoing Gender in der Schule. Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Weinheim: Juventa.
- Killermann, W. (1998): Research into Biology Teaching Methods. *Journal of Biological Education* 33 S. 4-9.
- Killermann, W., Hiering, P., Starosta, B. (1995): *Biologieunterricht heute: Eine moderne Fachdidaktik*. 11. Aufl. Donauwörth: Auer.
- Klein, R. (1990): Untersuchungen über Schülerinteressen bei Pflanzen. In: W. Killermann, L. Staeck (Hrsg.): *Methoden des Biologieunterrichts*. Köln: Aulis. S. 255-264.
- Klein, R. L. (1993): *Über das Interesse an Pflanzen. Empirische Untersuchung*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Kleine, A., Vogt, H. (2003): Einfluss der didaktisch-methodischen Ausgestaltung des Unterrichts auf die Interessiertheit der Kinder bezüglich eines unbeliebten Unterrichtsgegenstandes des Sachunterrichts. In: R. Klee, H. Bayrhuber, A. Sandmann (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Salzburg: Studienverlag. S. 9-18.
- Klemm, I. (1974): Vergleichende Untersuchungen über den Pflanzenbegriff von Schülern. *Praxis der Naturwissenschaften* Jg. 23 Heft 6 S. 154-160.
- KMK (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2005): *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)*. München: Luchterhand.
- Kögel, A., Regel, M., Gehlhaar, K.-H., Klepel, G. (2000): Ausgewählte Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung als Ausgangssituation. In: *Lernen und Lehren im Biologieunterricht*. Hrsg.: H. Bayrhuber, U. Unterbruner. Innsbruck: Studienverlag. S. 32-45.
- Köhler, K. (2005): Aufgaben und Funktionen eines Schulgeländes aus pädagogischer und didaktischer Sicht, In: H. -J Lehnert, K. Köhler. *Schulgelände zum Leben und Lernen*. Karlsruher Pädagogische Studien, Band 4, Karlsruhe: Books on demand Norderstedt S. 49-58.



- Krapp, A. (1992): Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In: A. Krapp, M. Prenzel (Hrsg.): *Interesse, Lernen, Leistung*. Münster: Aschendorff. S. 9-52.
- Krapp, A. (1993): Die Psychologie der Lernmotivation. – Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, (2), S. 187-206.
- Krapp, A. (1998): Entwicklung und Förderung von Interesse im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 45, S. 186-203.
- Krapp, A. (2002): Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. In: *Learning and Instruction*. Vol. 12, No. 4 p. 383-409.
- Krapp, A., Ryan, R. (2002): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In: M. Jerusalem, D. Hopf (Hrsg.): *Zeitschrift für Pädagogik (Beiheft 44)*.
- Krause, A. (1998): Floras Alltagskleid oder Deutschlands 100 häufigste Pflanzenarten. *Natur und Landschaft* Jg. 73, Nr. 11 S. 486-491.
- Krombaß, A., Urhahne, D. & Harms, U. (2003): Alters- und Geschlechtsunterschiede beim außerschulischen Lernen mit einem computergestützten Informationssystem zur Biodiversität. In: A. Bauer et al. (Hrsg.): *Entwicklung von Wissen und Kompetenzen, Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VD Biol. (Verband Deutscher Biologen)* Kiel: IPN. S. 205-208.
- Langeheine, R., Lehmann, J. (1986): Die Bedeutung der Erziehung für das Umweltbewusstsein. Ergebnisse pädagogisch-empirischer Forschungen zum ökologischen Wissen und Handeln. IPN, Kiel.
- Langlet, J. (2008): Kompetenzen und Kontexte. *PdN-BioS* 6/57. Jg. S.39-40.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fuß, S., Gläser-Zirkudia, M., Mayring, P., v. Rhöneck, C. (2000): Eine Untersuchung zum Einfluss emotionaler Faktoren auf das Lernen im Physikunterricht. *ZfDN* Jg. 6 S. 139-155.
- Lehnert, H-J. (1999): Botanische Formenkenntnis von Studienanfängern. In: H.-J. Lehnert, W. Ruppert. *Zwischen Wissenschaftsorientierung und Alltagsvorstellungen*. Frankfurter Beiträge zur Biologischen Bildung, 85-95.
- Lehnert, H-J. (2000): (K)ein Miniwald im Klassenzimmer. In: *UB* Jg. 24, Nr. 4 S. 14-19.
- Lehnert, H-J., Dürr, M., Klugger, M., Masuch, A. & Perialis, P. (2007): Vorstellungen von Grundschulern zu Pflanzen – Studien nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion. In: Bayrhuber et. al.: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 209-212.
- Liebenow, H., Menzel, P. (2002): Giftige Pflanzen im Garten, Haus und öffentlichem Grün. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, (aid) e.V. (Hrsg.) Kaiserslautern: aid.
- Lindemann-Matthies, P. (1999): *Children's perception of Biodiversity in Everyday Life and their Preferences of Species*. Dissertation University Zürich.

- Lindemann-Matthies, P. (2002a): Das "Wiesenexperiment" – eine Pilotstudie über das Erkennen von Artenvielfalt durch Studierende. *Natur und Landschaft* 7: 319-320.
- Lindemann-Matthies, P. (2002b): Wahrnehmung biologischer Vielfalt im Siedlungsraum durch Schweizer Kinder. In: R. Klee, H. Bayrhuber (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Innsbruck: Studien Verlag. S. 117-144.
- Lord, T. R. (2001): 101 Reasons for Using Cooperative Learning in Biology Teaching. In: *The American Biology Teacher*, Vol. 63, No. 1 p. 30-38.
- Löwe, B. (1990): Biologische Arbeitsweisen im Spiegel der Schülerinteressen. In: W. Killermann, L. Staack (Hrsg.): *Methoden des Biologieunterrichts*. Köln: Aulis. S. 265-279.
- Löwe, B. (1992): *Biologieunterricht und Schülerinteresse an Biologie*. Schriftenreihe der Hochschule Heidelberg, Band 9. Hrsg.: Pädagogische Hochschule Heidelberg. Heidelberg: Deutscher Studienverlag.
- Löwe, B., Gscheidle, U. (1988): Verlieren Schüler durch herkömmlichen Unterricht das Interesse an Umweltfragen? In: M. Schallies (Hrsg.): *Umweltschutz - Umwelterziehung: eine Einführung in die Umweltschutzthematik mit exemplarischen Beispielen*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag. S. 164-190.
- Lude, A. (2001): *Naturerfahrung und Naturschutzbewusstsein*. Innsbruck: Studienverlag.
- Lude, A. (2005): *Naturerfahrung und Umwelthandeln – Neue Ergebnisse aus Untersuchungen mit Jugendlichen*. In: U. Unterbruner, *Forum Umweltbildung* (Hrsg.): *Natur erleben. Neues aus Forschung & Praxis zur Naturerfahrung*. Innsbruck: Studienverlag. S. 65-84.
- Mandl, H., Gruber, H., Renkl, A. (1995): *Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen*. Forschungsbericht Nr. 50. München: Ludwig-Maximilians-Universität. Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Mayer, H. O. (2004): *Interview und schriftliche Befragung*. 2. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Mayer, J. (1992): *Formenvielfalt im Biologieunterricht. Ein Vorschlag zur Neubewertung der Formenkunde*. IPN Kiel.
- Mayer, J. (1995): *Formenvielfalt als Thema des Biologieunterrichts*. In: J. Mayer. (Hrsg.): *Vielfalt begreifen – Wege zur Formenkunde*, Kiel: IPN. S. 37-58.
- Mayer, J. (2000): *Naturbeziehung als motivationales Konstrukt*. In: H. Bayrhuber, U. Unterbruner (Hrsg.): *Lernen und Lehren im Biologieunterricht*. Innsbruck: Studienverlag. S. 54 – 63.
- Mayer, J. (2004): *Qualitätsentwicklung im Biologieunterricht*. In: *Mathematisch Naturwissenschaftlicher Unterricht* Jg. 57, Nr. 2 S. 92-99.
- Mayring, P. (1997): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg (1994): *Bildungsplan für das Gymnasium*. In: *Amtsblatt des Ministeriums für Kultus und Sport Baden-Württemberg*. Stuttgart, den 21. Februar 1994 Lehrplanheft 4 / 1994 S. 32.

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsplan 2004. Bildungsplan Gymnasium. Online: [http://www.bildung-staerkmenschen.de/service/downloads/Bildungsplaene/Gymnasium/Gymnasium\\_Bildungsplan\\_Gesamt.pdf](http://www.bildung-staerkmenschen.de/service/downloads/Bildungsplaene/Gymnasium/Gymnasium_Bildungsplan_Gesamt.pdf)
- Mitchell, M. (1993): Situational Interest: Its multifaceted Structure in the Secondary School Mathematics Classroom. *Journal of Educational Psychology*, No. 85, p. 424-436.
- Möller, K. (2000a): Lehr- und Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: R. Duit, C. Rhöneck (Hrsg.): *Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung*. IPN Kiel S. 131-156.
- Möller, K. (2000b): Forschung für den Sachunterricht. Verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften? In: *Grundschulzeitschrift*, Heft 11 S. 54-57.
- Moore, S. (2003): A Prairie Pharmacy: An Introduction to Herbalism. In: *The American Biology Teacher*. Vol. 65, No. 4. p. 249-256.
- Moser, H. (2003): *Instrumentenkoffer für die Praxisforschung*. Zürich: Lambertus Verlag.
- Müller, H. (2003): Biologische Kenntnisse von Studienanfängern. In: *MNU*, Jg. 56, Nr. 1. S. 4-12.
- Müller, T. (1999): *Naturschutzverordnung für das Naturschutzgebiet Nr. 2088 Sandhausen-Zugmantel-Bandholz*. Karlsruhe.  
<http://naturschutz.mareno.net/zug-band-verord.html>, gesehen am 26.05.09.
- Narr, A. (2002): Mädchen in mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichtsfächern. Hrsg.: T. Günnel. Freiburg: Pädagogische Hochschule.
- Neumann, A., Neumann, B. (1999): *Waldführungen*. Berlin: Ökotopia Verlag.
- Nyberg, E. (2005): Elementary School Students' Understanding of Life Cycles. In: M. Ergazaki, J. Lewis & V. Zogza (Hrsg.): *Trends in biology education research in the new biology era. Proceedings of the Vth Conference of ERIDOB*. September 21<sup>th</sup>-25<sup>th</sup>, 2004. Patras, Greece: Patras University Press. p. 27-41.
- Oerke, B., Bogner, F.-X., Kaiser, F. (2007): Einfluss sozialer Erwünschtheit auf Umwelteinstellung und Umweltverhalten. In: Bayrhuber et. al.(Hrsg.): *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 239-242.
- Pfligersdorffer, G. (1991): *Die biologisch-ökologische Bildungssituation von Schulabgängern*. Salzburg: Abakus-Verlag.
- Pfligersdorffer, G. (1994): Ist ökologisches Wissen Handlungsrelevant? In: G. Pfligersdorffer, U. Unterbruner (Hrsg.): *Umwelterziehung auf dem Prüfstand*. Salzburg: Studien Verlag. S. 104-124.
- Piechocki, R. (2002): *Biodiversitätskampagne 2002: „Leben braucht Vielfalt“ XI. Biodiversität und Nachhaltigkeit*. *Natur und Landschaft* Jg. 77, Nr. 11 S. 464-466.
- Pintrich, P. R., De Groot E. V. (1990): Motivational and Self-regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. In: *Journal of Educational Psychology* Vol. 82 S. 33-40.

- Pohl, D. T. (2006): Naturerfahrungen und Naturzugänge von Kindern. Dissertation. PH Ludwigsburg. Online-Veröffentlichung: URN: urn:nbn:de:bsz:93-opus-28125; URL: <http://opus.bsz-bw.de/phlb/volltexte/2006/2812/>
- Prenzel, M. (1997): Situiertes Lernen. Möglichkeiten im Unterricht. In: H. Bayrhuber et al. (Hrsg.): Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. Kiel: IPN. S. 237-241.
- Probst, W. (1995): Vom Naturerlebnis zur Formenkenntnis. In: Mayer, J. (Hrsg.): Vielfalt begreifen - Wege zur Formenkenntnis: 203-210. IPN, Kiel.
- Probst, W. (1996): Biologie lernen – Biologie erleben. In: Biologie in der Schule 45, S. 66-72. Berlin
- Probst, W. (2000): Hängt alles mit allem zusammen? Chancen und Risiken biologischer Bildung. In: Biologie in der Schule Jg.49, Nr. 1 S. 1-5.
- Probst, W., Hobohm, C. (2007): Namensvettern - Was bedeuten ähnliche Namen bei Pflanzen? In UB Jg.32, Nr. 4 S. 13-17.
- Radkowsch, A. Lehnert, H.–J. (2005): Biodiversität auf dem Schulgelände – Chance für Schüler und Unterricht. In: H.–J. Lehnert, K. Köhler (Hrsg.): Schulgelände zum Leben und Lernen. PH Karlsruhe/Books on demand, Norderstedt S. 71-82.
- Randler, C. (2002): Comparing methods of instruction using bird species identification skills as indicators. Journal of Biological Education Vol. 36, No. 4 p.181-188.
- Randler, C. (2003a): Amsel, Drossel, Fink und Star: Welche Vogelarten kennen Schülerinnen und Schüler? In: Praxis der Naturwissenschaften Jg. 52, Nr.1 S. 44-45.
- Randler, C. (2003b): Kognitive und emotionale Faktoren des Lernens – Am Beispiel einer Unterrichtseinheit „Lebensraum See“. Dissertation. Hamburg: Kovač.
- Reichhoff, J. H. (2007): Stadtnatur – Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. München: oekom Verlag.
- Rexer, E. Birkel, P. (1986): Größerer Lernerfolg durch Unterricht im Freiland? In: UB 117 Jg. 10 S. 43-45.
- Rheinberg F., Vollmeyer R. (2000): Sachinteresse und leistungsthematische Herausforderung – zwei verschiedene Motivationskomponenten und ihr Zusammenwirken beim Lernen. In: U. Schiefele, K-P. Wild (Hrsg.): Interesse und Lernmotivation. Münster: Waxmann Verlag. S. 145-161.
- Rheinberg, F. (2004): Motivation. Grundriss der Psychologie. 5. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. Burns, B. D. (2001): FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. Diagnostica Göttingen: Hogrefe-Verlag. Jg. 47, Nr. 2 S. 57-66.
- Richardson, M. L., Hari, J. (2008): Teaching Students about Biodiversity by Studying the Correlation Between Plants and Arthropods. In: The American Biology Teacher Vol. 70, No. 4 p. 217-219.
- Rost, J. (2000). Allgemeine Standards für die Evaluationsforschung. In: W. Hager, J-L. Patry & H. Brezing (Hrsg.): Evaluation psychologischer Interventions-

- maßnahmen. Standards und Kriterien: Ein Handbuch. Bern: Verlag Hans Huber, S. 129-140.
- Rothmaler, W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland. Atlasband. Hrsg.: E. J. Jäger, K. Werner. Stuttgart: Gustav Fischer.
- Sanders, D. L. (2007): Making Public the Private Life of Plants: the contribution of informal learning environments. *IJSE*. Vol. 29, No. 10, p. 1209-1228.
- Schaal, S., Randler, C. (2004): Konzeption und Evaluation eines computer-unterstützten kooperativen Blockseminars zur Systematik der Blütenpflanzen. In: *Zeitschrift für Hochschuldidaktik* Nr. 2. Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule.
- Schaer, A. (2001): Vegetationskundliche Untersuchungen an artenreichen Begrünungsmischungen für Ackerbrachen im Rahmen des FUL. Diplomarbeit. Johannes Gutenberg Universität Mainz. Unveröffentlicht.
- Schallies, M. (1988): Wechselwirkungen der Lebewesen mit ihrer Umwelt. In: M. Schallies, R. Büttner (Hrsg.): *Umweltschutz - Umwelterziehung: Eine Einführung in die Umweltschutzthematik mit exemplarischen Beispielen*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag. S. 11-27.
- Scherf, G. (1985): Zur Bedeutung pflanzlicher Formenkenntnis für eine schützende Einstellung gegenüber Pflanzen und zur Methodik des formenkundlichen Unterrichts. Eine empirische Untersuchung in 4. Jahrgangsstufen am Beispiel wildwachsender krautiger Dikotylen auf städtischen Flächennutzungen. (Dissertation). München.
- Scherf, G. (1988): Kenntnisse häufiger Pflanzen des Straßenrandes und Vorstellungen über Pflanzen bei 9- bis 12-jährigen Schülern und bei jungen Erwachsenen (Lehramtsstudenten und Schüler einer Fachakademie für Sozialpädagogik). In: *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe* Jg. 16, Nr. 5 S. 196-204.
- Schiefele, U. (2000): Befunde, Fortschritte – Neue Fragen. In: U. Schiefele, K-P. Wild (Hrsg.): *Interesse und Lernmotivation*. Münster: Waxmann Verlag. S. 227-241.
- Schiefele, U., Schreyer, I. (1994): Intrinsische Lernmotivation und Lernen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 1-13.
- Schilke, K. & Weißler, B. (2000): Die Vielfalt von Pflanzen und Tieren in Grundschullehrplänen. *ZfDN* Jg. 6 S. 129-137
- Schilke, K., Probst, W., Eigenbrod, U., Petersen, A., Otto, B., Strube, J. (2004): Schulgelände wohin? Situation, Defizite und Vorschläge. *Natur und Landschaft* Jg. 79, Nr. 2 S. 82-89.
- Schmeil, O., Fitschen, J. (1993): *Flora von Deutschland und angrenzenden Landen*. Hrsg.: K Senghas, S. Seybold. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- Schmid, B. (2003): Die funktionelle Bedeutung der Artenvielfalt. In: *Biologie in unserer Zeit* Jg. 33, Nr. 6 S. 356-365.
- Schnirch, A. (2006): Gendergerechte Interessen- und Motivationsförderung im Kontext naturwissenschaftlicher Grundbildung: Konzeption, Entwicklung und Evaluation einer multimedial unterstützten Lernumgebung. Berlin: Logos- Verlag.

- Schussler, E. E. (2008): From Flowers to Fruits: How children's books represent plant reproduction. *IJSE*. Vol. 30, No. 12, p. 1677-1696.
- Simmons, D. A. (1994): Urban Children's Preferences for Nature: Lessons for Environmental Education. *Children's environments*. Vol.11, No.3 194-203.
- Skaumal, U., Rost, J., Warning-Schröder, H., Raak, N., Martens, T. (2002): Unterricht zu ausgewählten "Syndromen globalen Wandels". Entwicklung der Materialien und Ergebnisse eines Unterrichtsversuchs. In: R. Klee, H. Bayrhuber (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Innsbruck: Studien Verlag. S. 215-226.
- Spada, H., Lay, K. (2000): Erwerb und Anwendung domänenspezifischen Wissens: eine psychologische Perspektive. In: R. Duit, C. Rhöneck (Hrsg.): *Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung*. IPN Kiel S. 17-34.
- Spitzer, M. (2002): *Lernen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, M. (2007): *Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Staeck, L. (1987): *Biologiedidaktik und Schulbiologie in der Bundesrepublik Deutschland*. Berlin: Technische Universität.
- Starosta, B. (1990): Erkunden der belebten Natur nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens – Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Empirischen Untersuchung. In: W. Killermann, L. Staeck (Hrsg.): *Methoden des Biologieunterrichts*. Köln: Aulis. S. 316-326.
- Starosta, B., Goller, H. (2002): Erwerb von Formenkenntnissen und situierten Lernbedingungen im Biologieunterricht, In: *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*, Band 1. Hrsg.: H. Bayrhuber. Innsbruck: Studienverlag.
- Stern, E. (2005): Optimierung durch Auslese? In: *Erziehung und Wissenschaft* 7-8 S. 11-13.
- Stern, E.; Möller, K.; Hardy, I.; Jonen, A. (2002): Warum schwimmt ein Baumstamm? *Physik Journal* Jg.1, Nr. 3. S. 63-67.
- Šula, J. (1971): Außerschulische Kenntnisse über Lebenserscheinungen der Pflanzen bei Schülern der ersten Klasse. In: *Biologie in der Schule* Jg.307, Nr. 6 S. 218-221.
- Todt, E. (1977): Interesse an Biologie – Untersuchungen an Schülern und Schülerinnen der Sekundarstufe I. In: K.-H. Berck, D. Erber (Hrsg.): *Arbeiten zum 70. Geburtstag von H. Desselberger*. Gießen: Institut für Biologiedidaktik.
- Unterbruner, U., Pfligersdorffer, G. (1994): Vom Wissen zum Handeln. In: G. Pfligersdorffer, U. Unterbruner (Hrsg.): *Umwelterziehung auf dem Prüfstand*. Salzburg: Studien Verlag. S. 83-103.
- Venter, J. (1994): Biologische Vielfalt, mehr als ein Phänomen? In: *Der Wandel im Lehren und Lernen von Mathematik und Naturwissenschaften*, Band II: Naturwissenschaften. Schriftenreihe der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Hrsg.: L. Jäkel, M. Schallies, J. Venter, U. Zimmermann. Heidelberg: Deutscher Studienverlag. S. 170-175.

- Vogt, H. (1998): Zusammenhang zwischen Biologieunterricht und Genese von biologieorientiertem Interesse. In: Zeitschrift der Naturwissenschaften, Jg. 4, Nr. 1. S. 13-27.
- Vogt, H. (2007): Theorie des Interesses und des Nichtinteresses. In: H. Vogt, D. Krüger. (Hrsg.): Theorien in der Biologiedidaktischen Forschung. Springer Verlag. S. 9-18.
- Vogt, H., Upmeyer zu Belzen, A., Schröer, T., Hoek, I. (1999): Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. In: ZfDN Jg. 5, Nr. 3 S. 75-85.
- von Reeken, D. (2007): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Wadouh, J., Sandmann, A., Neuhaus, B. (2007): Vernetzung und kumulatives Lernen im Biologieunterricht der Klasse 9. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. S. 155-158.
- Wandersee, J. (2001): Toward a Theory of Plant Blindness. In: Plant Science Bulletin 47. S. 2-12.
- Watson, S. B. (1991): Cooperative learning and Group educational modules: effects on cognitive achievement of high school biology students. Journal of Research in Science teaching Vol. 28, No. 2 p. 141-146.
- Wenzel, G., Gerhardt, A. (1998): Empirische Untersuchungen an Schülern und Studenten über ihr Naturbewusstsein und ihr Grundlagenwissen zur Thematik „Ökosystem Stadt“. In: ZfDN Jg. 4, Nr. 3 S. 75-85.
- Wild, K-P., Krapp. A. (1995): Elternhaus und intrinsische Lernmotivation. Zeitschrift für Pädagogik 41, 579-595.
- Wild, K-P. (2000): Der Einfluss von Unterrichtsmethoden und motivationalen Orientierungen auf das kognitive Engagement im Berufsschulunterricht. In: R. Duit, C. Rhöneck (Hrsg.): Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. IPN Kiel S.35-54.
- Wilmanns, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Auflage. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- Winkel, G. (1997): Schulpraktische Hinweise zur Verknüpfung von Ökologie und Evolution im Unterricht der Klassen 3 bis 10. In: H. Bayrhuber et. al. Biologieunterricht und Lebenswirklichkeit. IPN Kiel S. 184-188.
- Wirth, R., Glaw, F. (2009): Globales Wissen contra Biodiversität: Gedanken zum Schutz der Biologischen Vielfalt. Biologie unserer Zeit 1 (39) S. 42-48.
- Zabel, E. (1993): Sippen-(Formen-) Kenntnisse – ein aktuelles Problem biologischer Unterweisungen. In: Biologie in der Schule Jg. 42, Nr. 6 S. 204-209.
- Zander, R. et al. (2002): Handwörterbuch der Pflanzennamen. 17. Auflage. Stuttgart: Ulmer
- Ziemek, H-P., Mayer, J., Keiner, K. (2004): Wie arbeiten Schüler in den naturwissenschaftliche Fächern?. Spiegel der Forschung, Wissenschaftsmagazin der Justus-Liebig Universität Gießen 21 Jg., Nr. 1/2 S. 92-97.

- Zinnecker, J. (2001): Stadtkids – Kinderleben zwischen Straße und Schule. Weinheim: Juventa Verlag.
- Zucchi, H. (2007): Zur Bedeutung und zum Erwerb von Artenkenntnissen. UB 324 S. 44-45.

#### Abkürzungen im Literaturverzeichnis:

ERIDOB	European Researchers in Didactics of Biology
GDSU	Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts
IJSE	International Journal of Science Education
IPN	Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel
MKS BW	Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg
MKJ BW	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
MNU	Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht
PdN-BioS	Praxis der Naturwissenschaften Biologie in der Schule
UB	Unterricht Biologie
VBIO	Verband Biologie, Biowissenschaften und Biologie in Deutschland
ZfDN	Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften